

## Le remodelage des terres à la Martinique

### 3. Effet sur le peuplement de nématodes parasites de la canne à sucre en relation avec la croissance végétale

Patrice CADET (1) et Alain ALBRECHT (2)

(1) Laboratoire de nématologie, Orstom, BP 1386, Dakar Hann, Sénégal.

(2) Laboratoire de matière organique des sols tropicaux, Orstom, BP 8006, 97259 Fort-de-France cedex, Martinique.

#### RÉSUMÉ

*Le remodelage des parcelles de canne à sucre situées sur ferrisols à l'est de la Martinique a provoqué des affleurements d'horizons B ou C de faibles superficies. Ces zones hébergent des peuplements nématologiques dont l'équilibre spécifique est différent de celui observé dans l'horizon de surface en place, avec prédominance d'*Hemicriconemoides cocophilus*. La stabilité spatiale et surtout temporelle du phénomène, malgré la croissance de la plante et les variations climatiques, suggère que cette hétérogénéité résulte plus de l'influence de facteurs abiotiques que d'un processus de compétition entre espèces. Ces résultats ouvrent des perspectives nouvelles de lutte contre les nématodes, comme la lutte mésologique, bien adaptée aux situations tropicales où les plantes sont souvent parasitées simultanément par plusieurs espèces.*

MOTS CLÉS : Antilles – Remodelage – Ferrisol – Canne à sucre – Peuplements nématologiques – Rendement.

#### ABSTRACT

HILLOCK-LEVELLING FIELD IN MARTINIQUE. 3. INFLUENCE ON THE SUGARCANE PLANT PARASITIC NEMATODE COMMUNITY IN RELATION WITH PLANT GROWTH

*Hillock-levelling sugarcane fields located on ferrisol, East of Martinique, results in small area outcrops of B or C horizons. The species balance of the nematode communities observed in these areas is different of that existing in the non disturbed top soil, with a predominance of *Hemicriconemoides cocophilus*. The stability of the phenomenon in space and especially in time, despite the plant growth and the climatic variations, suggests that this heterogeneity results rather from the influence of abiotic factors than from interspecific competition. These results open future prospects in nematode control, such as mesological control, a method well adapted to tropical situations, where plants are often simultaneously attacked by several nematode species.*

KEY WORDS : French West Indies – Hillock levelling – Ferrisol – Sugarcane – Nematode community – Yield.

#### INTRODUCTION

La vie des nématodes phytoparasites se déroule dans le sol et au contact d'une plante. Si la présence de l'hôte végétal est une condition nécessaire à la multiplication des espèces qui lui sont inféodées, elle n'est pas une condition suffisante ; il faut aussi

que les facteurs édaphiques permettent le déroulement de la phase tellurique du cycle biologique de ces parasites. De nombreux auteurs ont d'ailleurs montré que la répartition ou l'abondance de certaines espèces de nématodes était en rapport avec le type de sol (HU *et al.*, 1968 ; REYES et BEGUICO,

1978). Cependant, la plupart de ces travaux s'appuient sur des observations effectuées pendant des périodes très longues (CADET et DEBOUZIE, 1989) ou à une échelle géographique très grande (SEINHORST, 1956). Ces résultats intègrent donc d'autres sources de variation, par exemple d'origine culturale, biologique ou simplement climatique.

À la Martinique, suite à des travaux de « remodelage » des terres (CHEVIGNARD *et al.*, 1987), il existe des variations pédologiques latérales sur des distances très courtes (quelques mètres), à l'échelle de la parcelle de canne à sucre, par conséquent dans un écosystème homogène. L'observation simultanée du développement de la plante et des populations de nématodes devrait nous permettre :

- de séparer les fluctuations induites par l'évolution du végétal ou du climat de celles induites par le sol ;
- de déterminer si l'effet pathogène du peuplement nématologique varie avec sa composition spécifique.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Sols

La zone étudiée (parcelles Abricot et Duquesne) est située sur la plantation du Galion, au nord-est de la Martinique, sur ferrisol (COLMET-DAAGE et LAGACHE, 1965). Les parcelles y sont généralement en pente, à flanc de colline. Elles ont été remodelées dans les années 1970 afin de favoriser la mécanisation des pratiques agricoles. Le profil en long de la parcelle a été rendu mécaniquement rectiligne, faisant affleurer des horizons B ou C situés initialement en profondeur (CHEVIGNARD *et al.*, 1987). La surface de la parcelle de canne à sucre présente donc plusieurs aspects que l'on peut caractériser par la teneur en carbone (BARRET *et al.*, 1991) :

- des zones non remodelées où l'horizon A est en place :  $C^{\circ}/\infty > 20$  (zone A ou témoin) ;
- des zones de surface très limitées où la dénivellation était de faible hauteur et dont l'arasement a mis à jour l'horizon B :  $14 < C^{\circ}/\infty < 20$  (zone B) ;
- des zones également très limitées où la dénivellation était assez haute pour permettre à l'horizon C d'apparaître en surface après arasement :  $C^{\circ}/\infty < 14$  (zone C) ;
- des zones où les matériaux nivelés ont été mélangés et étalés sur l'horizon A, dont la teneur en carbone est très variable.

