

# LES NEMATODES PARASITES DE LA CANNE A SUCRE A BARBADE

Patrice CADET\* & Harm De BOER\*\*

\*ORSTOM, Laboratoire de Nématologie, BP 8006, 97259 F-de-F, Martinique (adresse actuelle : ORSTOM BP 1386 Dakar Sénégal)

\*\*BSIL ARU, Edghill, St Thomas, Barbados

## RESUME

Dans les vertisols de Barbade, après la plantation, les peuplements de nématodes endoparasites importants observés dans les racines de bouture pourraient perturber le développement des tiges primaires. Les peuplements de nématodes ectoparasites, dominés par *Helicotylenchus concavus*, sont à priori peu pathogènes et ne peuvent pas expliquer la diminution brutale des longueurs des tiges en repousse. L'existence de faibles populations de nématodes endoparasites dans les racines de tige et leur diminution progressive au fil des repousses, suggèrent que ces organismes sont en compétition avec d'autres agents pathogènes. La présence de *Pythium arrhenomanes* pourrait expliquer cette situation, d'autant plus que les cannes à sucre à Barbade présentent des symptômes équivalents à ceux provoqués par ce champignon en Australie (Poor Root Syndrome).

## INTRODUCTION

La canne à sucre est une plante très favorable aux nématodes phytoparasites puisque plus de 275 espèces ont été observées dans sa rhizosphère. Les dégâts occasionnés par ces parasites varient avec le type de sol : très importants sur sol léger, ils ne dépassent pas 10 % de la récolte sur les sols plus argileux (Cadet, Quénéhervé et Merny, 1982). Ils dépendent également des espèces présentes et du système racinaire qu'ils attaquent. En canne de plantation, les dommages causés par les endoparasites aux racines de bouture provoquent une réduction du tallage; alors que ceux occasionnés aux racines de tige affectent l'élongation des tiges, aussi bien en canne de plantation qu'en canne de repousse (Cadet et Spaul, 1990).

De par leur mode de vie, alternativement dans le sol et au contact d'une plante, les peuplements nématologiques évoluent à la fois sous l'effet des modifications du milieu tellurique et de la physiologie de la plante hôte. Par conséquent, l'étude des nématodes, en dehors du fait qu'elle permet de mettre en évidence les problèmes résultant de leur propre action pathogène, est un outil performant pour détecter les autres facteurs susceptibles de perturber le développement d'une plante.

A Barbade, la baisse des rendements de 1 % par an constatée depuis 30 ans (Hudson, 1990) apparaît comme un processus de fatigue des sols où les agents pathogènes telluriques, et en particulier les nématodes, jouent souvent un rôle majeur (Bouhot, 1983; Cadet, 1989). C'est pour tester cette hypothèse qu'une analyse spatio-temporelle des peuplements de nématodes parasites de la canne à sucre a été effectuée sur cette île.

## MATERIEL ET METHODES

L'étude spatiale des peuplements de nématodes a été effectuée sur l'île de Barbade, où 75 % des terres cultivables sont plantées en canne à sucre. Plus de 40 échantillons de sol et de racines ont été prélevés dans les principales zones de culture, auxquels il faut ajouter les 600 analyses qui ont été effectuées périodiquement sur les parcelles d'observation. Le prélèvement nématologique est composé de sol et de racines prélevés sur trois rangs différents, sous la souche, entre 5 et 15 cm de profondeur, ou à plus de 30 cm de profondeur. Pendant leur brève période d'existence, après la plantation, les racines attachées à la bouture sont analysées séparément de celles qui sont rattachées aux tiges. De la même manière, en repousse, les racines de la souche sont séparées de celles qui ont été émises par les nouvelles tiges. Les nématodes ont été extraits du sol et des racines par les méthodes de Seinhorst (1950-1962).

Les fluctuations temporelles des peuplements de nématodes ont été observées sur 10 sites repartis selon un gradient de sols et de pluviométrie, dans la moitié sud de l'île. Les dates de prélèvement sont mentionnées sur les figures correspondantes. Les sites de Colleton, Kendal et Draxhall, situés sur vertisols rouge, sont plus arrosés que les sites d'Edgecumbe, Searles et Ridge situés plus au sud, sur vertisols noirs. Sur chaque site, la parcelle d'observation a une superficie de 100 m<sup>2</sup> comprenant 5 à 6 rangs selon leur écartement, sur environ 10 m de long.



