

INFLUENCE DES MOTTES COMPOST SUR LE DEVELOPPEMENT DES NEMATODES PHYTOPARASITES ET LA CROISSANCE DE LA TOMATE AU SENEGAL

Samba Baïdy N'DIAYE¹, Gilles DELHOVE², Bernard DEWEZ²,
Cheich LO³, Michel GERARD² & Patrice CADET¹

¹ORSTOM, Nématologie, BP 1386, Dakar, Sénégal

²Représentation FAO, Projet FAO GCP/SEN/033/BEL, BP 3300 Dakar, Sénégal.

³ISRA/CDH, BP 3120, Dakar, Sénégal.

Ce travail a été réalisé dans le cadre du GIS Linné : Lutte intégrée et nématologie.

RESUME

L'incidence de différentes méthodes de traitements des pépinières de tomate sur le développement des nématodes phytoparasites a été étudiée sur un essai réalisé à Cambérène, au Sénégal. La culture a été effectuée entre juin et octobre, au cours de la saison des pluies. Le traitement chimique à l'oxamyl provoque une diminution importante de la population de *Meloidogyne*, sauf lorsque le repiquage a été effectué tardivement au moment de l'apparition du 1er bouquet floral. Le traitement à l'aldicarbe réduit la population de nématodes par trois. La plantation de plants semés en mottes cubiques de compost de 4 ou 6 cm d'arête conduit sensiblement au même résultat. Au plan agronomique, l'utilisation de la technique des mottes de compost permet d'éviter la mortalité des plants après repiquage. Au champ, les plantes sont légèrement plus grandes que celles qui ont été repiquées à racines nues et les bouquets floraux sont plus nombreux. Le rendement en tonnes par hectare est accru d'environ un tiers par rapport aux parcelles cultivées de manière traditionnelle.

Mots clés : Tomate, nématodes phytoparasites, compost, nematicides, Sénégal.

ABSTRACT

INFLUENCE OF COMPOST BALLS ON THE PHYTOPHAGOUS NEMATODES DEVELOPMENT AND ON THE TOMATO PLANT GROWTH IN SENEGAL.

*The effect of various tomato plant nurseries treatment methods on phytophagous nematodes development has been studied on a trial carried out at Cambérène, in Senegal. The culture has been made between June and October during the rainy season. The chemical treatment with oxamyl induces an important reduction of *Meloidogyne* population, except when the planting has been made lately with the coming of the first flower bunch. The treatment with aldicarbe reduces the nematodes population by three. Planting young plants sowed in cubic balls of 4 or 6 cm of edge leads about to the same result. As far as agronomic is concerned, use of compost balls technique permits to avoid plants mortality after planting. In the field, plants are slightly taller and have more flower bunches than those planted without balls. The yield in ton per hectare increases by approximately one-third compared with plots cultivated traditionally.*

Keywords : Tomato, phytophagous nematodes, compost, nematicide, Senegal.



INTRODUCTION

Les cultures maraîchères, généralement pratiquées de manière intensive, offrent des conditions idéales pour le développement des parasites et des nématodes en particulier. Au Sénégal, la quasi totalité des légumes destinés au ravitaillement de la ville de Dakar sont produits dans les niayes. Ces cuvettes au sol sableux sont généralement cultivées pendant les 8 mois de saison sèche. De nombreuses espèces de nématodes se multiplient sur les plantes maraîchères, mais les nématodes à galles du genre *Meloidogyne* y occasionnent les dégâts les plus importants (Netscher, 1970 ; Prot, 1984).

Actuellement, aucune méthode de lutte n'est pratiquée de manière rationnelle et durable contre ces parasites. Outre les aspects écologiques, les nematicides chimiques apparaissent faciles à appliquer, mais leur efficacité dépend du sol, de son humidité, du cycle de la plante (Spaull et Cadet, 1990). Les plantes résistantes et les rotations imposent une gestion du système de culture difficile à maîtriser par les maraîchers. Il existe cependant une technique, universellement reconnue, qui permet d'améliorer la production agricole en général, c'est l'apport de matière organique bien décomposée (Netscher et Sikora, 1990; Akhtar et Alam, 1993). Dans ce cas, on constate que même en présence de nématodes, les plantes maraîchères se développent d'autant mieux que la quantité de matière organique apportée est importante. Malheureusement, cette matière organique est souvent rare. Pour pallier cet inconvénient, une technique de plantation de plants en mottes de compost a été préconisée par le Centre pour le Développement de l'Horticulture de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles. L'incidence de cette méthode de culture sur le développement des tomates et des néma-

todes a été étudiée sur le terrain, comparativement à la technique de repiquage à racines nues.

MATERIEL ET METHODES

Les essais ont été réalisés sur une parcelle irriguée par aspersion, du Centre pour le Développement de l'Horticulture, à Cambérène, entre juillet et octobre, au cours des saisons pluvieuses et chaudes de 1993 et 1994. La variété de tomate employée : AVRDC lignée 19, sensible aux nématodes à galles, est adaptée à ces conditions climatiques, difficiles pour la production de tomate. Le terrain sableux, cultivé chaque année en tomate, est très infesté par les nématodes à galles.

Le compost employé pour la confection des mottes provient de l'abattoir de la SERAS à Thiès (Sénégal). Ce compost est réalisé à partir du contenu des panse des animaux abattus, après passage dans un digesteur pour la production de méthane.

Deux types de pépinières ont été réalisés :

- pépinière en planche : les graines, semées en lignes dans un sol traité à l'oxyquinoléine (cryptonol liquide : 6 ml/m²), sont recouvertes de paille jusqu'à la germination. Une partie du sol a reçu de l'aldicarbe (1g/m²) pour l'essai en 1993 et de l'éthoprophos (1g/m²) pour l'essai en 1994.

- Pépinière en mottes de compost : les graines sont semées dans des mottes de compost de 4 ou de 6 cm de côté. Le compost a été traité à l'oxyquinoléine (cryptonol liquide : 150 ml/m³ de compost).

Les plants ont été protégés contre la pluie par un voile Agryl P17 et ont reçu des traitements insecticides.