Pour réaliser l'étude des structures spatiales des peuplements, 70 échantillons ont été prélevés dans plusieurs emplacements typiques, situés sur diverses parcelles de canne à sucre sur ferrisol (Abricot et Duquesne). En revanche, l'étude des fluctuations temporelles a été conduite sur trois zones de quelques dizaines de  $m^2$ , pédologiquement homogènes, d'une même parcelle. Une caractérisation analytique des trois situations a été faite sur une vingtaine de prélèvements dans les 15 premiers centimètres du sol (tabl. I), dans lesquels se trouvent au moins 50 % du système racinaire de la canne et par conséquent la majorité des nématodes (VAN DILLEWIJN, 1960 ; HARRIS, 1975) :

- Zone témoin (horizon A en place) :  $C^{\circ}/\infty = 25,3$ .
- Zone faiblement remodelée (affleurement de l'horizon B) :  $C^{\circ}/\infty = 17,2$ .
- Zone fortement remodelée (affleurement de l'horizon C) :  $C^{\circ}/\infty = 11,2$ .

Pour calculer la valeur de la CEC minérale du sol, une valeur de  $200 \text{ cmol.kg}^{-1}$  de matière organique a été attribuée à la CEC de la matière organique de ces ferrisols.

### Mesures végétatives et agronomiques

La parcelle de canne à sucre, variété B 5992, est en cinquième repousse. Afin de suivre l'évolution du tallage, les tiges ont été dénombrées un, deux, trois, sept et dix mois après la coupe sur deux portions de rangs de 10 m de long, entièrement situées sur l'affleurement considéré. À la récolte, les cannes usinables y sont coupées afin d'extrapoler le nombre de cannes usinables par hectare.

Pour chaque situation, 51 cannes usinables ont été prélevées au hasard pour évaluer la longueur, le diamètre (moyenne entre le diamètre en haut et le diamètre de la base) et le poids. Enfin, parmi ces 51 cannes, 5 ont été utilisées pour évaluer la richesse en sucre. Le rendement a été calculé en combinant le poids et le nombre de tiges usinables par unité de surface.

Diamètres, longueurs et poids des cannes ont été comparés au moyen d'une analyse de variance ; le tallage et le rendement par le test du  $\text{Khi}^2$  et la richesse en sucre par le test de la médiane.

Une étude de profils racinaires a permis de montrer que l'enracinement des cannes était pratiquement semblable dans les trois situations pédologiques, légèrement plus développé dans la zone où affleure l'horizon C (BARRET *et al.*, 1991).

TABLEAU I

Caractérisations analytiques des trois zones A, B et C

(CEC : capacité d'échange cationique ; mo : matière organique ; mi : minérale)

Analytic characterization of the three areas A, B and C. (CEC: Cation exchange capacity; mo: organic matter; mi: mineral)

	Zone A	Zone B	Zone C
Profondeur (cm)	15	15	15
Granulométrie (%)			
0-2 µm	52,6	72,3	55,5
2-20 µm	16,9	14,4	34,5
20-50 µm	7,5	3,8	8,0
50-200 µm	11,8	4,3	1,0
200-2000 µm	7,7	2,9	0,9
Matière organique			
C (%)	25,29 (± 1,63)	17,19 (± 1,37)	11,15 (± 1,07)
N (%)	2,08 (± 0,11)	1,36 (± 0,14)	0,82 (± 0,08)
C/N	12,13 (± 0,34)	12,81 (± 0,85)	13,69 (± 1,19)
Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %)			
total	1,51	0,83	0,32
assimilable	0,41	0,25	0,08
pH (H <sub>2</sub> O)	4,7	4,9	6,0
pH (KCl)	4,2	4,4	5,7
Propriétés d'échange (cmol.kg <sup>-1</sup> sol)			
CEC (pH7)	14,00	12,50	10,60
CEC mo	6,36	4,00	1,62
CEC ml = CEC(pH7) - CEC mo	7,64	8,50	8,98
Ca	4,22	4,34	3,41
Mg	2,78	1,64	3,91
K	0,72	0,36	0,08
Na	0,16	0,22	0,23
100 S/CEC(pH7)	56,3	52,5	72,0

### Echantillonnage et analyses nématologiques

Un, deux, trois, sept et dix mois après la récolte, 10 échantillons de sol et de racine de tige ont été prélevés dans chacune des trois zones, le long des rangs de cannes, entre 10 et 20 cm de profondeur. Les nématodes sont extraits du sol et des racines par les méthodes de SEINHORST (1950, 1962) ; leur nombre est ramené au dm<sup>3</sup> de sol et au gramme de racine sèche.

## RÉSULTATS

### Caractéristiques pédologiques des trois situations

Dans les trois situations étudiées, la texture du sol est argileuse (argile > 50 %). La capacité d'échange cationique (CEC) diminue de la zone A à la zone C, mais les variations sont essentiellement dues à la CEC de la matière organique (CEC mo). La CEC d'origine minérale (CEC sol-CEC mo) est relativement constante, reflétant la dominance d'une argile de même type (1/1). Ce sont

donc les caractéristiques chimiques qui différencient les zones étudiées:

- la matière organique (C et N) : A > B >> C ;
- le phosphore total et assimilable : A > B >> C ;
- le pH eau : A = B << C.