Pendant les deux ou trois premiers mois après la plantation, une douzaine de boutures sont déterrées le long d'un rang, afin d'estimer le pourcentage de germination. Ensuite, le développement du système racinaire a été apprécié par observation d'un profil racinaire obtenu en creusant une fosse perpendiculairement au rang, à proximité immédiate de la parcelle d'observation.

La croissance aérienne de la canne a été suivie périodiquement, aux mêmes dates que les observations nématologiques, de la manière suivante :

- sur les deux rangs de bordure, les talles sont comptées afin d'évaluer le tallage par hectare.

- sur deux portions de 3 m, situées sur des rangs différents, les longueurs et les diamètres de toutes les tiges ont été mesurés. Les longueurs sont estimées à hauteur du dernier ochréa visible. En fin de cycle, lorsque les cannes sont couchées, cette observation est effectuée sur 10 à 20 cannes adultes sélectionnées au hasard. L'épaisseur est mesurée à la base des talles vertes, puis approximativement au niveau du deuxième entre-noeud des tiges.

## RESULTATS

### Les espèces de nématodes phytoparasites

Douze espèces appartenant à 13 genres ont été observées sur canne à sucre à Barbade (Tab.1). Les espèces appartenant aux genres *Paratrichodorus* et *Ogma* n'ont pas pu être identifiées, soit parce que le nombre d'individus était trop faible, soit parce qu'il n'y avait que des larves. Pour plusieurs espèces, il n'existe pas d'information sur leur effet pathogène potentiel sur canne à sucre.

### Structure spatiale des peuplements de nématodes

A) Canne de plantation :

a) Nématodes dans le sol : quelle que soit la variété de canne et le type de sol, *Helicotylenchus concavus* représente 60 à 75 % du peuplement tellurique (Fig.1). Le reste est essentiellement occupé par *Pratylenchus teres*. Les proportions des autres espèces sont marginales.

Parmi celles-ci, *Hemicriconemoides cocophilus* est légèrement plus abondant dans les sols rouges que dans les sols noirs.

b) Nématodes dans les racines : *P.teres* est majoritairement représenté dans le peuplement endoracinaire, suivi par *Hoplolaimus seinhorsti* (Fig.1). Mais la proportion occupée par cette espèce diffère considérablement selon le système racinaire : de 10 à 20 % du peuplement des racines de bouture, elle n'occupe que 5 % environ dans les racines de tige.

B) Canne de repousse :

a) Nématodes dans le sol : si *Helicotylenchus concavus* constitue la majorité du peuplement tellurique des repousses, on note un accroissement notable de la diversité spécifique avec le vieillissement de la plante (Fig.1). La proportion d'*Hemicriconemoides* augmente constamment d'année en année; celle des autres espèces semble dépendre du type de sol ou de la variété. (*Pratylenchus* sur la B79 474; *Paratylenchus* sur sol noir et *Rotylenchulus* sur sol rouge).

b) Nématodes dans les racines : le peuplement endoparasite des racines de souche ne semble pas dépendre des caractéristiques du sol ou de la plante (Fig.1). Il renferme de 10 à 15 % d'*H. seinhorsti* et environ 85 % de *P.teres*. En revanche, les proportions relatives de ces deux genres dans les racines de tige varient considérablement selon le type de sol où la variété, mais d'une manière apparemment anarchique. En 1ère repousse, les sols rouges semblent plus favorables à *H. seinhorsti*, alors que c'est l'inverse en 3ème repousse.

### Fluctuations temporelles des peuplements de nématodes

a) Comportement général : dans le sol, le peuplement ectoparasite évolue de manière très hétérogène suivant l'âge de la plante (Fig.2). En canne de plantation, ce n'est qu'en fin de cycle, que le peuplement prend de l'importance. En première repousse, les densités d'ectoparasites sont généralement élevées, mais fluctuent considérablement. En fin de cycle, les densités baissent, contrairement à ce qui a été observé précédemment. En troisième repousse, c'est en milieu de cycle que la population est la plus basse.