Les essais sont disposés en blocs de

Fisher (Tableau 1). Pour l'essai destiné à étudier le comportement des nématodes, chaque parcelle élémentaire mesure 3,5 m², alors que pour l'essai agronomique, elle mesure 10,5 m². Les plants d'une parcelle sont repiqués tous les 50 cm au carré, au stade 3/4 feuilles, sauf pour le stade 1er bouquet floral. La réalisation

de deux essais se justifie du fait que pour éviter le problème posé par l'hétérogénéité spatiale des nématodes, il est nécessaire d'avoir des parcelles élémentaires de petites tailles, agronomiquement peu représentatives, d'autant plus que les prélèvements nématologiques sont destructeurs.

Tableau 1 : Liste des traitements effectués dans l'essai nématologique et dans l'essai agronomique de plants AVRDC lignée 19.
List of treatments performed in the nematologic trial and in the agronomic trial.

- Essai nématologique / *Nematologic trial*

N°	Pépinière			Culture				Code
	Type	Traitements	Dose/m ²	Dose/m ²	Repiquage	Stade	Traitements	
1	ligne	Aldicarbe	1g		Racines	Normal	O	
2	ligne	O			Racines	Normal	O	
3	motte	O			motte 4X4	Normal	O	M4
4	motte	O			motte 6X6	Normal	O	M6
5	motte	O			motte 6X6	Tardif	O	M6B
6	ligne	Aldicarbe	1g		Racines	Normal	Oxamyl	660 g
7	ligne	O			Racines	Normal	Oxamyl	660 g
8	motte	O			motte 4X4	Normal	Oxamyl	660 g
9	motte	O			motte 6X6	Normal	Oxamyl	660 g
10	motte	O			motte 6X6	Tardif	Oxamyl	660 g
								M6BO

- Essai agronomique / *Agronomic trial*

N°	Repiquage	Traitements	Dose/ha	Stade	Code
1	Racines	O	-	Normal	Rn
2	motte 4X4	O	-	Normal	M4
3	motte 6X6	O	-	Normal	M6
4	motte 6X6	O	-	Normal	M6
5	motte 4X4	Oxamyl	660 g	Tardif	M4O
6	motte 4X4	Oxamyl	330 g	Normal	M4o

Les différents objets des essais sont répertoriés dans le tableau 1. Les fumures appliquées sont les suivantes :

- 50 t/ha de fumier et 300 à 400 kg/ha d'engrais minéral 10-10-20, comme fumure de fond, uniquement sur les zones cultivées, auxquelles s'ajoutent 4 applications d'une fumure minérale d'entretien : 30 g/m² de 10-10-20 et 10 g/m² d'urée. Pour les traitements plantés en mottes, l'apport supplémentaires de matière organique est de 2 t/ha pour les mottes 4X4 et de 6,7 t/ha pour les mottes 6X6.

L'oxamyl est appliqué 4 à 7 jours après le repiquage, à la dose de 25 mg ou 12,5 mg (demi-dose) par plant, dilué dans 25 ml d'eau. Divers traitements fongicides et insecticides ont été effectués globalement sur la parcelle au cours du cycle cultural.

Observations nématologiques

- Avant repiquage, le sol et les racines des plantes des différentes pépinières ont été échantillonés pour contrôler leur état phytosanitaire. Un échantillon de sol a été collecté en plusieurs points de la parcelle, en vue de déterminer l'infestation initiale.

- En cours de cycle, approximativement tous les 10 jours, un pied de tomate est prélevé dans chaque parcelle avec du sol rhizosphérique. Au laboratoire, les nématodes sont extraits du sol et des racines par les techniques de Sheinhurst (1950, 1690). Leur nombre est rapporté au dm³ de sol et au gramme de racine sèche.

- Après la dernière récolte, les plants sont arrachés afin de donner une cotation sur l'importance des galles présentes sur les racines selon l'échelle de Zeck (1971).

Observations agronomiques

- Périodiquement, le taux d'occupation des parcelles est déterminé par

comptage des pieds suivants.

- A 36 et 51 jours après repiquage, les bouquets floraux ou grappes de fruits sont comptés sur 30 pieds par parcelle et la hauteur des plants est mesurée.

Les récoltes sont réalisées deux fois par semaine sur 36 plants par parcelle, afin de déterminer le rendement.

RESULTATS

NEMATODES

Au cours du cycle cultural, au moins 10 espèces de nématodes ont été observées : *Meloidogyne mayaguensis*, *Pratylenchus loosi*, *Scutellonema cavenesi*, *Rotylenchulus reniformis*, *Tylenchorhynchus ventralis*, *Trichotylenchus falciformis*, *Hoplolaimus pararobustus*, *Tylenchorhynchus sulcatus*, *Paratrichodorus sp.*, et *Heterodera sp.*

Ces différentes espèces de nématodes sont présentes dans le sol en proportions variables et évoluent au cours du développement de la plante (Figure 1a). Si *P. loosi*, *S. cavenesi*, *R. reniformis* sont les espèces dominantes en début de cycle, elles sont progressivement remplacées par *M. mayaguensis* qui représente 90 % du peuplement nématologique tellurique à la fin du cycle végétatif.

Des racines, ne sont extraites que les quatre espèces dominantes dans le sol. Mais seuls *P. loosi* et *M. mayaguensis* sont présents en quantité non négligeables, qui varient d'ailleurs selon les traitements (Figure 1b). Dans la plupart des cas, *M. mayaguensis* représente environ 95 % du peuplement endoparasite ; mais dans deux cas, la proportion de *P. loosi* atteint ou dépasse les 25 % (Figure 1c).