La répartition des bases échangeables est analogue dans les trois zones sauf pour le potassium, où l'on trouve la hiérarchie : A > B > C.

### Les populations de nématodes

Le peuplement est composé en grande majorité de nématodes ectoparasites appartenant à 5 espèces : *Helicotylenchus erythrinae*, *Hemicriconemoides cocophilus*, *Criconemella onoensis*, *Xiphinema setariae* et *Paratrichodorus anthurii*. Quel que soit le moment du cycle, 90 % des endoparasites sont des *Pratylenchus zaei*. D'autres espèces comme *Paratylenchus elachistus*, *Rotylenchulus reniformis* ou *Hoplolaimus seinhorsti*, qui apparaissent sporadiquement et en faible nombre dans les racines, n'ont pas été pris en compte dans cette étude.

## STRUCTURES SPATIALES DES PEUPELEMENTS NÉMATOLOGIQUES

Du point de vue quantitatif, les prélèvements effectués dans les zones remodelées de diverses parcelles cannières sur ferrisol montrent que le peuplement tellurique ectoparasite est d'autant plus important que l'horizon qui affleure était plus profond (fig. 1).

Du point de vue qualitatif, les populations qui composent les trois peuplements correspondant aux trois zones sont d'importances variables, à l'exception d'*Helicotylenchus* qui est le plus abondant et de *Criconemella* qui est très faiblement représenté. La population d'*Hemicriconemoides* est nettement plus importante dans la zone C — elle occupe presque 50 % du peuplement — que dans la zone A ou B; et inversement pour *Paratrichodorus* (fig. 2). *Xiphinema* est plus abondant sur les zones A et B. Cependant les populations de *Paratrichodorus* et de *Xiphinema* sont particulièrement faibles comparativement à celle d'*Hemicriconemoides*. Les différences proviennent surtout de pullulations temporaires.

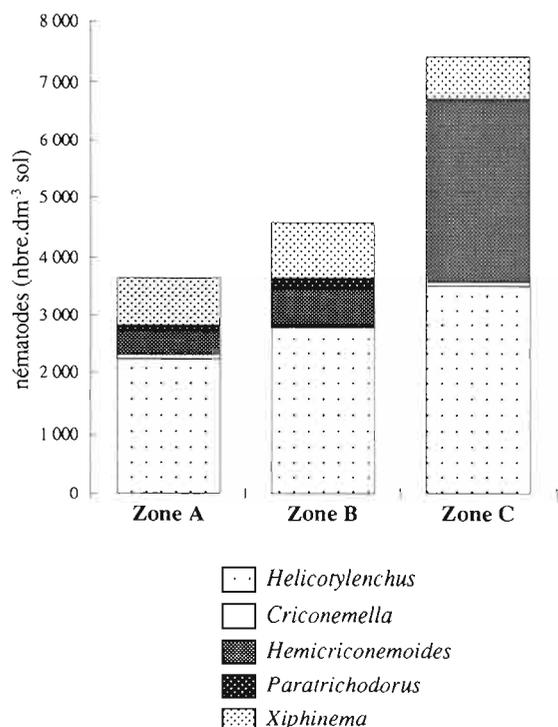


FIG. 1 – Structure spécifique spatiale du peuplement ectoparasite de la canne à sucre dans les trois zones A, B, C, caractérisées par leurs teneurs en matière organique. *Spatial structure of the sugarcane ectoparasitic community in the three areas A, B, C, characterized by their organic matter contents.*

## FLUCTUATION TEMPORELLE DU PEUPELEMENT NÉMATOLOGIQUE

## – Peuplement ectoparasite

L'étude réalisée sur trois zones A (témoin), B et C confirme les résultats obtenus précédemment, à savoir que l'abondance du peuplement ectoparasite augmente quand la teneur en matière organique diminue ( $A > B > C$ ). Cette tendance est stable au cours du cycle végétatif de la canne (fig. 3).

Au cours du développement de la plante, la population d'*Helicotylenchus* reste pratiquement constante dans la zone A (fig. 4), alors qu'elle fluctue considérablement dans les deux autres situations. Elle a tendance à augmenter lorsque la pluviosité est faible et réciproquement. Pour *Helicotylenchus* et pour *Criconemella*, il n'y a pas de différence significative entre les populations des trois situations ( $K\chi^2 = 2,8$  et  $5,2$ ;  $ddl = 2$ ; test de rang de Friedman).

