

B PB 441/1

ARRIVÉ LE: 19/11/93
N° : 50
PHOTOCOPIÉ :
CLASSER. MATEILLE

21.01.93

~~19/11~~

Techniques culturales pour la lutte contre les nématodes du bananier en Côte d'Ivoire: Assainissement des sols et utilisation de matériel sain.

T. MATEILLE, T. ADJOVI et R. HUGON*

CULTURAL PRACTICES FOR NEMATODES CONTROL ON BANANA IN COTE D'IVOIRE : SOIL DISINFECTION AND USE OF NEMATODE-FREE PLANTING MATERIAL.
T. MATEILLE, T. ADJOVI et R. HUGON

TECHNIQUES CULTURALES POUR LA LUTTE CONTRE LES NEMATODES DU BANANIER EN COTE D'IVOIRE : ASSAINISSEMENT DES SOLS ET UTILISATION DE MATERIEL SAIN.
T. MATEILLE, T. ADJOVI et R. HUGON

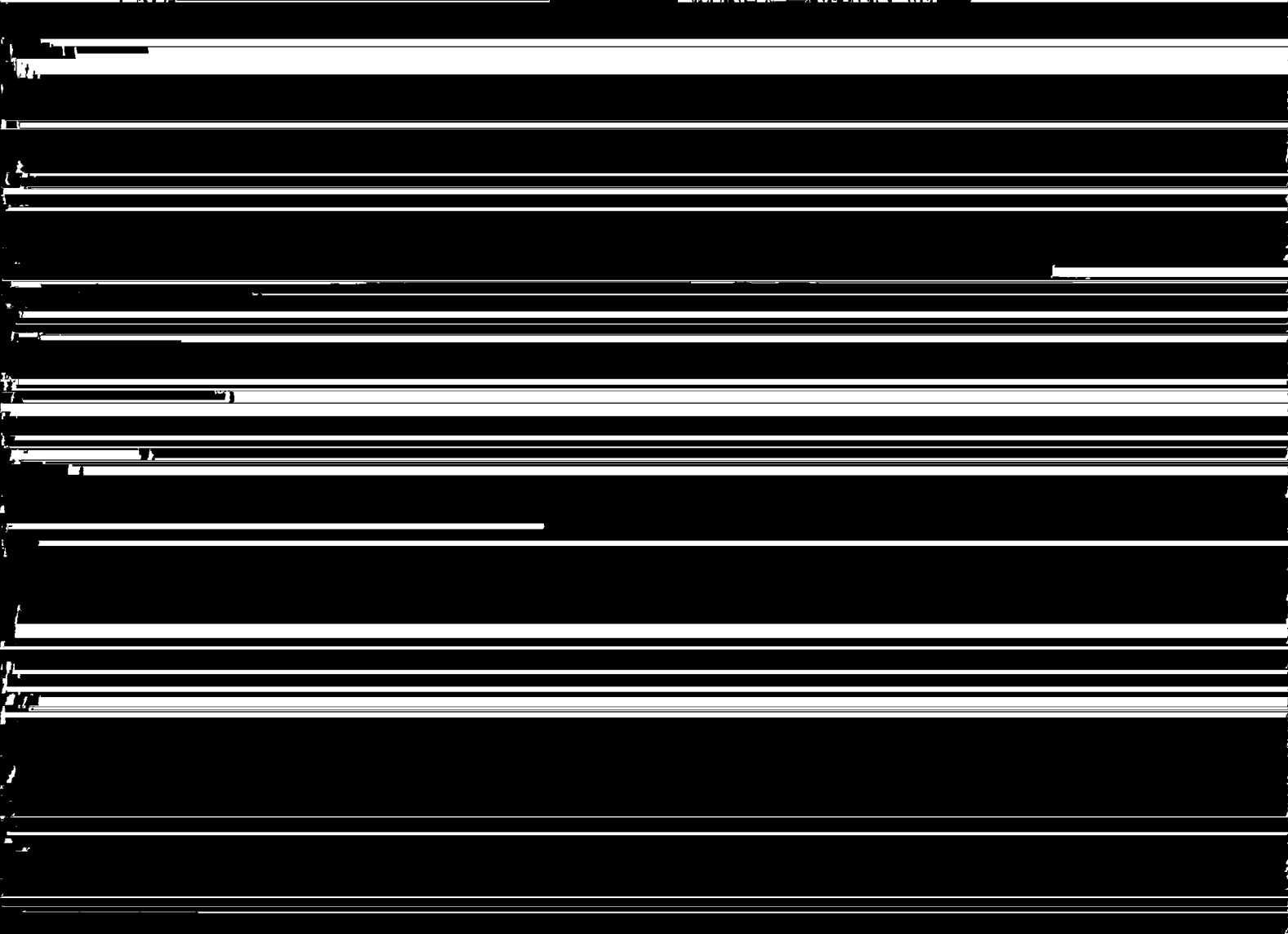


TABLEAU 1 - Descriptif des objets comparés au cours de l'étude.

Site 1, SMF 16	Site 2, Sainte Marie
Type de sol : tourbe argileuse	Type de sol : sablo-limoneux
Objets étudiés : BDS = Précédent bananiers. Traitement au dichloropropène 92 p. 100 (150 l/ha) Plantation de souches.	
BDV = Précédent bananiers. Traitement au dichloropropène 92 p. 100 (150 l/ha) Plantation de vitro-plants.	
JS = Précédent jachère, plantation de souches.	
JV = Précédent jachère, plantation de vitro-plants.	
Site 3, Agbeby.	
Type de sol : argile tourbeuse.	
Objets étudiés : SR = Précédent submersion, plantation de rejets.	
SRP = Précédent submersion. Plantation de rejets pralinés (1,2 ml de phenamiphos)	
SV = Précédent submersion, plantation de vitro-plants.	

blème se complique en présence de communautés poly-spécifiques de nématodes, une plante pouvant être un mauvais hôte pour une espèce mais un bon hôte pour une autre (COLBRAN, 1964 ; EDMUNDS, 1970 ; STOYANOV, 1973 ; SWAINE, 1971).