En ce qui concerne les endoparasites, les densités d'infestation des racines de bouture sont considérablement plus élevées que celles des racines de tige en général. D'autre part, le peuplement endoracinaire

des tiges diminue au fil des repousses. En 3ème repousse, l'infestation des racines de souche ou de tige est extrêmement faible.

b) Influence du type de sol : les populations d'ectoparasites sont toujours plus importantes sur sol noir que sur sol rouge (Fig.3). En revanche, en canne de plantation, les populations d'endoparasites des sols rouges sont plus importantes que celles des sols noirs et inversement en 1ère repousse. En repousse plus âgée, les populations sont très faibles sur les deux types de sol.

c) Influence de la variété : en canne de plantation, la variété B 62 163 apparaît plus favorable aux nématodes que la variété B 79 474 (Fig.3). En repousse, elles sont sensiblement équivalentes, notamment au niveau de l'infestation des racines de tige. L'infestation des racines de souche de la B 79 474 est cependant plus forte que celle de la B 62 163.

#### Autres agents pathogènes telluriques : les champignons

Les champignons du genre *Fusarium* et *Rhizoctonia* sont présents dans tous les types de sol et sur tous les sites (Tab.2). *Pythium arrhenomanes* a été isolé sur deux sites sur sol rouge et deux sites sur sol noir. *Trichoderma* et *Cephalosporium* sont moins fréquemment isolés; le second seulement sur sol noir.

#### Evolution des caractères agronomiques

a) germination : indépendamment de la variété, il apparaît que les sols noirs sont beaucoup plus propices à la germination des boutures de canne que les sols rouges où la moitié des bourgeons avortent (Tab.3).

b) Composantes du rendement : diamètre, longueur et tallage.

Comportement général : en canne de plantation, sur un cycle de 15 mois, les cannes s'allongent pendant pratiquement toute la durée du cycle (Fig.4). Le tallage dure 8 mois. Le processus d'élimination des tiges par compétition est pratiquement achevé le huitième mois. Le diamètre des tiges augmente également pendant les 8 premiers mois, puis diminue. En première repousse, l'allongement est constant alors

que le diamètre ne s'accroît que pendant les quatre premiers mois, comme le tallage. Celui-ci est cependant trop faible pour permettre la mise en place d'un véritable processus de compétition inter-talles. En revanche, des tiges adultes disparaissent jusqu'à la récolte. Le même phénomène s'observe en repousse plus âgée. Epaissement et allongement se déroulent plus lentement qu'au début du cycle cultural. Finalement, les cannes de repousse sont toujours de un tiers plus courtes que les cannes de plantation, et les diamètres diminuent de 9 % (Tab.4).

Influence du type de sol : l'influence du type de sol est faible (Fig.4). Sur sol noir, les longueurs diminuent dès la première repousse et les diamètres seulement en repousse âgée; alors que sur sol rouge, longueurs et diamètre diminuent surtout en 3ème repousse, mais les tallages sont alors plus importants. Les cannes sur sol noir sont de 18 % plus courtes que sur sol rouge. Le nombre de tiges usinables en canne plantée est de 8 % plus élevé qu'en repousse et inversement sur sol rouge (Tab.4).

Outre le fait que le nombre de tiges émises en 1ère repousse est faible, la dynamique du tallage est sensiblement différente sur les deux types de sol : sur sol noir, il n'y a pas de disparition de tige au delà du premier trimestre après la coupe, alors que ce phénomène apparaît sur sol rouge.

Influence de la variété : les cannes de la variété B 62 163 sont plus longues que celles de la B 79 474 (Fig.4, Tab.4). La différence de taille entre les cannes de plantation et de repousse est plus forte pour la B 79 474 que pour la B 62 163, dont le tallage est, par ailleurs, plus vigoureux, notamment en 1ère repousse.