Quel que soit le moment du cycle, la densité tellurique d'*Hemicriconemoides* est faible dans les zones A et B (fig. 4). Pour l'ensemble des dates

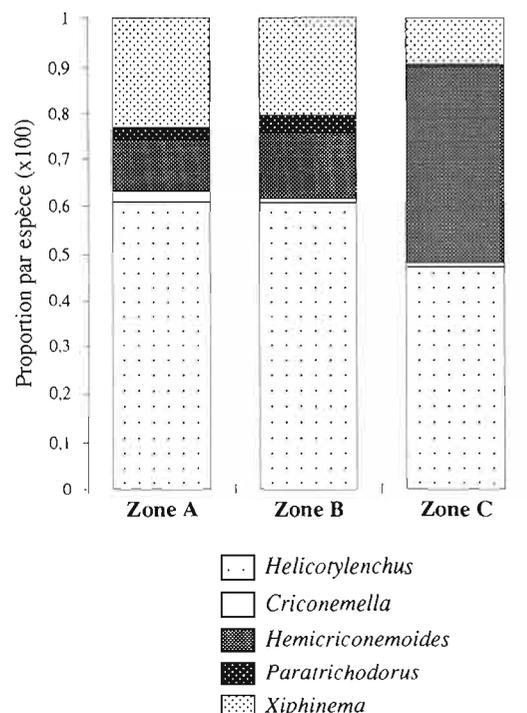


FIG. 2 – Proportion (en pourcent.) occupée par chacune des espèces dans le peuplement nématologique existant dans les trois zones A, B, C. *Proportion of each species in the nematode community found in the three areas A, B, C.*

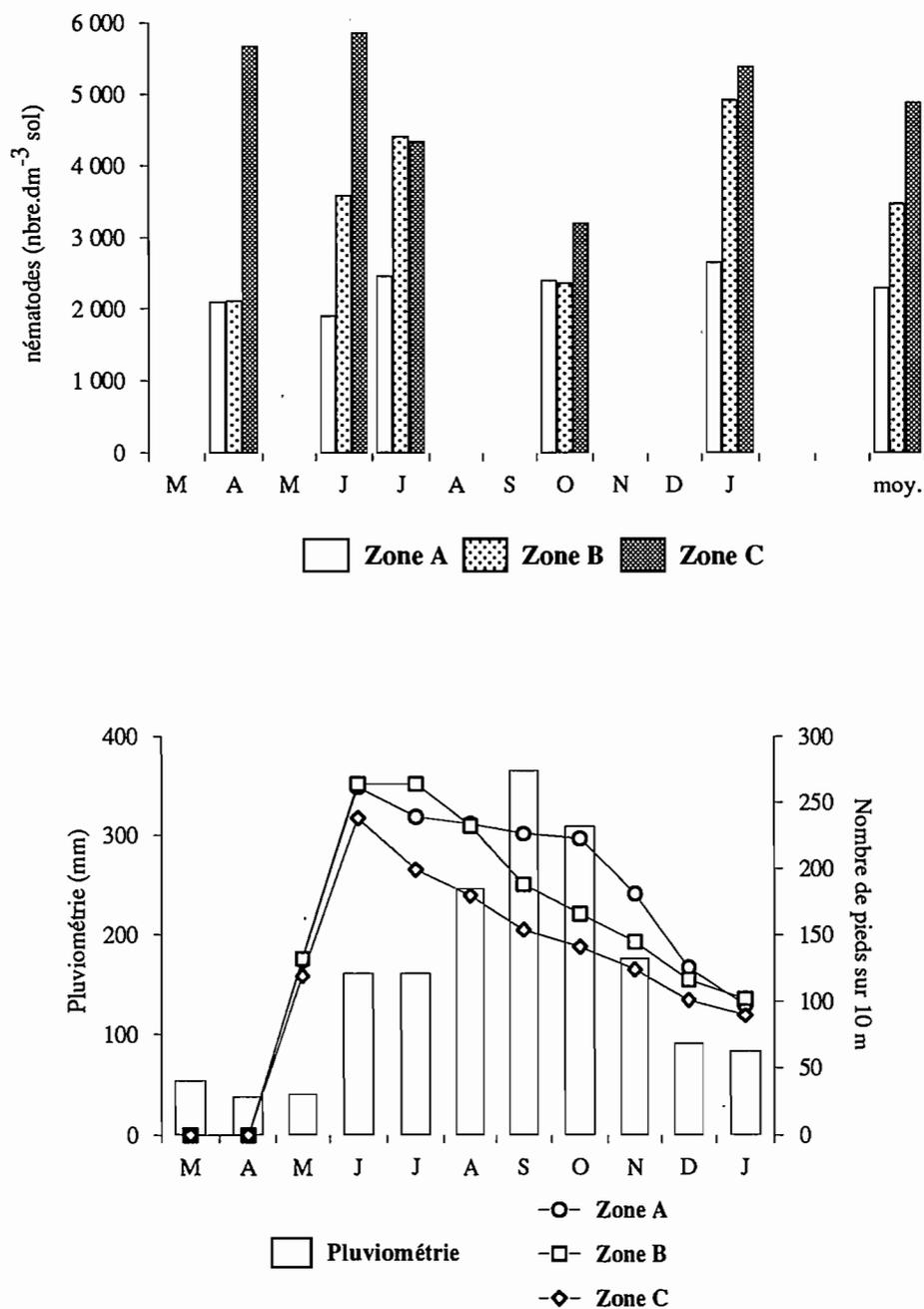


FIG. 3 – Évolution temporelle (nématodes/ dm<sup>3</sup> de sol), en relation avec le tallage et la pluviométrie, des populations totales d'ectoparasites sur trois zones A, B et C, avec indication de la situation moyenne. (Abscisse : mois après la coupe, depuis mars jusqu'à janvier ; moy : situation moyenne pour les cinq dates).