La jachère a donc les capacités de modifier radicalement la structure des peuplements de nématodes dans les sols. Or il est vrai qu'en l'absence de *Radopholus similis*, d'autres nématodes comme *Helicotylenchus multicinctus* ou *Meloidogyne* spp. peuvent être aussi la cause de baisses de rendement (MINZ *et al.*, 1960).

La submersion constitue une autre méthode d'éradication des nématodes phytoparasites dans les sols. Diverses hypothèses de son effet sur les nématodes ont été émises, telle que l'inanition des nématodes (LOOS, 1961 ; MATEILLE *et al.*, 1988), leur asphyxie (VAN GUNDY *et al.*, 1962), ou la toxicité de substances libérées en conditions anaérobies (HOLLIS et RODRIGUEZ-KABANA, 1966 ; JACQ et FORTUNER, 1978, 1979). En culture bananière, l'efficacité de cette technique dépend de la durée de la submersion (LOOS, 1961 ; MAAS, 1969 ; RAJENDRA *et al.*, 1979 ; SARAH *et al.*, 1963). Elle est cependant très variable selon l'espèce de nématode : seul *R. similis* est effectivement éradiqué (MATEILLE *et al.*, 1988).

MATERIEL ET METHODES

Expérimentations contrôlées.

Il s'agissait de comparer divers matériels de plantation (souches, rejets et vitro-plants) placés dans des milieux différents, 1) sol assaini par une jachère spontanée, comparé à un sol désinfesté chimiquement au 1,3 dichloropropène (92 p. 100), fumigant du sol, 2) sol dénématé après submersion de longue durée. Toutes les combinaisons n'étant pas réalisables en même temps, trois essais ont été prévus

• Choix des sites expérimentaux.

