

Expérimentation avec l'aldicarbe pour lutter contre *Radopholus similis* COBB (Nematoda Pratylenchidae) et *Cosmopolites sordidus* (GERMAR) (Coléoptère, Curculionidae) en bananeraie.

Première partie : Expérimentation réalisée en Martinique et au Cameroun.

A.VILARDEBO, M. BOISSEAU, A.LASSOUDIÈRE,
Ph. MELIN et E.TERNISIEN*

EXPERIMENTS WITH ALDICARBE FOR CONTROL OF *RADOPHOLUS SIMILIS* COBB (NEMATODA, PRATYLENCHIDAE) AND *COSMOPOLITES SORDIDUS* GERMAR (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) IN BANANA PLANTATIONS.

Part. 1 - Experiments in Martinique and Cameroon.

A. VILARDEBO, M. BOISSEAU, A. LASSOUDIÈRE Ph. MELIN and E. TERNISIEN.

Fruits, Jul.-aug. 1988, vol. 43, n° 7-8, p. 417-431.

ABSTRACT - Control of the two main banana pests *Radopholus similis* and *Cosmopolites sordidus* usually consists of chemical treatment with different pesticides. The experiments with aldicarbe have shown that this compound is very effective on both these pests.

The experimental results of the studies carried out in Cameroon and the West Indies are given in this publication.

For *R. similis*, just as with all the other nematocides, three applications per annum are essential. The optimum dose is 2 g of aldicarbe per plant per application.

These treatments were found to be equally effective regardless of the nature of the soil (halloysite clay soils and pumice volcanic soils). The rates frequency and methods of application used for controlling *R. similis* with aldicarbe were found to control the weevil *Cosmopolites sordidus* completely. This is the first time that the same product has protected bananas from both these pests.

EXPERIMENTATION AVEC L'ALDICARBE POUR LUTTER CONTRE *RADOPHOLUS SIMILIS* COBB (NEMATODA PRATYLENCHIDAE) et *COSMOPOLITES SORDIDUS* (GERMAR) (COLEOPTERE, CURCULIONIDAE) EN BANANERAIE.

Première partie : Expérimentation réalisée en Martinique et au Cameroun.

A. VILARDEBO, M. BOISSEAU, A. LASSOUDIÈRE, Ph. MELIN et E. TERNISIEN.

Fruits, Juil.-août 1988, vol. 43, n° 7-8, p. 417-431.

RESUME - La lutte contre les deux principaux ravageurs du bananier *Radopholus similis* et *Cosmopolites sordidus* se fait habituellement par traitements chimiques avec des pesticides différents. L'expérimentation réalisée avec l'aldicarbe a montré la très grande efficacité de ce composé contre ces deux ennemis.

Les résultats expérimentaux des études réalisées au Cameroun et aux Antilles sont présentés dans cette publication.

Contre *R. similis*, comme avec tous les autres nématicides, il est impératif de faire trois applications par an. La dose optimale est de 2 g d'aldicarbe par bananier et par application.

L'efficacité de tels traitements est apparue identique quelle que soit la nature du terrain (sols argileux à halloysite et sols volcaniques à ponce). Les doses, fréquence et condition d'emploi de l'aldicarbe pour lutter contre *R. similis* assurent une efficacité totale de la lutte contre le charançon *Cosmopolites sordidus*. C'est la première fois qu'un même produit assure une protection du bananier contre ces deux ravageurs.

INTRODUCTION GENERALE

Différentes espèces de nématodes dont la principale est *Radopholus similis* et le charançon noir *Cosmopolites sordidus* sont les ravageurs les plus nocifs à la culture bananière. Celle-ci doit être nécessairement protégée contre les attaques de ces deux ennemis.