Temporale evolution (nematodes / dm<sup>3</sup> of soil), in relation with tillering and rainfall, of the total ectoparasitic populations on three soil areas representative of the three horizons A, B et C, with the average situation. Abcisse: months after harvest, from March to January ; moy: average situation for the five sampling dates.

d'observation, elle se maintient à un niveau statistiquement plus élevé après remodelage sur C ( $Khi^2 = 8,4$  ; ddl = 2 ; test de rang de Friedmann), malgré une diminution sensible à la fin de la saison « sèche », au début de la phase d'élongation et d'enracinement des nouvelles tiges. À l'inverse, la population de *Xiphinema* augmente durant cette période, notamment sur les zones remodelées sur B, puis diminue pendant la saison pluvieuse. Il y a significativement moins de *Xiphinema* sur la zone C que sur les deux autres situations ( $Khi^2 = 6,3$  ; ddl = 2 ; test de rang de Friedmann). *Paratrichodorus* constitue une population significativement plus importante dans la zone B ( $Khi^2 = 6,3$  ; ddl = 2 ; test de rang de Friedmann) que dans les zones A et C. Il ne se multiplie qu'en fin de cycle, après la phase de tallage, sur les racines des nouvelles tiges, indépendamment de la pluviosité.

– *Peuplement endoparasite* : *Pratylenchus zeae*

La densité d'infestation endoracinaire en *Pratylenchus zeae* augmente très vite après la période de tallage lorsque les nouvelles tiges commencent à pousser en longueur et à s'enraciner (fig. 4). Même si ce processus est plus rapide sur les zones remodelées sur C, il n'y a pas de différence significative entre les trois situations étudiées.

### Résultats agronomiques

La richesse en sucre, les longueurs et le nombre de cannes usinables ne sont pas statistiquement différents entre les trois zones (tabl.II). En revanche, les diamètres moyens des cannes sur les zones B et C sont respectivement inférieurs de 7 et

13 % à celui des cannes de la zone témoin. De la même manière, les poids moyens des cannes sont inférieurs de 22 et 27 %. Le rendement théorique qui combine le poids et le nombre de cannes usinables obtenu dans les zones C est inférieur de 20 à 30 % à celui des zones où le sol n'a pas été décapé.

### DISCUSSION

#### Relation entre nématodes et type de sol

Le remodelage des parcelles de canne à sucre n'affecte généralement qu'une faible proportion de la surface, de l'ordre de 5 à 20 %. Les zones décapées apparaissent comme des taches de couleur claire qui n'excèdent pas quelques mètres de largeur (BARRET *et al.*, 1991). Dans le sens de la pente, le passage de l'horizon A à la zone remodelée sur C est extrêmement brutal, le changement intervient sur moins de un mètre. Pourtant, dès que le taux de matière organique est faible (zone C, C % < 1,4), le nombre d'*Hemicriconemoides* est très élevé, en général supérieur à 2 000 individus par dm<sup>3</sup> de sol. Inversement, lorsque le taux de matière organique est élevé (zone A, C % > 2,0), il y a toujours moins de 1 000 *Hemicriconemoides* par dm<sup>3</sup> de sol. Les deux autres genres, *Paratrichodorus* et *Xiphinema*, dont les populations sont faibles et qui pullulent temporairement, ne constituent pas des indicateurs aussi fiables des variations des propriétés pédologiques.

Il ne s'agit pas d'un équilibre fugace. L'analyse temporelle révèle que la prédominance d'*Hemicriconemoides* perdure, malgré le développement de

TABLEAU II

Comparaison des mesures végétatives et agronomiques des cannes à sucre récoltées sur les trois zones A, B et C (Les chiffres qui portent la même lettre ne sont pas statistiquement différents ;  $p < 0,05$  ; t/ha : tonnes de canne par hectare ; A-B (%) et A-C (%) : pourcentage par rapport à la zone A)

Comparison of the sugarcane vegetative and agronomical observations harvested on the three areas A, B and C (The number followed by the same letter are not significantly different;  $p < 0,05$ ; t/ha: tonnes of cane per hectare; A-B (%) and A-C (%): percentage related to area A)

Caractéristiques	A	B	A-B (%)	C	A-C (%)
Diamètre (cm)	2,69 a	2,50 b	7	2,35 c	12,6 S
Longueur (m)	2,23	2,24		2,30	NS
Poids de canne (kg)	1,61 a	1,26 b	21,7	1,17 b	27,3 S
Tiges/ha ( $\times 10^3$ )	65,0	68,0		59,7	NS
Richesse en sucre	10,26	12,07		11,14	NS
Rendement (t.ha <sup>-1</sup> )	104,6 a	85,7 ab	18,1	69,8 b	33,3 S