Deux essais «jachère» ont été installés en Côte d'Ivoire, l'un dans la région bananière du Nieké sur «sol tourbeux» (site 1, SMF 16), l'autre dans celle d'Azaguié sur «sol sablo-limoneux» (site 2, Sainte Marie). Le peuplement d'adventices était dominé par *Asystasia gangetica* (Acanthacée) sur le premier site et *Chromolaena odorata* L. (Asteracée) sur le second. Dans les deux cas la durée de la jachère était de deux ans, après culture de bananiers cv. Poyo.

L'essai «submersion» a été installé dans le polder du Nieké (site 3, Agbeby), sur une parcelle anciennement plantée de bananiers cv. Poyo et inondée sous 30 à 50 cm d'eau pendant dix semaines (MATEILLE *et al.*, 1988).

• Mise en place des essais.

Chaque essai a été divisé en deux parties distinctes. La partie réservée au suivi agronomique était installée en blocs à six répétitions. La partie réservée au suivi nématologique était constituée de parcelles élémentaires en nombre égal au nombre de traitements réalisés sur l'essai.

Les parcelles élémentaires étaient isolées les unes des autres par un réseau de drains de 50 à 60 cm de profondeur et 50 cm de large.

• Analyses nématologiques.

Sur chaque site, juste avant plantation, 30 prélèvements élémentaires de sol ont été effectués jusqu'à 30 cm de profondeur, au hasard le long d'un transect à travers toute la parcelle d'essai. Les nématodes ont été extraits du sol par élutriation (SEINHORST, 1962). Les populations des nématodes endoparasites *Radopholus similis*, *Helicotylenchus multicinctus* et *Hoplolaimus nigrorobustus* et de l'ectoparasi-

leur abondance (effectif moyen de l'espèce dans les échantillons dans lesquels elle se trouve) selon la méthode de FORTUNER et MERNY (1973).

Dans chaque parcelle «nématologique» élémentaire, à la fin du second cycle de culture (environ 14 mois après la plantation) des prélèvements de sol ont été effectués.

vitro-plants. D'autre part, l'efficacité d'une submersion a été évaluée dans neuf parcelles situées dans le polder du Nieky et inondées pendant six semaines.

Les nématodes ont été extraits des racines après broyage, centrifugation et flottation (COOLEN et D'HERDE, 1972). Durant 24 mois après la plantation (c'est-à-dire