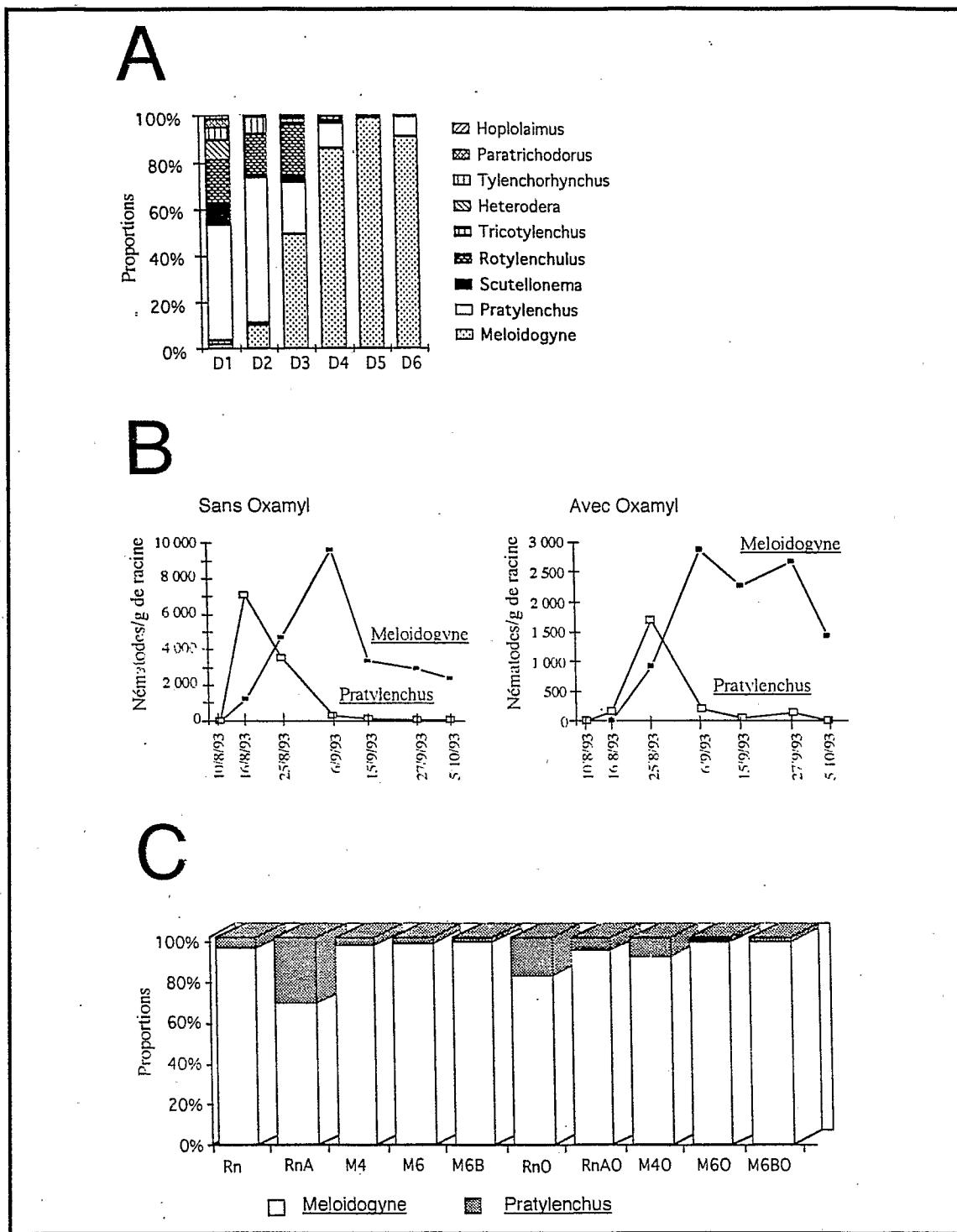


Figure 1 : Influence des traitements sur la structure du peuplement nématologique parasite des tomates, AVR DC 1.19. *Influence of treatments on the nematologic population structure parasitic of tomato plants.*

- A) Evolution des proportions moyennes relatives des différents genres de nématodes dans le sol au cours des différents prélèvements (D1...Dx : ordre des prélevements depuis la plantation jusqu'à la récolte).
- B) Evolution relative moyenne des densités endoracinaires de *Pratylenchus* et de *Meloidogyne* dans les tomates issues du repiquage de plants avec racines nues.
- C) Proportions relatives de *Meloidogyne* et de *Pratylenchus* dans les racines des plants de tomate issues des différents traitements. (Codes des traitements : cf. tableau 1).

FLUCTUATIONS NATURELLES DES POPULATIONS DE NEMATODES AU COURS DE LA CULTURE DE LA TOMATE.

Dans le sol, le peuplement s'accroît pratiquement pendant toute la durée du cycle végétatif (Figure 2), alors que dans les racines, il évolue en trois phases :

- une augmentation régulière de la densité d'infestation jusqu'à la floraison,
- une réduction brutale de l'infestation endoracinaire jusqu'à la première récolte,
- une évolution irrégulière de faible amplitude, jusqu'à la fin du cycle.

INFLUENCE DES TRAITEMENTS

COMPARAISON DES PEUPLEMENTS TOTAUX CUMULÉS

A l'exception des plants qui ont été repiqués tardivement, il y a, d'une manière générale, moins de nématodes dans les racines des plants traités à l'oxamyl que dans les racines des plants non traités (Figure 3). Le traitement à l'aldicarbe en pépinière ou l'utilisation de mottes de compost provoque une diminution comparable du peuplement nématologique, approximativement égale aux 2/3 de celui observé sur des plants repiqués de manière habituelle.