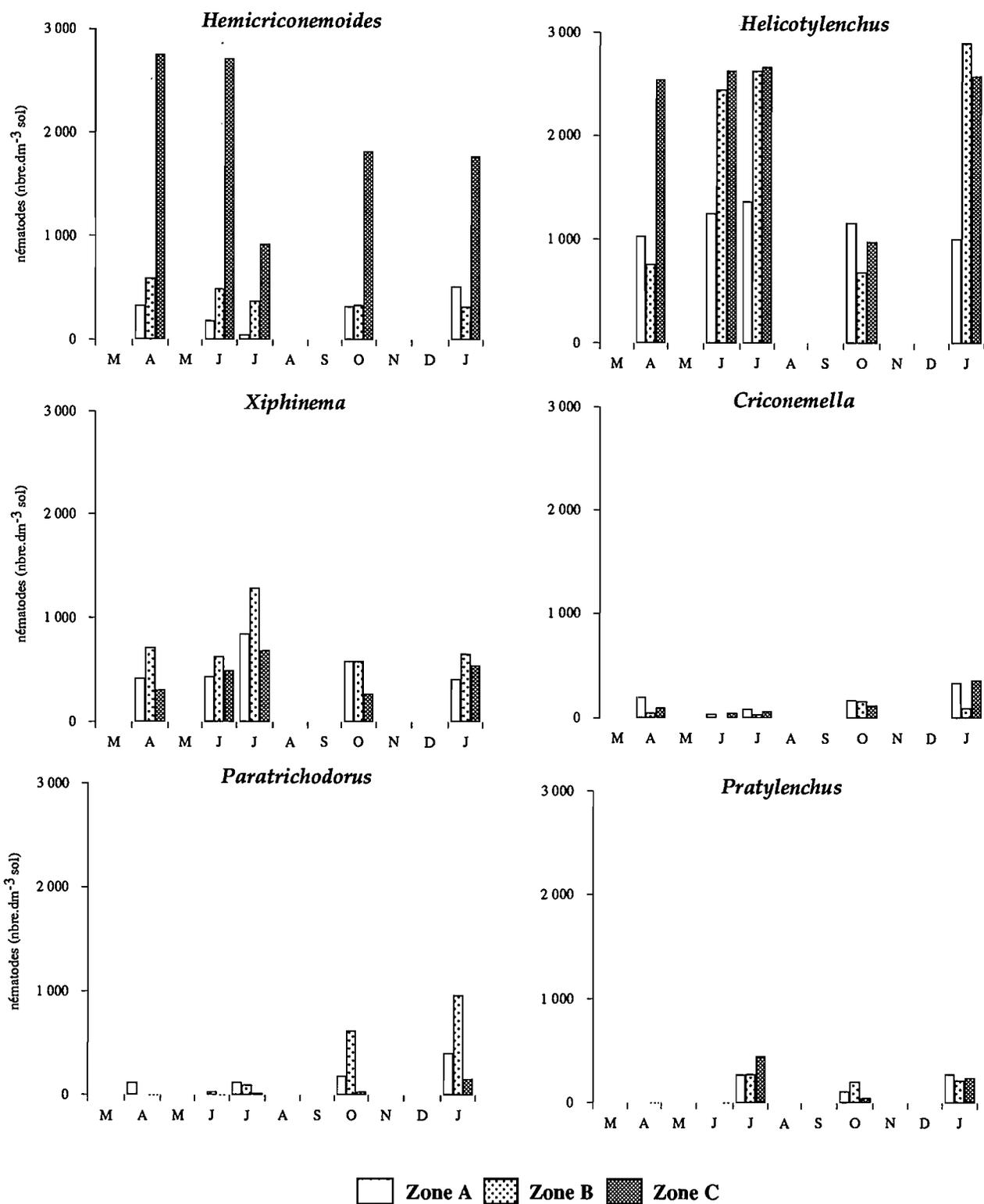


FIG. 4 – Évolution temporelle des populations des principaux nématodes ectoparasites (nématodes/ dm<sup>3</sup> de sol) et de l'endoparasite *Pratylenchus zae* (nématodes / g de racine), au cours du développement de la plante sur les trois situations pédologiques représentatives des trois horizons A, B et C.  
 Temporal evolution of the main ectoparasite nematode populations (nematodes / dm<sup>3</sup> of soil) and of the endoparasite *Pratylenchus zae* (nematodes / g of roots) during the plant growth, on three soil areas representative of the three horizons A, B et C.

la plante qui modifie les relations entre les parasites et leur source d'énergie, ou malgré les variations d'humidité du sol. Au sein du peuplement nématologique composé de 4 à 6 espèces, *Hemicriconemoides cocophilus* est la seule qui soit influencée de façon constante, dans de telles proportions, par les propriétés du sol.

### Relation entre facteurs biologiques ou mésologiques et peuplements nématologiques

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'influencer l'abondance relative des différentes espèces de nématodes au sein d'un peuplement. En premier lieu figure la compétition entre nématodes. Cependant, elle n'est pas considérée comme très importante pour les espèces ectoparasites (EISENBACK et GRIFFIN, 1987). Dans le cas présent, il s'agit d'ailleurs d'une synergie puisque le peuplement de nématodes augmente en nombre sur la zone remodelée sur C par rapport aux autres situations. Pourtant, l'enracinement des cannes à sucre est pratiquement le même, notamment entre les zones B et C. D'autre part, comme nous l'avons indiqué précédemment, le développement racinaire de la plante, qui fait diminuer la compétition interspécifique, n'entraîne pas de modification dans la structure du peuplement. Enfin, il n'y a pas d'interférence liée au milieu car le système étudié peut être considéré comme très homogène. Les zones d'observation sont géographiquement proches et la monoculture de la canne à sucre y est pratiquée depuis suffisamment longtemps pour que la biocénose soit en équilibre. Ces résultats nous conduisent à écarter le facteur compétition pour expliquer la situation observée.