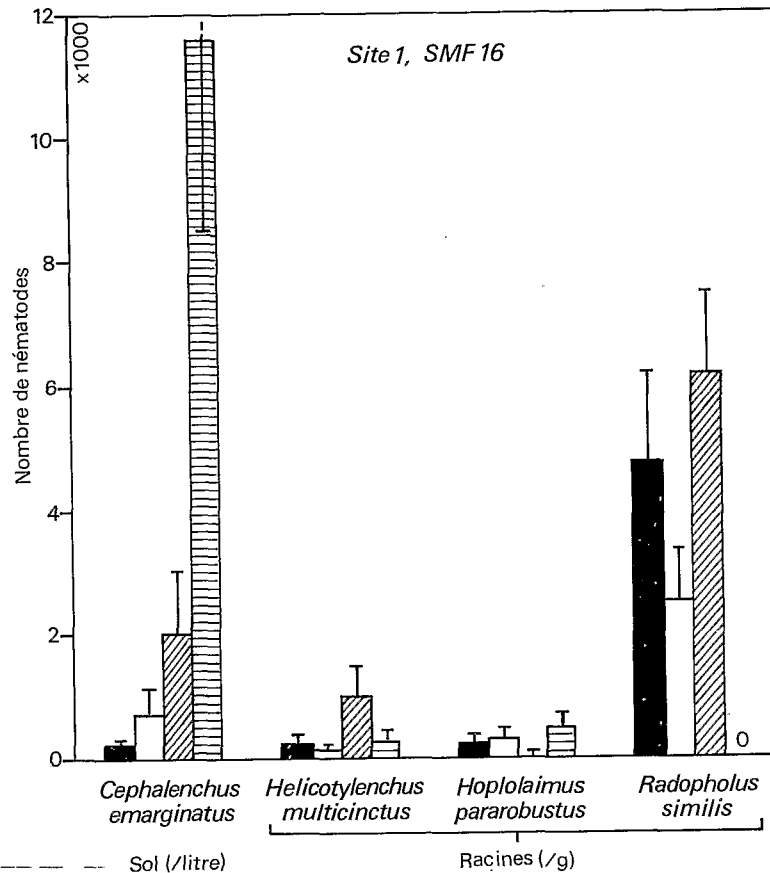


FIGURE 2 - Influence du matériel de plantation et de la technique d'assainissement des sols sur les niveaux des populations de nématodes dans le sol et dans les racines de bananiers 14 mois après plantation (fin du second cycle de culture) : effets de la jachère sur sol tourbeux. ■ : BDS ; □ : BDV ; ▨ : JS ; ▩ : JV.

natus était restée sensiblement équivalente à celle mesurée à la plantation dans le sol des parcelles fumiguées et plantées de souches ou de vitro-plants. Elle était beaucoup plus importante après jachère, et d'autant plus avec les vitro-plants. Dans les racines de bananiers, les infestations en *H. multicinctus* et *H. pararobustus* étaient faibles quels que soient le matériel végétal et la technique de dénématation. En revanche, les populations de *R. similis* se sont multipliées dans les parcelles fumiguées, un peu moins sur vitro-plants que sur bananiers issus de souches. Mais nous n'avons décelé aucun individu dans les racines des vitro-plants mis en place après jachère.

- Résultats agronomiques (tableau 2 et figure 3).

Les taux de remplacement des vitro-plants n'ont pas été notés ; par contre il a été significativement effectué plus de remplacements de souches après jachère qu'après fumigation. La croissance des bananiers était linéaire jusqu'à la floraison, les vitesses d'émission foliaire étaient toutes équivalentes et égales à 1 à 1,2 feuilles par semaine. Cependant, alors que la quantité de rejets de deuxième génération était équivalente entre les vitro-plants et les souches, les bananiers étaient moins vigoureux après jachère (1,5

L'IPF et l'IPC ont été plus longs après jachère qu'après fumigation, par contre l'IFC semblait être plus court. Mais dans chacune des deux situations, aucune différence nette n'est apparue entre souches et vitro-plants. Le pourcentage de bananiers récoltés n'a pas été affecté, mais il est apparu que si le matériel de plantation n'a pas influencé le rendement pondéral, celui-ci tendait à être plus élevé après jachère.

● Site 2, Sainte Marie.

- Résultats nématologiques (figure 4).

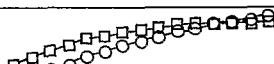
Comme nous l'avons noté précédemment, *C. emarginatus*, *H. multicinctus* et *H. pararobustus* étaient présents dans le sol à la plantation. Dans le sol, les populations de *C. emarginatus* se sont développées dans tous les cas, sans effet significatif du traitement ou sans influence du matériel de plantation. Dans les racines, les infestations en *H. multicinctus* étaient faibles. *H. pararobustus* s'est multiplié, autant dans les racines de bananiers issus de souches après jachère ou après fumigation que dans les racines de vitro-plants après fumigation. Mais les populations racinaires de ce parasite étaient très importantes dans les

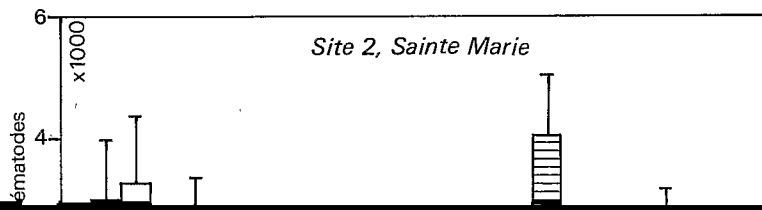
TABLEAU 2 - Influence du matériel de plantation et de la technique d'assainissement des sols sur la croissance et le rendement des bananiers au cours du premier cycle de culture.