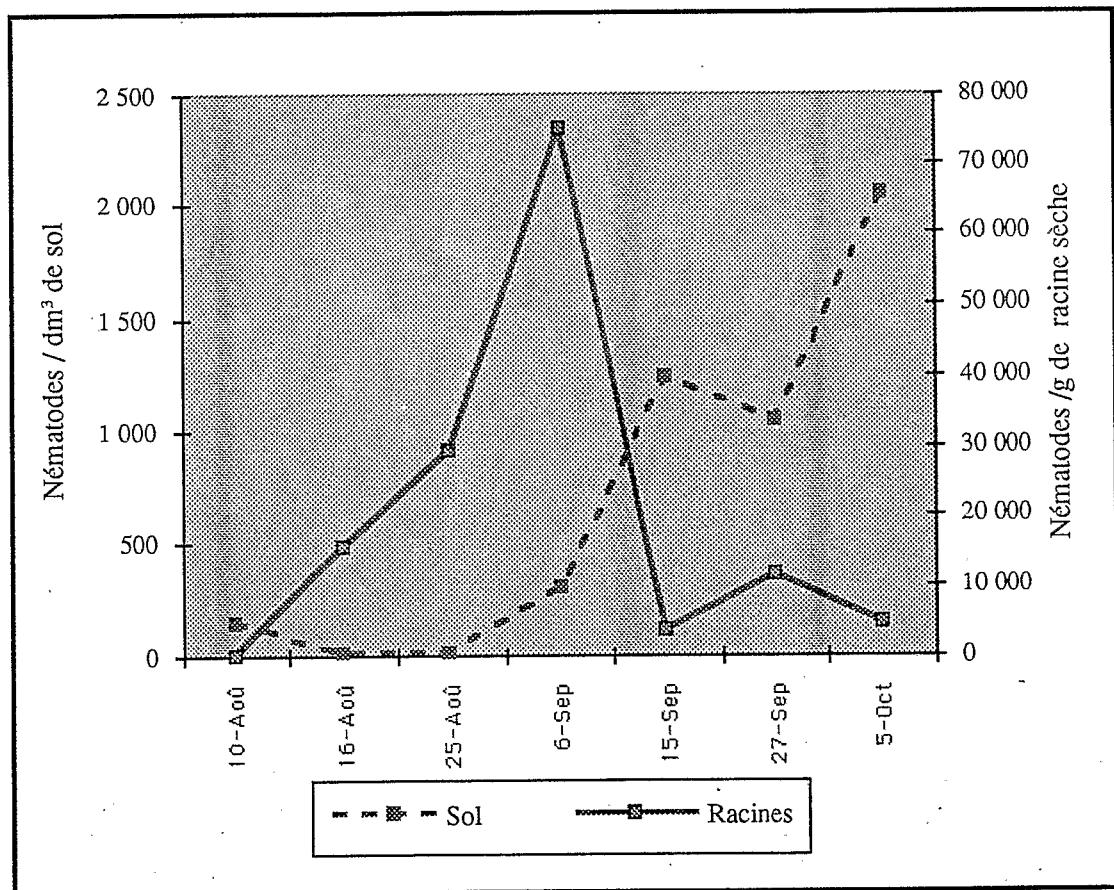
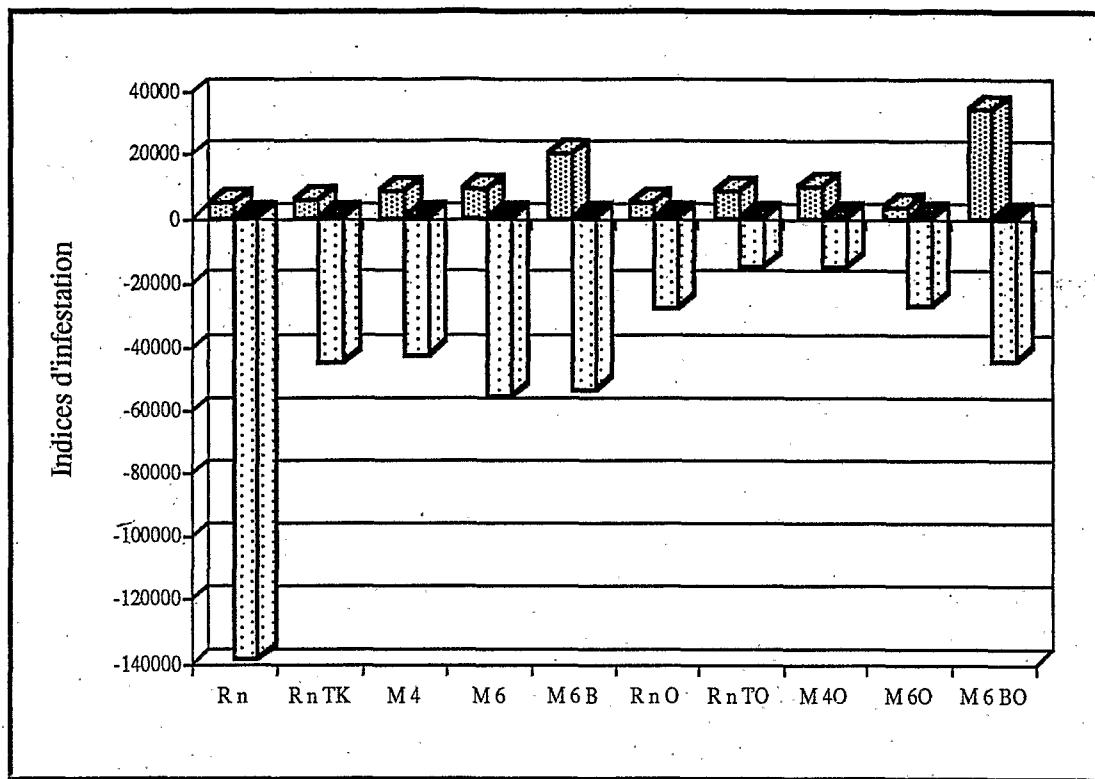


Figure 2: Fluctuations naturelles du peuplement de nématodes dans le sol et dans les racines au cours du développement de plants de tomate AVRDC lignée 19.
Naturals fluctuations of nematodes population in the soil and in roots during the plant development.