Rendements : Les rendements sur sols rouges sont globalement d'environ 18 % plus élevés que sur sol noir. Sur les deux types de sol, le rendement diminue considérablement, de plus de 40 % en repousse. Sur certaine parcelle, cette différence peut être encore plus grande (Tab.4).

## DISCUSSION

D'après les travaux réalisés en Afrique de l'Ouest, en Afrique du Sud et au Brésil (Spaull et Cadet, 1991), les dégâts occasionnés par les nématodes dans les sols très argileux, comme les vertisols de Barbade sont faibles.

En canne de plantation, les racines de bouture qui se développent sur sol rouge sont d'une manière générale plus infestées que les mêmes racines sur sol noir. Les endoparasites, isolés de ces racines, appartiennent aux genres *Hoplolaimus* et surtout *Pratylenchus*, tous deux connus pour être très pathogènes sur canne à sucre (Valley-Lamboy et Ayala, 1980; Astudillo et Birchfield, 1980). Parallèlement, on constate que le taux de germination ou de disparition des tiges primaires issues des bourgeons est plus important sur sol rouge que sur sol noir. Conformément aux travaux réalisés dans d'autres pays, ces observations nous permettent d'émettre l'hypothèse selon laquelle à Barbade, comme en Afrique, la destruction des racines de bouture par les nématodes ralentit le processus de germination et favorise l'élimination des tiges les plus courtes par un processus classique de compétition inter-touffes (van Dillewijn, 1960).

En canne de repousse, le peuplement ectoparasite est sensiblement équivalent à celui des cannes de plantation, mais il est composé en grande majorité d'*Helicotylenchus concavus*. *Xiphinema* et *Trichodorides* sont pratiquement absents à Barbade. Bien que la pathogénie d'*H. concavus* ne soit pas connue, les espèces ectoparasites qui appartiennent à ce genre, sont généralement considérées comme peu pathogènes. De ce fait, il est peu probable que les nématodes soient responsables de la diminution des longueurs observées en repousse. Pour des raisons similaires, même si les peuplements ectoparasites des 1ères repousses sur sol noir sont supérieurs en volume à ceux des sols rouges, il n'est pas possible de leur imputer les 20 % de différence de rendement que l'on observe entre ces deux types de sol, car c'est la situation inverse qui prévaut en repousse plus âgée.

En ce qui concerne les endoparasites, la diminution progressive des peuplements racinaires au fil des repousses, qui aboutit à leur disparition quasi complète en troisième repousse, peut être considérée comme un phénomène anormal. Ce phénomène se produit généralement quand les racines de la plante sont dégradées par un autre agent pathogène comme les champignons ou les bactéries, biologiquement beaucoup plus actif que les nématodes. De fait, sur le terrain, les profils racinaires qui ont été effectués à chaque prélèvement, montrent que le système racinaire est peu développé en repousse. Dans le cas présent, les champignons, qui ont été observés dans la plupart des parcelles, pourraient être à l'origine de cette situation.

Des travaux réalisés en Australie ont montré que, parmi les champignons identifiés à Barbade, *Pythium arrhenomanes* y provoque

une maladie grave : le Poor Root Syndrome (PRS) (Chandler, 1984). Cette maladie se manifeste par une réduction importante du système racinaire pendant les périodes humides, la disparition de souches et l'apparition de tiges courtes de tailles inégales, prématurément mûres. Des symptômes tout à fait comparables à ceux qui ont été mis en évidence par les mesures effectuées à Barbade. Il n'est d'ailleurs pas exclu que ce champignon puisse également avoir une action sur les racines de bouture et contribuer, comme les nématodes, à réduire le taux de survie des tiges primaires (Magarey, 1984).

Le caractère uniforme du problème décrit précédemment ne conforte pas, a priori, l'hypothèse biologique. Cependant, en Australie, le PRS est considéré comme un problème général (Lawrence, 1984), qui s'exprime plus ou moins selon les parcelles. A Barbade, la forte dominance de la variété B 62 163, qui occupe depuis plus de 15 ans de 50 à 80 % de la surface cultivée en canne de l'île (De Boer, 1991), a parfaitement pu généraliser l'infestation en *Pythium*.