NS : non significatif S : significatif ($p \leq 0,05$) TS : très significatif ($P \geq 0,01$)

a et a' : distinction entre souches, ou rejets, et vitro-plants dans le cas des remplacements.

Objets	Remplacements (%)	Nb de 2Y	IPF 50 p. 100 (jours)	IPC 50 p. 100 (jours)	IFC 50 p. 100 (jours)	Poids régimes (kg)	Pieds récoltés (p. 100)
Site 1, SMF 16							
BDS	14,0 a	4,4 b	233 ab	324 ab	91 ab	26,5 b	73,5
BDV	-	4,2 b	202 a	305 a	104 b	26,8 b	86,3
JS	45,3 b	2,9 a	257 b	342 b	85 a	28,7 a	77,8
JV	-	2,9 a	237 b	321 ab	84 a	28,2 ab	86,5
	TS	TS	S	TS	TS	S	NS
Site 2, Sainte Marie							
BDS	14,6 a	3,6 b	200 b			22,8 ab	
BDV	4,9 a'	6,0 a	175 ab			22,7 b	
JS	6,9 a	3,3 b	186 ab			23,1 ab	
JV	11,1 b'	6,0 a	176 ab			23,9 ab	
	S	TS	TS			TS	
Site 3, Agbeby							
SR	40,2 a	7,5	193 b	289 b	96 b	28,2 b	60,7 b
SRP	19,4 a	7,9	180 ab	272 ab	92 ab	28,4 b	80,2 ab
SV	1,4 a'	7,7	165 a	258 a	93 ab	31,7 a	96,7 a
	TS	NS	TS	TS	TS	TS	TS





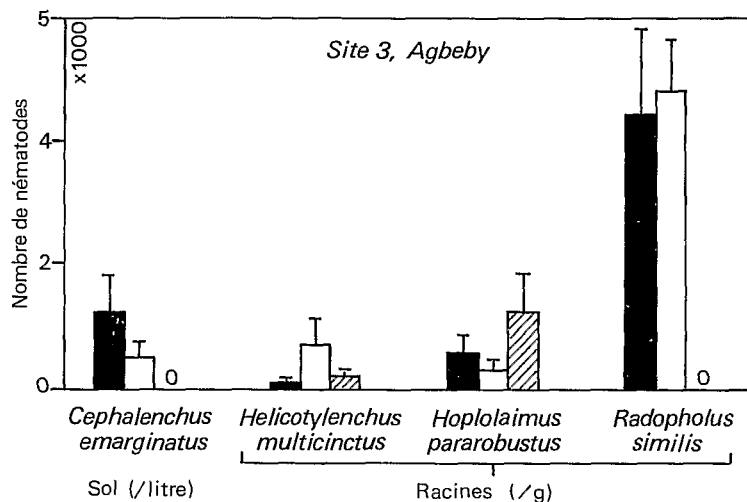


FIGURE 6 - Influence du matériel de plantation sur les niveaux des populations de nématodes dans le sol et dans les racines de bananiers 14 mois après plantation (fin du second cycle de culture) : effets de la submersion du sol. ■ : SR, □ : SRP ; ▨ : SV.