a) Essai nématologique



b) Essai agronomique

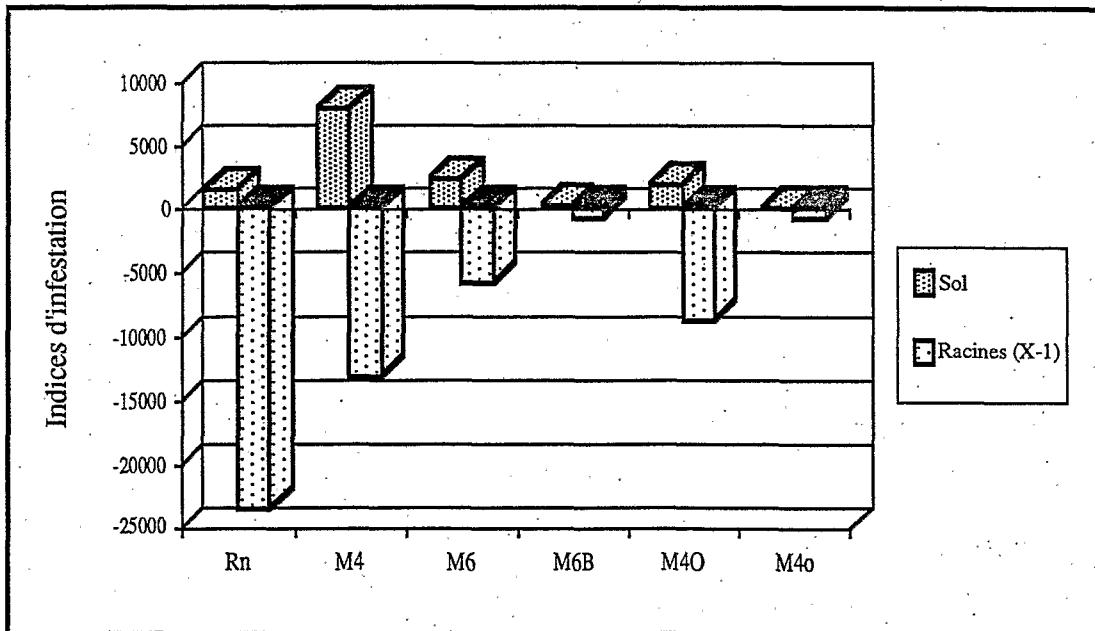


Figure 3 : Comparaison des indices d'infestation du sol et des racines des tomates au cours du cycle cultural, représentés par le peuplement total cumulé de nématodes dans les différents traitements. (Codes des traitements : cf. tableau 1), pour l'essai nématologique (A) et l'essai agronomique (B). *Comparison of soil and tomato plants roots infestation indices during the farming cycle. Indices are represented by accrued nematodes total population in different treatments. (Treatments codes: see table 1), for the nematologic trial (A) and the agronomic trial (B).*

REPIQUAGE HABITUEL : PLANTS À RACINES NUDES

L'évolution du peuplement tellurique de nématodes n'est pas profondément bouleversée par l'adjonction de nématicides à base d'aldicarbe et d'oxamyl (Figure 4). Cependant, la croissance du peuplement nématologique se produit plus tardivement en présence d'oxamyl qu'en présence d'aldicarbe. La densité maximum d'infestation est toujours plus importante pour les parcelles traitées au nématicide que pour celles qui ne l'ont pas été.

Dans les racines, le profil d'évolution des peuplements peut être sensiblement transformé dans les parcelles traitées à l'oxamyl ou dans celles qui ont reçu un apport combiné d'oxamyl et d'aldicarbe (Figure 4). Dans ces deux cas, la multiplication des nématodes dans les racines se déroule en deux phases successives alors qu'il n'y en a qu'une seule dans les racines des plantes non traitées.

Au plan quantitatif (Figure 3), l'apport de nématicide permet de réduire considérablement la taille du peuplement nématologique. Celui des plantes traitées à l'aldicarbe est 5 fois plus faible que celui des plantes témoins et environ 15 fois plus faible après oxamyl ou apport combiné des deux matières actives.

PLANTATION DE PLANTS EN MOTTES

Dans le sol, il n'apparaît pas de modifications notoires du profil d'évolution des populations (Figure 4). Cependant, le début de la phase de croissance du peuplement tellurique commence plus tard chaque fois que le plant est repiqué avec une motte. L'apport de nématicide n'accentue pas ce retard.

Dans les racines, la plantation en mottes ralentit la croissance de la population pendant environ 1 mois. La taille de la motte (4 ou 6 cm) n'a pas d'incidence sur le processus. En revanche l'addition

de nématicide bouleverse la dynamique des populations de nématodes, en provoquant une deuxième phase de multiplication.

Au plan quantitatif (Figure 3), il y a environ trois ou quatre fois moins de nématodes dans les racines des plants en motte de compost que dans ceux qui ont été repiqués à racines nues. Il n'y a pratiquement pas de différences, au niveau nématologique entre des mottes de 4 cm et des mottes de 6 cm. Dans les deux cas, l'effet dépressif de la motte de compost sur le peuplement nématologique est renforcé par un apport d'oxamyl.

PLANTATION TARDIVE DE PLANTS EN MOTTES

Contrairement aux cas précédemment évoqués, la plantation tardive de plants en motte provoque une modification importante du profil d'évolution du peuplement tellurique de nématodes, notamment à la fin du cycle (Figure 4). La baisse de l'infestation est nettement plus importante que dans les autres cas, mais les observations aux deux dernières dates n'ont pas été faites avec les plantes repiquées normalement, dont le cycle est terminé. Par ailleurs, l'apport d'oxamyl provoque un retard de la phase exponentielle de croissance des populations de nématodes.

Dans les racines, la dynamique des populations est profondément bouleversée par cette technique de repiquage. La multiplication des nématodes n'intervient que tardivement, en fin de cycle, pendant la récolte, c'est-à-dire exactement l'inverse de ce qui a été observé dans les autres cas.

Au plan quantitatif, le peuplement tellurique constitué en fin de cycle est considérablement plus élevé que dans les autres traitements. Le peuplement nématologique endoparasite est également nettement plus faible dans des pieds de tomate en mottes plantés tardivement que dans ceux plantés au stade normal.