Si les observations relatives à la taille et l'aspect des cannes concernent l'ensemble des repousses, il apparaît quelques différences au niveau du déroulement du tallage entre les 1ères repousses et celles qui sont plus âgées, notamment sur sol noirs. Des travaux antérieurs (Spaull et Cadet, 1991) ont montré que le nombre maximum de talles émises en début d'un cycle de repousse est toujours au moins deux fois plus élevé qu'en canne de plantation et que les nématodes n'ont pas d'incidence notable sur leur survie. Ce résultat s'explique du fait que les talles de repousse sont essentiellement composées de tiges primaires dont l'enracinement propre ne se développe qu'environ deux mois après la récolte. Or, à Barbade, le nombre maximum de talles de 1ère repousse est plus faible qu'en canne de plantation, au point qu'il n'apparaît pratiquement pas de compétition intertiges dans les touffes. Ce n'est qu'en repousse plus âgée que le profil d'émission des tiges se rapproche de ce qui est observé classiquement dans d'autres pays du monde (Spaull et Cadet, 1991). Compte tenu de la nature du symptôme, il est probable que ce phénomène anormal soit d'origine physiologique, plutôt que la conséquence d'un processus de parasitisme. Ce dysfonctionnement pourrait provenir de la grande différence de maturité entre les cannes de 16 mois du premier cycle et celles de 12 mois du second cycle. Les premières semblent avoir largement dépassé leur stade de maturité maximum comme le suggère la réduction de leur diamètre. Ceci pourrait avoir une incidence sur la reprise de la souche après la première coupe.

## CONCLUSION

L'ensemble des résultats obtenus à Barbade confirme que, sur ces sols très lourds, l'incidence des nématodes est négligeable, à l'exception de la phase de germination des boutures. Ces parasites ne sont certainement pas responsables ni de la chute brutale des rendements en repousse, ni du processus de fatigue des sols. Mais la fluctuation atypique des populations a permis de penser que d'autres agents pathogènes pouvaient concurrencer les nématodes au niveau de la colonisation des racines; une hypothèse qui a conduit à l'isolement de *Pythium arrhenomanes*, connu pour provoquer ce type de symptômes. Compte tenu des contraintes pédologiques et hydrologiques à Barbade, seule la sélection de variétés résistantes peut permettre de résoudre durablement ce problème. La sélection massale qui s'opère naturellement lorsque la majeure partie des sols où s'effectuent les cribles variétaux est atteinte, en favorisant le choix de variétés généralement tolérantes, ne fait que repousser le problème de quelques années et présente l'inconvénient d'accroître le taux moyen d'infestation. Une étude des techniques de plantation (augmentation de la densité des boutures) et des dates de plantation s'avère nécessaire pour déterminer l'origine de l'effondrement des rendements en 1ère repousse.

## BIBLIOGRAPHIE

- ASTUDILLO, G.E. & BIRCHFIELD, W. 1980. Pathogenicity of *Hoplolaimus columbus* on sugarcane. *Phytopathology*, 70 : 565.
- BOUHOT, D. 1983. La fatigue des sols. Position du problème et principe du diagnostic. La fatigue des sols. 23ème colloque SFP, Versailles, 21-22 octobre 1982. Ed INRA (Les colloques de l'INRA, N°17) : 9-21.
- CADET, P. 1989. Les nématodes et la fatigue des sols sous culture sucrière au Burkina Faso. *Nematologica*, 35 : 355-365.
- CADET, P.; QUENEHERVE, P. & MERNY, G. 1982. Pathogenic action

of nematodes on irrigated sugarcane. *Revue de Nématologie*, 5 : 205-509.

CHANDLER, K.J. 1984. Plant parasitic nematodes and other organisms as a contributing factor to poor sugarcane root development in North Queensland. *Proceeding of Australian society of sugar cane technologists*, 1984 conference : 63-67.

DE BOER, H. 1991. Barbados crop report 1990. *Proceedings 8th annual conference BSTA* : 9p.

HUDSON, C. 1990. Production of sugar and yields of cane in Barbados : trends in recent times and possible explanations. *Proceedings 8th annual conference BSTA* : 1-13.