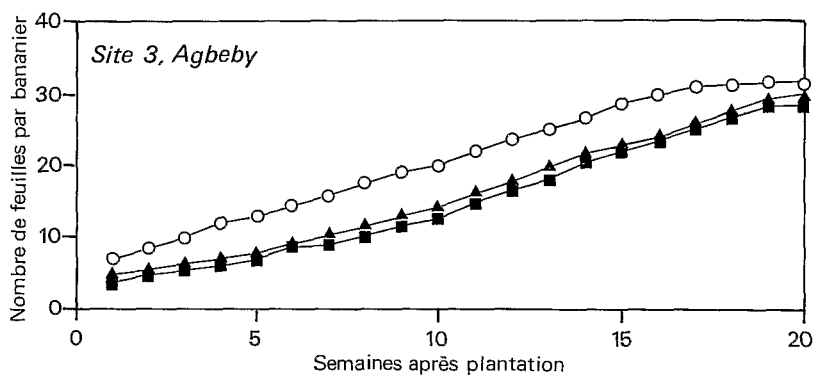


FIGURE 7 - Influence du matériel de plantation sur l'émission foliaire des

bananiers au cours du premier cycle de culture : effets de la submersion. ■ : SR ; ▲ : SRP ; ○ : SV.

Application en bananeraie.

sant des secteurs exondés. A la fin du premier cycle de culture (environ huit mois après plantation), déjà près de la

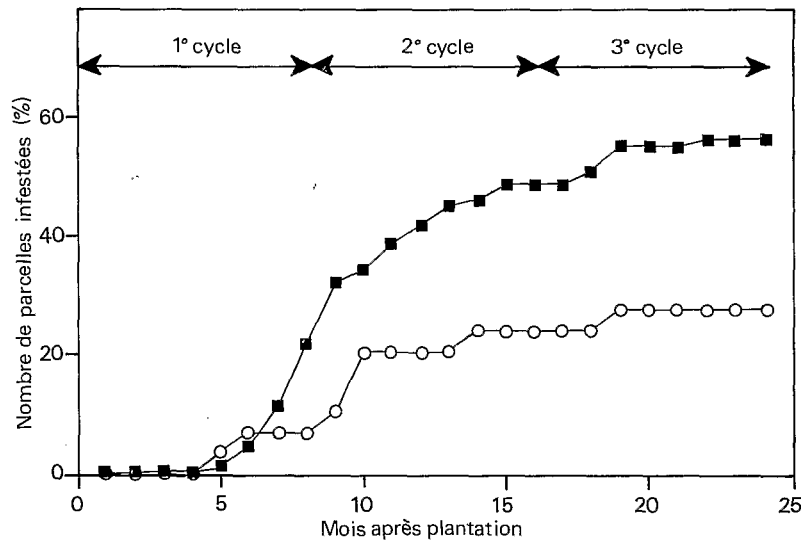


FIGURE 8 - Evolution en exploitation bananière de la fréquence des parcelles réinfestées par *Radopholus similis* après jachère et ayant atteint le seuil de 4000 nématodes/100 g de racines. ■ : Souches ; ○ : vitro-plants.

alors que les autres espèces subsistent, sans doute à cause de sensibilités différentes à l'inanition. Ces deux techniques culturales de dénématation des sols entraînent donc une modification de l'équilibre du peuplement nématologique préalable. Le devenir de cet équilibre va alors dépendre, pour l'essentiel, du type de matériel végétal qui va être introduit à la plantation, et, à moindre échelle, de la compétition interspécifique des nématodes.

Influence du matériel de plantation.

Outre les critères agro-physiologiques, l'état sanitaire des souches (ou des rejets) et des vitro-plants à la plantation est très différent : les premières sont toujours principalement parasitées par *R. similis* (QUENEHERVE et CADET, 1985) alors que les seconds en sont indemnes.

Ces expérimentations illustrent quatre cas de figure suivant le type de matériel végétal utilisé (souches ou rejets, vitro-plants) après assainissement (traitement nématicide, jachère ou submersion) :

- une plantation de souches ou de rejets apporte *R. similis*, que le sol soit traité chimiquement ou qu'il soit dénématé par jachère ou submersion. Les quatre espèces rencontrées avant assainissement sont à nouveau présentes.