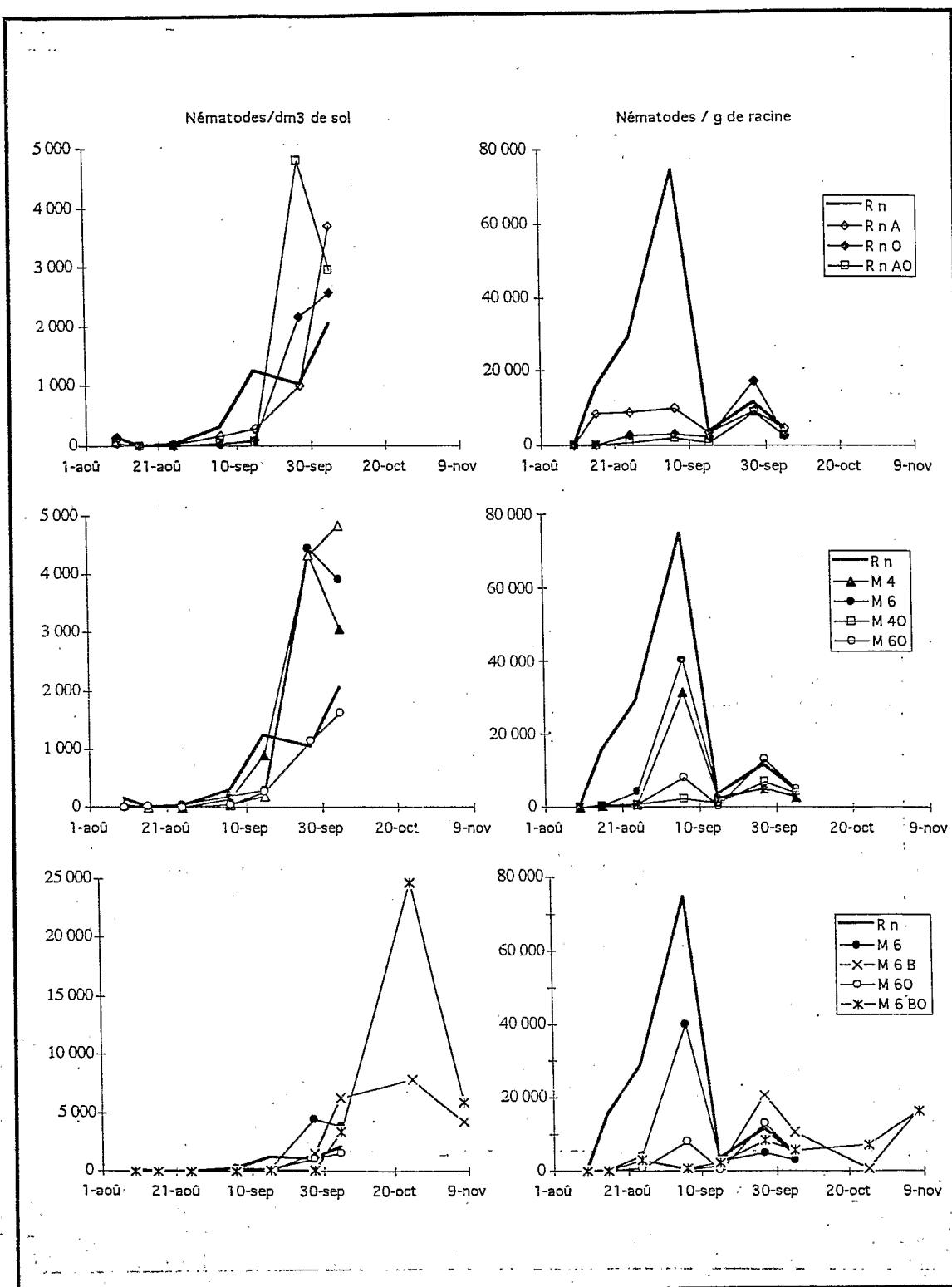


Figure 4 : Influence des traitements sur la fluctuation des peuplements de nématodes dans le sol et les racines des tomates dans les différents traitements au cours du cycle cultural. (Codes des traitements : cf. tableau 1). *Treatments influence on the nematodes populations fluctuation in the soil and tomato plants roots during farming cycle. (Treatments codes : see table 1).*

ESSAI AGRONOMIQUE

Les sondages nématologiques effectués au cours du second essai en 1994 permettent de constater que les résultats sont très proches de ceux obtenus l'année précédente, notamment en ce qui concerne l'effet «motte». Cependant, l'incidence des mottes 6x6 dans l'essai agronomique est supérieure à celle des mottes 4X4, alors que l'inverse a été observé en 1993 (Figure 3). D'autre part, l'oxamyl à faible dose a donné un résultat nématologique sensiblement meilleur que la forte dose. Les résultats obtenus dans le cas d'une plantation de plants en mottes au 1er bouquet floral sont contradictoires, mais il s'agit d'un artefact, dû au fait qu'en 1993, les observations avaient été faites plus longtemps, jusqu'à la récolte, pour tenir compte du retard résultant de la plantation tardive, ce qui n'a pas été reproduit en 1994.

RESULTATS AGRONOMIQUES

L'analyse des résultats agronomiques montre qu'en début de récolte, le pourcentage de plants vivants est significativement plus élevé d'environ 10 % avec la plantation en mottes qu'après plantation à racines nues, mais la croissance des plants en hauteur n'est affectée que pour les mottes 6X6 (Tableau 2). En revanche, les tomates repiquées tardivement sont significativement plus hautes que les autres. Cet avantage ne se répercute pas sur la floraison, puisque les plants en mottes repiqués au stade 3-4 feuilles ont pratiquement deux fois plus de fleurs que les plants repiqués à racines nues ou au 1er bouquet floral, et ces fleurs apparaissent plus tôt. Dans ces deux derniers cas, ceci se traduit par un rendement en t/ha significativement plus faible. L'utilisation des mottes 4X4 permet d'accroître le rendement par hectare de plus de 30 % par rapport à un repiquage de plants à racines nues.

Tableau 2 : Liste des traitements effectués dans l'essai nématologique et dans l'essai agronomique de plants de tomate AVRDC lignée 19.
Influence of different treatments on the tomato plants development and on the yield.

Objets	Taux d'occupation (%)	Hauteurs (cm)	Bouquets floraux 36j	Bouquets floraux 51j	Rend. par pied (g)	Rend. (t/ha)	% / témoin
Racines nues (Témoin)	84,7 b	77,5 c	0,6 c	5,8 c	1134 ab	24,1 b	-
Mottes 4X4	96,7 a	81,0 c	2,0 b	9,9 a	1372 a	33,2 a	+38
Mottes 6X6	96,7 a	85,7 b	2,4 a	10,5 a	1272 ab	30,8 a	+28
Motte 6X6 (1er bouquet)	96,7 a	90,7 a	0,7 c	4,2 d	859 b	20,6 b	-15
Mottes 4X4 + oxamyl	98,1 a	80,0 c	2,0 b	7,3 b	1396 a	34,2 a	+42
Mottes 4X4 + 1/2 oxamyl	98,1 a	78,3 c	1,9 b	9,4 a	1311 ab	32,2 a	+34

Rendement (Les chiffres qui portent la même lettre dans chaque colonne ne sont pas significativement différents p<0,05)

DISCUSSION

Le peuplement de nématodes phytoparasites qui se développe sur la parcelle où sont plantées les tomates est relativement diversifié, puisqu'on rencontre jusqu'à 10 genres de nématodes au gré des différentes séries de prélèvements. Mais, dans les conditions de cette expérience, seul *Meloidogyne* parvient à constituer une population importante qui représente approximativement 90 % du peuplement tellurique et plus de 95 % du peuplement endoracinaire. Le reste étant constitué par *Pratylenchus*. Les autres genres, qui n'apparaissent que sporadiquement, dans quelques échantillons, n'ont probablement pas d'effet pathogène. C'est une situation classique en culture maraîchère (Cadet, 1990).