* - VILARDEBO et BOISSEAU - IRFA/CIRAD - B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER CEDEX (France)
LASSOUDIÈRE - Station IRFA - B.P. 832 - DOUALA (République du Cameroun)
MELIN et TERNISIEN - IRFA - B.P. 153 - 97202 FORT DE FRANCE CEDEX (Martinique)

Les premiers traitements de lutte contre les nématodes faisaient appel aux nématicides fumigants (LUC et VILARDEBO, 1961). Ils étaient remplacés à partir de 1972 par ceux de seconde génération à action de contact ou/et endothermique à faible tension de vapeur, pouvant donc être appliqués en granulés épandus sur le sol : éthoprophos, phenamiphos, isazophos (GUEROUT, 1970 ; VILARDEBO 1971 ; VILARDEBO *et al.*, 1972 ; GUEROUT et PINON, 1973 ; SARAH et VILARDEBO, 1979). Ces études ont été menées principalement en Côte d'Ivoire et au Cameroun dans des conditions climatologiques et agronomiques différentes (MELIN et VILARDEBO, 1973 ; BEUGNON et VILARDEBO, 1974 ; GUEROUT *et al.*, 1976). Avec

L'appui des rapports d'expérimentation, certains des pesticides éprouvés furent autorisés à la vente et à l'emploi en bananeraie par les services officiels français. Les traitements recommandés ont été immédiatement mis en application par les planteurs. La lutte contre les nématodes devenait l'une des pratiques culturales usuelles inscrites au calendrier des travaux indispensables à la bonne conduite d'une exploitation bananière.

Les premières recherches sur le charançon du bananier, *Cosmopolites sordidus* sont antérieures à celles sur les nématodes. Elles ont été sporadiques, reprises à différentes époques en fonction de l'apparition de nouveaux produits sur le marché. Elles ont conduit à la mise au point d'une méthode de lutte assurant une protection quasi-totale du bananier contre les attaques de ce ravageur (VILARDEBO, 1960, 1973, 1984 ; VILARDEBO *et al.*, 1974).

Tous les pesticides éprouvés puis autorisés et recommandés pour lutter contre ces deux ravageurs n'étaient hautement efficaces que contre l'un d'eux, avec parfois une activité contre l'autre mais elle était alors beaucoup trop faible pour pouvoir être prise en considération.

Quelques études conduites au Costa-Rica (FIGUEROA et MORA, 1977), en Equateur (ARROYAVE et GOWEN, 1981) et à Porto-Rico (ROMAN *et al.*, 1981) avaient montré l'intérêt d'une nouvelle molécule, l'aldicarbe pour lutter contre les nématodes du bananier lorsqu'a débuté en 1982, un programme d'expérimentation de cette dernière dans différentes zones francophones de production bananière. Les résultats obtenus ont montré sa très grande activité contre les nématodes en même temps que contre *Cosmopolites sordidus*. Pour la première fois, les deux principaux ravageurs allaient pouvoir être combattus à l'aide d'un seul pesticide. Les recherches ont été menées simultanément dans divers pays, dans des conditions climatiques, pédologiques, agronomiques différentes.

Les résultats obtenus sont présentés ci-après, en deux parties. La première traite des études réalisées en Martinique et au Cameroun, la seconde celles conduites en Côte d'Ivoire.

EXPERIMENTATION

Conditions d'expérimentation.

Toute épreuve d'efficacité d'une molécule nématicide contre les nématodes ravageurs de la culture bananière est maintenant menée selon la technique élaborée au fil des essais entrepris de 1954 à 1974 (VILARDEBO et GUE-ROUT, 1974) avec cependant quelques améliorations apportées plus récemment. Les grandes lignes de cette méthode sont rappelées brièvement.

Les essais sont conduits pendant 3 ou 4 cycles de production. Les essais débutent avec la plantation du matériel végétal, après la préparation du terrain.

Les pratiques culturales (préparation du sol, matériel végétal de plantation, cultivar, fertilisation, irrigation ...) sont celles usuellement recommandées et pratiquées dans la région.

Le dispositif expérimental adopté est le plus souvent celui de la répartition au hasard dans un bloc homogène. Le dispositif des blocs incomplets est parfois utilisé mais de telle manière que l'analyse en bloc complet puisse être également réalisée.