LAUWRENCE, P.J. Etiology of the northern poor root syndrome in the field. *Proceeding of Australian society of sugar cane technologists*, 1984 conference : 45-49.

MAGAREY, R.C. 1984. Glasshouse studies on the symptoms and etiology of northern poor root syndrome of sugarcane. *Proceeding of Australian society of sugar cane technologists*, 1984 conference : 51-55.

SEINHORST, J.W. 1950. De beteekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aan staving door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev). *Tijdschrift over Plantenziekten*, 56 : 291-349.

SEINHORST, J.W. 1962. Modifications of the elutriation method for extracting nematodes from soil. *Nematologica*, 8 : 117-128.

SPAULL, V.W. & CADET, P. 1990. Nematode parasites of sugarcane. In : *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Luc, M.; Sikora, R.A. & Bridge, J. (Eds). CAB International, Wallingford, U.K. : 461 - 491.

VALLE-LAMBOY, S. & AYALA, A. 1980. Pathogenicity of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus zaei*, and their association with *Pythium graminicola* on roots of sugarcane in Puerto Rico. *Journal of Agriculture*. Puerto Rico, 64 : 338 - 347.

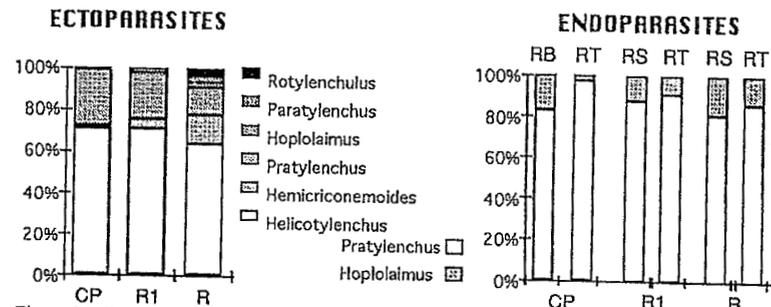


Figure 1 Influence de l'âge de la plante sur la structure spécifique des peuplements de nématodes ecto- et endoparasites à Barbade.

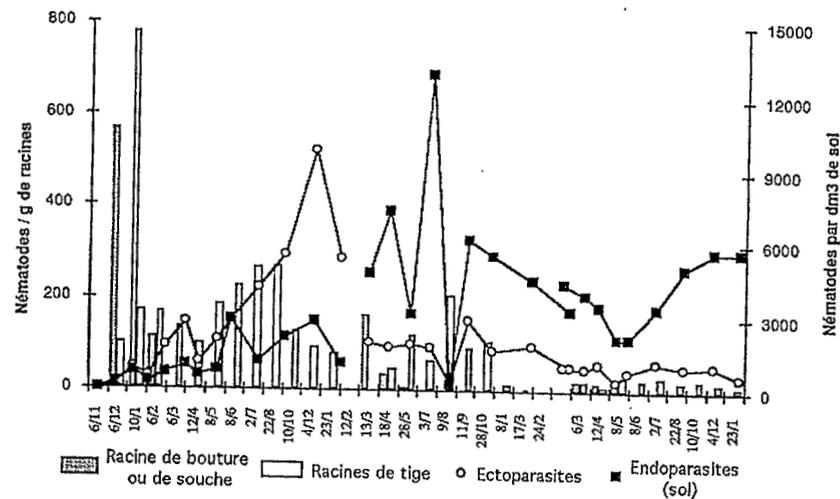


Figure 2 Fluctuations réelles des densités d'infestations de nématodes ecto- et endoparasites sur canne à sucre à Barbade, en canne de plantation et en repousse.