La méthode d'extraction de Seinhorst, qui utilise la mobilité des nématodes pour les séparer du sol ou des tissus végétaux, ne permet de récupérer que des juvéniles de *Meloidogyne* (ou des mâles), du fait que les femelles sont sessiles. Autrement dit, les comptages donnent une indication de l'infestation potentielle, issue de l'éclosion des œufs pondus par les femelles fixées dans les racines, auxquels s'ajoutent quelques juvéniles qui ressortent des racines après y avoir pénétré peu avant le prélèvement (et qui sont encore mobiles). Avec un cycle biologique approximativement mensuel et des œufs qui peuvent éclore dès la 3ème semaine après la pénétration du juvénile dans la racine, il est probable qu'en août, l'augmentation de la densité d'infestation dans les racines des plantes témoins provient exclusivement des juvéniles présents dans le sol, qui avaient pénétrés dans les racines avant la plantation. D'ailleurs, pendant cette période, la densité de nématodes par dm³ de sol ne s'accroît pas. Entre le

25 août et le 6 septembre, la population racinaire augmente encore, mais parallèlement à celle du sol, probablement alimentée par l'apparition massive des juvéniles de deuxième génération (Mateille et Cadet, 1990).

Pour expliquer les phases suivantes de la dynamique des populations, il est nécessaire de rappeler que les nématodes phytoparasites ne sont attirés que par des racines actives, en cours de croissance, qui produisent des exsudats. Autrement dit, lorsque la racine cesse d'être fonctionnelle, les nématodes n'y pénètrent plus (Lavallee et Rohde, 1962 ; Bird, 1962). La décroissance brutale de l'infestation racinaire après le 9 septembre, c'est-à-dire après la floraison, pourrait traduire un changement dans la physiologie de la racine, probablement un arrêt de leur croissance. Les juvéniles de deuxième génération ne sont plus attirés par les racines et s'accumulent dans le sol. De plus, la forte augmentation de la masse racinaire résultant du développement des galles provoque également une diminution artificielle de la densité d'infestation calculée en nombre de nématodes par gramme de racine sèche.

Dans les deux cas où l'apport de nématicide a permis une multiplication conséquente de *Pratylenchus*, il est possible d'analyser les relations entre cette espèce et *Meloidogyne*. Les profils d'évolution des deux espèces montrent clairement qu'après le repiquage, *Pratylenchus* se multiplie plus rapidement que *Meloidogyne*. Mais dès que la compétition se fait plus forte, au moment de l'émergence de la deuxième génération, *Meloidogyne* remplace *Pratylenchus* (Gay et Bird, 1973). Ceci n'est pas une situation générale : sur l'ananas, c'est au contraire *Pratylenchus* qui domine *Meloidogyne* (Guérout, 1968).

INFLUENCE DES TRAITEMENTS

Tous les traitements chimiques ou techniques de plantation utilisés ont une influence sur la multiplication de *Meloidogyne*. Après plantation de plants en mottes de compost, l'indice d'infestation représenté par la taille du peuplement cumulé est au moins trois fois plus faible que celui qui se développe sur des plants repiqués à racines nues. La reproductivité des résultats deux années de suite est une preuve de l'efficacité et de la fiabilité de cette méthode de plantation. Il apparaît clairement que les traitements où les populations de *Meloidogyne* sont les plus faibles sont également ceux où les rendements par hectare sont les plus élevés. Le gain de rendement qui dépasse 30 % par rapport à une culture conduite classiquement (repiquage à racines nues) provient d'abord d'un taux de reprise nettement plus élevé avec la plantation en mottes. Les plants sont également physiologiquement plus vigoureux, comme l'indique leur floraison plus précoce et plus abondante. En revanche, il n'y a pas d'effet sur leur croissance en hauteur bien que l'effet pathogène des nématodes se traduise souvent par une diminution de ce paramètre (Cadet *et al.*, 1990).

Dans le cas d'un repiquage classique, à racine nue, le peuplement nématologique endoracinaire est divisé par 10 par le traitement à l'oxamyl, un résultat conforme à ce qui a été obtenu dans d'autres pays tropicaux à la suite d'une application analogue (Aboul-Eid et Youssef, 1993; Cadet, 1990). L'apport de nématicide dans la motte de compost donne des résultats plus contrastés, variables d'une année à l'autre, qui ne permettent pas de déterminer leur efficacité réelle. Généralement, les rendements ne sont pas supérieurs à ceux obtenus en utilisant uniquement les mottes de compost. Cependant, Mateille

et Netscher (1985) ont obtenu des résultats intéressants avec des doses encore plus faibles. L'aldicarbe semble, dans nos conditions, nettement moins efficace que l'oxamyl.

La rupture dans la dynamique des populations de nématodes sur les plants traités au nématicide, par rapport à celle observée dans les plants témoins, suggère que l'action de la matière active a provoqué une baisse importante du nombre de juvéniles de deuxième génération. Mais l'accroissement de la densité d'infestation au deuxième mois tendrait à prouver que l'effet systémique du nématicide s'atténue, ce qui permet aux nématodes d'attaquer à nouveau les racines, au demeurant plus nombreuses, puisque protégées auparavant. Cependant, cette seconde phase de multiplication, qui intervient au moment de la récolte, prend rapidement fin suite à l'arrêt de croissance de la plante qui a terminé son cycle végétatif.