D'autres facteurs biotiques peuvent influencer l'équilibre entre les espèces de nématodes. Par exemple les interactions avec les bactéries ou les champignons (KAHN, 1963 ; HOLTZMANN et SANTO, 1971). Mais dans ce cas, ils seraient eux-mêmes influencés par un facteur dont l'hétérogénéité spatiale dans le champ correspondrait à celle des caractéristiques pédologiques. L'intervention directe d'un micro-organisme sur une seule espèce de nématodes au sein d'un peuplement apparaît peu vraisemblable. Les micro-organismes, qui se multiplient plus vite que les nématodes, sont fortement influencés par les variations climatiques, alors que le processus décrit est constant dans le temps.

Les seuls paramètres observés, qui changent parallèlement au remodelage du sol et qui sont stables au sein de chaque zone, sont des paramètres

pédologiques. Il est donc probable que le (ou les) facteur(s) de régulation qui agissent sur les peuplements de nématodes soient en relation avec les propriétés édaphiques.

La texture du sol est susceptible d'influencer la répartition des espèces de nématodes (O'BANNON *et al.*, 1976), mais dans cette étude, il s'agit de trois horizons d'un même ferrisol à texture et à minéralogie comparables. De ce fait, certaines propriétés chimiques ou physico-chimiques pourraient être à l'origine de la distribution observée au sein des peuplements de nématodes ectoparasites, dont l'existence se déroule exclusivement dans le sol. Leur action peut être indirecte, en favorisant le développement de certains micro-organismes prédateurs ou compétiteurs, tel que cela a été évoqué précédemment, ou bien directe, parce que les nématodes sont eux-mêmes des micro-organismes sensibles aux constituants chimiques du sol (STURHAN, 1986 ; BONGERS, 1990). Dans les zones remodelées sur C, les caractéristiques chimiques sont parfois très nettement différentes de celles mesurées dans les deux autres situations. C'est le cas du potassium, du phosphore et de la matière organique (corrélés entre eux), du pH ou encore des oligo-éléments (CHEVIGNARD *et al.*, 1987). *Hemicriconemoides cocophilus* pourrait être très sensible aux variations d'une ou plusieurs de ces propriétés du sol, comme cela a été démontré pour *Meloidogyne incognita* (CASTRO *et al.*, 1990). D'ailleurs, le nombre d'*Hemicriconemoides* varie en sens inverse des teneurs en matière organique. En outre, les différences observées au niveau du phosphore pourraient traduire une hétérogénéité de la répartition des mycorrhizes sur les racines. Ces champignons, qui favorisent l'assimilation racinaire, agissent également sur la multiplication de certains nématodes phytoparasites (SMITH *et al.*, 1986) et par conséquent sur leur abondance.

### Relation entre nématodes et développement de la plante

Le peuplement global d'ectoparasites est plus important dans les zones remodelées en B ou C que dans les zones témoins, en particulier en raison de la prolifération de *Hemicriconemoides cocophilus* (fig.1). Les faibles rendements qui y sont obtenus pourraient s'expliquer par l'action pathogène de ces nématodes.

L'analyse des composantes du rendement ne nous permet pas de confirmer cette hypothèse. Contrairement à ce qui est constaté ici, le diamètre

des cannes n'est généralement pas affecté par les attaques de nématodes (SPAULL et CADET, 1990). En revanche, aucune réduction de la longueur des tiges n'apparaît dans notre étude, alors que ce processus a été souvent observé en présence de populations de *Xiphinema* et de *Paratrichodorus* équivalentes à celles qui apparaissent, dans la zone B, à certaines dates (SPAULL et CADET, 1991). Bien que le rendement diminue de manière inversement proportionnelle à la taille du peuplement de nématodes phytoparasites, il semble hasardeux d'en conclure la responsabilité exclusive de ces parasites.

## CONCLUSION

Même si, dans le contexte pédo-climatique de la côte est de la Martinique, la présence des nématodes ne semble pas avoir une incidence économique importante sur la production de la canne à sucre, les hétérogénéités de sol constituent un bon

modèle pour étudier les facteurs qui influencent leur distribution. À l'instar des observations faites en Europe, ces résultats suggèrent que des propriétés pédologiques influencent la structure spatiale des peuplements nématologiques tropicaux. Autrement dit, en agissant sur la teneur de ces éléments, il devrait être possible de prévenir l'établissement de peuplements très pathogènes. Cette technique de lutte de type mésologique compléterait positivement les méthodes classiques de lutte variétale ou biologique qui sont généralement mises en échec sous les tropiques par la présence de peuplements nématologiques très diversifiés.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient P. BARRET, C. FELLER, S. MARIE-LUCE et P. TOPART, pour leur aide, ainsi que le Centre technique de la canne et du sucre (Lamentin) qui a effectué les analyses de richesse en sucre.