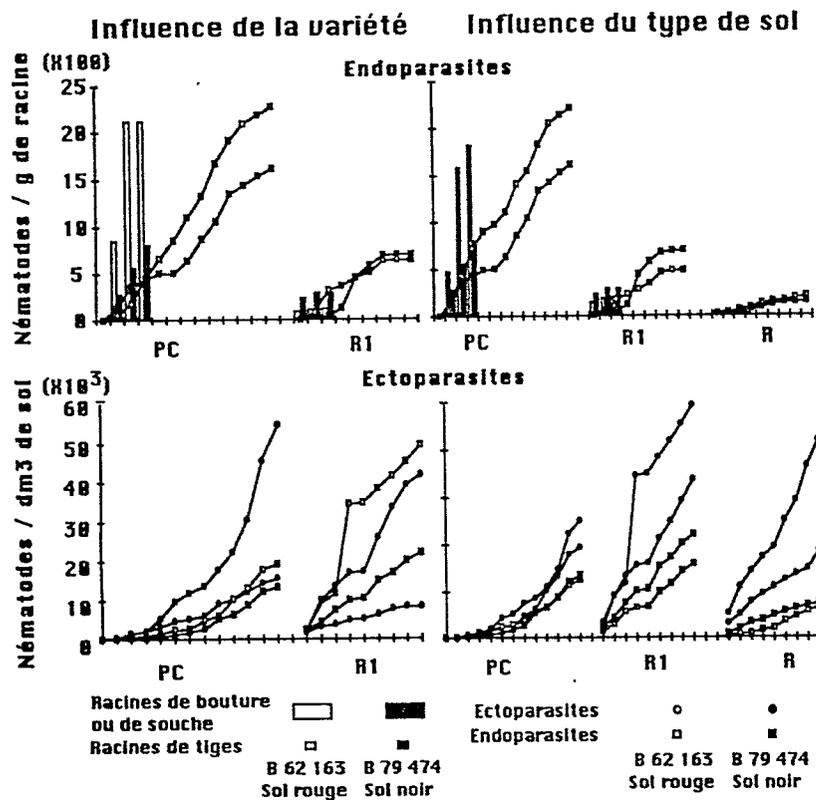


Figure 3 : Influence de la variété ou du type de sol sur les peuplements cumulés de nématodes ecto- et d'endoparasites au cours de la croissance de la canne à sucre à Barbade.