Chaque parcelle comprend 40 à 50 bananiers significatifs, sans bordure, mais chacune d'elle est séparée des parcelles voisines par un espacement libre équivalent au double de la distance de plantation des bananiers. Elles sont ainsi matériellement bien individualisées, sans enchevêtrement de racines de bananiers de parcelles voisines recevant des traitements différents, ni interférence d'effets des produits épanchés sur chacune d'elles. L'ensemble de l'essai est entouré d'une bordure constituée d'une double ligne de bananiers.

Dans chaque essai, il est étudié 5 à 6 objets parmi lesquels figure un témoin non traité et une parcelle référence recevant l'un des traitements usuellement recommandés dans la région. Il est toujours fait 5 à 6 répétitions.

Observations réalisées.

Elles permettent de juger de l'effet des traitements :

- sur les populations des ravageurs,
- sur le développement des bananiers et sur la production.

● Action sur la population des ravageurs.

L'aldicarbe ayant une activité nématicide et insecticide, les observations doivent porter sur l'un et l'autre de ces ravageurs.

La nématofaune est complexe. L'espèce *Radopholus similis*, omniprésente, occasionne à elle seule la presque totalité des dégâts. Toutes les études ont montré l'étroite relation entre les rendements et les attaques de cette espèce. C'est la seule prise en considération dans les études présentées dans ce document d'autant que les autres, bien que parfois également présentes en populations importantes tel *Helicotylenchus multicinctus*, sont très sensibles aux traitements donc beaucoup plus facilement détruites. Au Cameroun et Côte d'Ivoire, *Hoplolaimus pararobustus* est fréquent. Cette espèce est très résistante, difficile à combattre mais elle n'est présente qu'en peuplements restreints à quelques milliers d'individus pour 100 g de racines. De ce fait, les dommages qu'elle occasionne sont minimes en comparaison de ceux causés par *R. similis*. Les infestations de cette dernière sont estimées par dénombrements mensuels des individus présents dans le système racinaire selon la technique de broyage puis centrifugation dans une solution hypertonique. L'échantillonnage racinaire est réalisé par prélèvement de toutes les racines à l'exception de celles complètement nécrosées présentes dans un volume de sol (20 cm de largeur x 25 cm de longueur x 20 cm de profondeur) au pied du bananier, dans la zone la plus large comprise entre la vieille souche (cycle précédent) et le rejet principal du pied-mère.

Il est effectué un prélèvement à un bananier sur quatre avec permutation circulaire mensuelle. Tous les prélèvements d'une même parcelle sont mélangés et constituent le prélèvement à partir duquel on procède à l'extraction.

Les attaques de charançon sont estimées selon le critère du coefficient d'infestation (VILARDEBO, 1973). Un décorticage tangentiel des cormes juste après la récolte du régime, permet la mise à jour des galeries larvaires. Une note est alors établie prenant en considération à la fois l'aspect des galeries et leur extension sur le pourtour du bulbe.

- Action sur le développement des bananiers et sur la production.

En fait, on observe ici l'action globale des traitements. Elle est la résultante de la réduction des attaques de ravageurs (actions positives) et d'actions directes du produit sur la plante telles que inhibition de développement, phytotoxicité ... (actions négatives).

Cet effet global est jugé par l'examen des données des observations suivantes :

- reprise végétative après plantation,
- mesure de la hauteur et circonférence des pseudo-troncs pendant les deux premiers cycles,
- notation des dates de floraison et de récolte des régimes,
- pesée des régimes et parfois dénombrement du nombre de mains.

La reprise végétative, les mensurations de hauteur, reflètent la vigueur de croissance. Le pourcentage de pieds fleuris et producteurs sont une indication du potentiel de production présent et futur c'est-à-dire le vieillissement de la bananeraie. Enfin, la pesée des régimes donne le rendement/ha réel au temps présent.