- une plantation de vitro-plants sur un sol traité chimiquement (les populations de nématodes ne sont pas éradiquées) n'affecte pas l'équilibre qui existait avant plantation même si le niveau des populations a diminué.

- une plantation de vitro-plants sur un sol de jachère ou inondé maintient l'équilibre fixé par le traitement. Ainsi, la plantation de vitro-plants sur un sol indemne de nématodes représente la situation nématologique idéale : ceci s'est vérifié avec *R. similis*.

Dans les conditions normales d'exploitations bananières, l'efficacité de la lutte culturale peut être insuffisante vis-à-

vis de ce nématode, d'où l'importance de la qualité de sa mise en oeuvre. En effet, on constate que la plantation de souches, même pralinées, facilite le processus de réinfestation des sols après jachère ou submersion. D'autre part le pourcentage des parcelles ayant atteint le seuil de traitement a évolué selon une croissance sigmoïde et atteint un plateau au cours du troisième cycle de culture, montrant que toutes les parcelles mal dénématées sont recontaminées. En revanche lorsque les techniques sont parfaitement maîtrisées, elles permettent aux exploitants de se passer de nématicides sur la majorité de leurs terres, pendant au moins trois cycles de culture.

L'avantage de cette maîtrise est confirmée par les résultats agronomiques obtenus. En effet, bien que la corrélation ne soit pas nette à cause de l'interférence des qualités agronomiques propres à chaque type de matériel de plantation, il ressort que l'emploi des vitro-plants après jachère ou submersion permet les meilleurs résultats, aussi bien au niveau des critères de croissance, de vigueur, et de précocité que des critères de rendement. Un certain nombre de contradictions sont apparues au cours de l'expérimentation menée sur le site 1 (SMF 16). Il s'est avéré que certains critères (pourcentage de remplacements, nombre de rejets 2Y et IPF) étaient plus en faveur du traitement chimique du sol que de la jachère. Il semble, dans ce cas, qu'un autre facteur indéterminé du sol ait pu être contrôlé par la fumigation au dichloropropène, car, en tout état de cause, ces résultats ne peuvent pas s'expliquer par les seules différences de niveaux des populations de nématodes à la plantation.

Influence des compétitions interspécifiques et des types de sols.

Les compétitions interspécifiques représentent un facteur d'équilibre des peuplements nématologiques. Il ressort de cette étude que lorsque *R. similis* est présent et abondant, les autres espèces sont plutôt minoritaires : ceci est assez caractéristique dans le cas de l'emploi des souches ou des rejets. L'inverse est aussi vrai. Dans ces études, c'est le

cas de *C. emarginatus* après jachère, et d'*H. pararobustus* dans les racines des vitro-plants après jachère. Enfin, notons que dans la situation la plus satisfaisante (vitro-plants après jachère ou submersion), les populations d'*H. multicaucus* sont toujours présentes après deux cycles de culture.

La composition physico-chimique des sols peut aussi contribuer à la nature des communautés de nématodes et interférer avec les compétitions entre espèces. QUENEHERVE (1988) a montré que si *R. similis* n'était pas affecté par les caractéristiques des sols, *H. multicaucus* était prédo-

maintenues après jachère ou submersion atteindront un seuil critique de nuisibilité nécessitant alors le premier traitement nématicide. Car si la jachère ou la submersion n'agissent que sur une ou quelques espèces, ces techniques ne font alors que déplacer le problème sur les autres espèces maintenues. Dans des conditions normales d'exploitation, quand les peuplements nématologiques sont soumis à un équilibre régi par des compétitions interspécifiques et par divers facteurs environnementaux, des espèces, telle que *R. similis*, sont considérées importantes en terme d'effectifs, d'autres, comme *H. pararobustus*, plus secondaires. Le déséquilibre que

from bromine