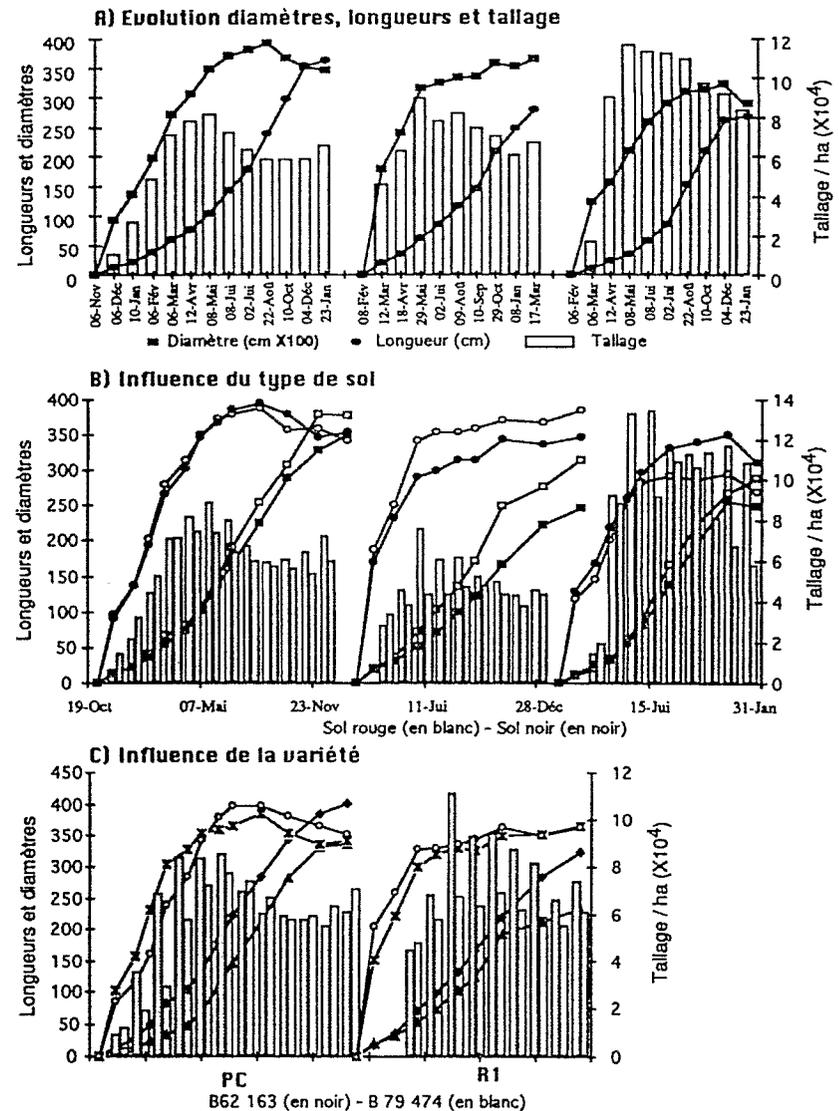


Figure 4 : (A) Evolution moyenne des diamètres, longueurs et tallages en fonction de l'âge de la plante. Influence du type de sol (B) et de la variété (C).

Tableau 1 : Liste des genres et espèces de nématodes phytoparasites observés sur canne à sucre à Barbade, (? : pathogénie potentielle inconnue ; - peu pathogène ; + : pathogène).

ECTOPARASITES	PATHOGENIE POTENTIELLE
<i>Hélicotylenchus concavus</i>	?
<i>Hemicriconemoides cocophilus</i>	-
<i>Paratylenchus elachistus</i>	?
<i>Longidorus laevicapitatus</i>	?
<i>Tylenchorhynchus paracti</i>	?
<i>Xiphinema americanum</i> (sensu lato)	+
<i>Paratrichodoros</i> sp.	+
<i>Trophurus deboeri</i> n. sp.	-
<i>Ogma</i> sp.	-
SEMI ENDOPARASITE	
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	-
ENDOPARASITES	
<i>Pratylenchus teres</i>	?
<i>Pratylenchus zaeae</i>	+
<i>Hoplolaimus columbus</i>	+
<i>Ditylenchus</i> n. sp.	-

Tableau 2 : Champignons isolés des racines de canne à sucre prélevées sur les différents sites d'observations. (CP : canne de plantation ; R : repousse ; + : présence ; - : non isolé).

Type de sol Site Variété Cycle	Sol Rouge				Sol Noir			
	Colleton		Draxhall	Kendal	Edgecumbe		Searles	Ridge
	B 62 163 CP	B 62 163 R	B 79 474 CP	B 62 163 R	B 62 163 CP	B 80 689 R	B 79 474 CP	B 77 602 R
<i>Pythium arrhenomanes</i>	+	-	+	-	-	+	+	+
<i>Rhizoctonia</i> spp.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fusarium solani</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fusarium</i> spp.	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Trichoderma</i> spp.	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Cephalosporium</i> spp.	-	-	-	-	-	+	+	-

Tableau 3 : Evolution du pourcentage de bourgeons avortés au cours des premiers mois après plantation, en fonction de la variété et du type de sol (pl. : plantation).

mois après pl.	Sol Rouge			Sol Noir	
	1er	2ème	3ème	1er	2ème
B 62 163	54,2 %	46,2 %		24,0 %	29,2 %
B 79 474	41,7 %	45,8 %	58,3 %	24,0 %	33,3 %

Tableau 4 : Longueurs, diamètres moyens, tallages à la récolte et rendements, en fonction du type de sol et de la variété. (CP : canne de plantation ; R1 : 1ère repousse ; R : repousse âgée).

	Sol Rouge			Sol Noir		
	CP	R1	R3	CP	R1	R3
Longueurs	346	219	233	282,5	188	189
CP/R	-35 %			- 33 %		
Diamètres	2,86	2,64	2,54	3,11	2,72	2,94
CP/R		- 9 %			- 9 %	
Tiges 53190	57 325	58051	53287	50510	48043	
CP/R		+ 8 %			- 7 %	
Rendements	122,3	78,1	69,4	107,9	55,4	64,05
CP/R		- 39,6 %			- 44,6 %	