*Manuscrit accepté par le Comité de rédaction le 5 avril 1993.*

## BIBLIOGRAPHIE

- BARRET (P.), CADET (P.), FELLER (C.), ALBRECHT (A.), 1991. – Le remodelage des terres à la Martinique. 2. Variabilité intra-parcellaire du remodelage en relation avec la productivité végétale. *Cah. Orstom, sér. Pédol.*, vol. XXVI, n° 2 : 105-113.
- BONGERS (T.), 1990. – The maturity index : an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. *Oecologia*, 83 : 14-19.
- CADET (P.), DEBOUZIE (D.), 1989. – Évolution spatio-temporelle d'un peuplement de nématodes parasites de la canne à sucre. *Revue de Nématologie*, 13 : 79-88.
- CASTRO (C.E.), BELSER (N.O.), MCKINNEY (H.E.), THOMASON (I.J.), 1990. – Strong repellency of the root knot nematode, *Meloidogyne incognita* by specific inorganic ions. *Journal of Chemical Ecology*, 16 : 1199-1205.
- COLMET-DAAGE (F.), LAGACHE (P.), 1965. – Caractéristiques de quelques groupes de sols dérivés de roches volcaniques aux Antilles Françaises. *Cah. Orstom, sér. Pédol.*, vol. III, n° 2 : 91-122
- CHEVIGNARD (T.), FELLER (C.), ANDREUX (F.), QUANTIN (P.), 1987. – Le « remodelage » des terres en Martinique. Modifications des propriétés de « ferrisols » et d'andosols cultivés en canne à sucre. *Cah. Orstom, sér. Pédol.*, vol. XXIII, n° 4 : 223-236.
- EISENBACK (J.D.), GRIFFIN (G.D.), 1987. – «Interactions with other nematodes» in VEECH (J.A.) and DICKSON (G.W.) (eds), 1987 : 313-320.
- HARRIS (R.H.G.), 1975. – Studies on nematode populations in sugarcane soil profiles. *Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association*, 49 : 164-170.
- HOLTZMANN (O.V.), SANTO (G.S.), 1971. – Effect of temperature on the interrelationship of *Pratylenchus zae* and *Phytophthora graminicola* on sugarcane. *Phytopathology*, 61 : 1321.
- HU (C.H.), TSAI (T.K.), CHU (H.T.), 1968. – The nematode investigation in sugarcane fields in Taiwan and effects of soil fumigation. *Proceedings of the International Society of Sugar Cane Technologists*, 13 : 1262-1269.
- KAHN (S.A.), 1963. – Occurrence and pathogenicity of *Pratylenchus zae* on sugarcane in Louisiana. *Proceedings of the International Society of Sugar Cane Technologists*, 11 : 711-717.
- LUC (M.), SIKORA (R.A.), BRIDGE (J.) (eds), 1990. – *Plant parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*, Wallingford, Cab International Institute of Parasitology, 629 p.
- O'BANNON (J.H.), RADEWALD (J.D.), TOMERLIN (A.T.), INSERRA (R.N.), 1976. – Comparative influence of *Radopholus similis* and *Pratylenchus coffeae* on citrus. *Journal of Nematology*, 8 : 58-63.

- REYES (T.T.), BEGUICO (E.D.), 1978. – Nematodes in sugarcane. *NSDB Technology journal*, 3 : 25-35.
- SEINHORST (J.W.), 1950. – De beteekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aan staving door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (Kahn) Filipjev). *Tijdschr. Pl. Ziekt.*, 56 : 291-349.
- SEINHORST (J.W.), 1956. – Population studies on stem eelworms (*Ditylenchus dipsaci*). *Nematologica*, 1 : 159-164.
- SEINHORST (J.W.), 1962. – Modifications of the elutriation method for extracting nematodes from soil. *Nematologica*, 8 : 117-128.
- SMITH (G.S.), HUSSEY (R.S.), RONCADORI (R.W.), 1986. – Penetration and postinfection development of *Meloidogyne incognita* on Cotton as affected by *Glomus intraradices* and phosphorus. *Journal of Nematology*, 18 : 429-435.
- SPAULL (V.W.), CADET (P.), 1990. – « Nematodes of sugarcane » in LUC (M.), SIKORA (R.A.) and BRIDGE (J.) (eds), 1990.
- SPAULL (V.W.), CADET (P.), 1991. – Studies on the relationship between nematodes and sugarcane in South and West Africa : ratoon cane. *Revue de Nématologie*, 14 : 183-186.
- STURHAN (D.), 1986. – Influence of heavy metals and other elements on soil nematodes. *Revue de Nématologie*, 9 : 285-314.
- VAN DILLEWIJN (C.), 1960. – *La botanique de la canne à sucre*. Wageningen, Hollande, VEENMAN (H.), ZONEN, (N.V.) (eds), 377 p.
- VEECH (J.A.), DICKSON (D.W.) (eds), 1987. – *Vistas on nematology*, Society of Nematologists.