La plantation tardive permet effectivement de ralentir considérablement l'infestation des racines par *Meloidogyne*. D'une part, le terrain est resté sans plante hôte pendant plus longtemps, une situation peu favorable aux nématodes en général (Duncan, 1986; Prot, 1984; Sarah *et al.*, 1983). D'autre part, le traumatisme induit par le repiquage d'une plante déjà bien développée est probablement plus important que pour une plantule de 3 semaines, ralentissant d'autant l'émission de nouvelles racines. En revanche, lorsque celles-ci apparaissent, elles sont immédiatement et fortement infestées par *Meloidogyne*, comme l'indique la baisse de la population tellurique et l'augmentation de celle des racines, en fin de cycle. Malgré un effet sur les nématodes conforme à ce que l'on pouvait imaginer, cette méthode est à proscrire car la plante n'est jamais capable de surmonter le traumatisme du repiquage tardif, ce qui se traduit par une production de fruits très faible.

CONCLUSION

La plantation des plants de tomate en mottes de compost apparaît comme une méthode facilement applicable dans les zones tropicales, notamment à la périphérie des villes où les déchets d'abattoir sont ainsi écologiquement valorisés. Des travaux fondamentaux sont cependant nécessaires pour analyser les mécanismes à l'origine du pro-

cessus, une connaissance qui permettrait sans aucun doute de renforcer l'action de cette technique de repiquage contre les nématodes phytoparasites. En particulier, si l'adjonction de nématicide dans la motte de compost ne donne pas un résultat satisfaisant, il pourrait être préférable d'apporter des micro organismes antagonistes des nématodes comme les champignons prédateurs ou l'actinomycète *Pasteuria penetrans*.

BIBLIOGRAPHIE

- ABOUL-EID, (H.Z.) et (M.M.A.) YOUSSEF. 1993. Effect of certain nematicides on tomato plants infested with root-knot nematode *Meloidogyne incognita* in the nursery and open field. Afro-Asian Journal of Nematology, 3 : 116-118.
- AKHTAR, (M.) et (M.M.) ALAM. 1993. Utilization of waste materials in nematode control : a review. Bioresource Technology, 45 : 1-7.
- BIRD (A.F.), 1962. Orientation of the larvae of *Meloidogyne javanica* relative to roots. Nematologica, 7 : 275-287.
- CADET, (P.), 1990. Influence de quelques nematicides sur le rendement et la multiplication des nématodes parasites de la tomate à la Martinique. Bulletin agronomique des Antilles et de la Guyane, 10 : 42-48.
- CADET, (P.), PRIOR, (P.) et (H.) STEVA. 1990. Influence de *Meloidogyne arenaria* sur la sensibilité de deux cultivars de tomate à *Pseudomonas solanacearum* (E.F. Smith) dans les Antilles françaises. Agron. Trop., Nogent, 44, 263-268.
- DUNCAN, (L.W.), 1986. Effects of bare fallow on plant-parasitic nematodes in the Sahelian zone of Senegal. Revue Nématol., 9 : 75-81.
- GAY, (C.M.) et (G.W.) BIRD. 1973 : Influence of concomitant *Pratylenchus brachyurus* and *Meloidogyne* spp. on root penetration and population dynamics. J. nematol., 5 : 212-217.
- GUEROUT (R.), 1968. Compétition *Pratylenchus brachyurus*-*Meloidogyne* sp. dans les cultures d'ananas de Côte d'Ivoire. In : E.J. Brill (Ed) Proc. 8th Int. Nematol. Symposium, Antibes, Leiden (1965) : 64-69.
- LAVALLEE, (W.H.) et (R.A.) ROHDE 1962. Attractiveness of plant roots to *Pratylenchus penetrans* (Cobb). Nematologica, 8 : 252-260.
- MATEILLE, (T.) et (C.) NETSCHER 1985. Temporary protection of eggplant from *Meloidogyne incognita* by minute quantities of isazophos and aldicarb applied at seedling stage. Revue Nématol., 8 : 41-44.
- MATEILLE, (T.) et (P.) CADET 1990. Influence des fumigants sur les nématodes parasites de la tomate en Côte d'Ivoire. La Défense des Végétaux : 262 : 33-36.
- NETSCHER, (C.) et (R.A.) SIKORA 1990. Nematode parasites of vegetables. In Luc, (M.), Sikora, (R.A.) et (J.) Bridge (Ed.). Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. CAB International, Wallingford : 237-283.
- NETSCHER, (C.), 1970. Les nématodes parasites des cultures maraîchères au Sénégal. Cah. ORSTOM, Sér. Biol., 11 : 209-229.
- PROT, (J.C.), 1984. Introduction aux nématodes phytoparasites. Les nématodes parasites des cultures maraîchères. USAID, Dakar, 28p.
- SARAH, (J.L.), LASSOUDIERE, (A.) et (R.) GUEROUT 1983. La jachère nue et l'immersion du sol : deux méthodes intéressantes de lutte intégrée contre *Radopholus similis* (Cobb.) dans les bananeraies de sols tourbeux de Côte d'Ivoire. Fruits, 38 : 35:42.
- SEINHORST, (J.W.), 1950. De beteckenis van de toestand van de grond voor het optreden van aanstoting door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev). Tijdschr. Pl. Ziekt., 56 : 291-349.

- SEINHORST, (J.W.), 1962. Modifications of the elutriation method for extracting nematodes from soil. *Nematologica*, 8 : 117-128.
- SPAULL, (V.W.) et (P.) CADET 1990. Nematode parasites of sugarcane. In Luc, (M.), Sikora, (R.A.) & (J.) Bridge (Ed.). Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. CAB International, Wallingford : 461-492.
- ZECK, (W.M.) 1971. A rating scheme for field evaluation of root-knot nematode infections. *Pflanzen-Nachricht. Bayer Ag.*, 24 : 141-144.

AGRON. AFR. IX(1) : 1 - 74

ISSN n° 1015-2288



AVRIL 1997

REVUE SCIENTIFIQUE DE L'ASSOCIATION
IVOIRIENNE DES SCIENCES AGRONOMIQUES (AISA)
SCIENTIFIC JOURNAL OF THE IVORIAN
ASSOCIATION FOR AGRICULTURAL SCIENCES (AISA)