Les pourcentages de pieds fleuris et récoltés pourraient théoriquement être les mêmes, mais il n'en est jamais ainsi par suite d'accidents ou d'effets de facteurs divers dont certains sont dépendants de l'état sanitaire de la bananeraie : insuffisance de vigueur de la plante liée à l'insuffisance de la nutrition ne permettant plus un développement correct du régime, insuffisance d'ancrage pour éviter la chute de la plante par le simple effet du poids du régime ou d'un coup de vent. La baisse de ces pourcentages de pieds fleuris et producteurs est représentatif du vieillissement de la bananeraie donc de la baisse de sa potentialité de production.

Ce pourcentage de pieds récoltés est l'élément essentiel du calcul du rendement/ha, l'autre étant le poids moyen des régimes.

Le rendement/ha est le seul élément pris en considération lors du jugement de la rentabilité du traitement donc de l'intérêt de son intégration dans le système de culture de la bananeraie. Il est étroitement lié à l'assainissement sanitaire de la bananeraie mais aussi à beaucoup d'autres facteurs. De ce fait, les seules observations de l'effet des traitements sur les populations du ou des ravageurs combattus n'est pas suffisantes pour juger de la valeur du pesticide étudié. C'est la raison pour laquelle l'expérimentation n'est complète que si l'ensemble des observations est effectué.

L'épreuve d'un pesticide en bananeraie exige donc une expérimentation assez lourde qui ne sera entreprise avec une nouvelle molécule que si cette dernière présente de

réels espoirs de succès. Pour cela, il est d'abord fait un essai très simple ne comprenant que 3 ou 4 parcelles : un témoin, une parcelle recevant un traitement référence et une ou deux parcelles traitées avec la nouvelle molécule à une dose double ou triple de celle supposée devoir être optimale. Il n'est fait aucune répétition. L'expérimentation s'achève avec la fin du premier cycle. Dans une telle étude, les résultats dans la ou les parcelles traitées avec la nouvelle molécule doivent être excellents malgré un niveau de l'inoculum infestant du sol élevé puisque tel a été le critère du choix du carré. S'il n'en était pas ainsi, à la dose compatible avec un coût de traitement jugé rentable, les résultats ne pourront qu'être médiocres donc sans intérêt pour le producteur.

En outre, une telle expérimentation où sont éprouvées des doses élevées, permet la mise en évidence d'éventuels effets directs de la molécule sur la plante, notamment l'existence d'actions inhibitrices de croissance, d'effets toxiques ...

Certains des essais présentés ci-après ont essentiellement pour but l'étude de l'efficacité de traitements où l'aldicarbe est appliqué à des doses et fréquences variables. La présence d'une parcelle référence recevant l'un des nématicides déjà en usage permet déjà une comparaison de l'efficacité du Temik avec ces autres produits, mais cela a aussi fait l'objet d'essais plus particulièrement conçus pour une telle comparaison.

Les nématicides, tous en formulation granulé, sont désignés dans ce document, soit par le nom de la matière active, soit par celui de la spécialité commerciale. Ce sont :

- le **Miral** (marque déposée Ciba-Geigy) à base d'isazophos,
- le **Mocap** (marque déposée Rhône-Poulenc, anciennement Mobil Chemical), à base de ethoprophos,
- le **Nemacur** (marque déposée Bayer), à base de phenamiphos,
- le **Nemacur 0** (marque déposée Bayer), à base de phenamiphos en mélange avec l'oftanol,
- le **Temik G** (marque déposée Rhône-Poulenc anciennement Union Carbide), à base d'aldicarbe (Temik dans le texte).

Le **Curlone** (marque déposée Laurent de Lagarrigue-Calliope) poudre insecticide à base de chlordécone est utilisé pour combattre le charançon *Cosmopolites sordidus*.

Les doses expérimentales sont toujours exprimées en grammes de matière active appliquée par bananier.

LES ESSAIS AGRONOMIQUES

Epreuve préliminaire d'efficacité de l'aldicarbe (essai LEZ. 104).

Le protocole de cette expérimentation est donné dans le tableau 1 a.

Les résultats de dénombrement de *R. similis* (figure 1) révèlent l'intense activité de l'aldicarbe sur ce ravageur. A la mise en place de l'expérimentation, les infestations sont élevées puisque les bananiers sont déjà à leur troisième cycle de culture et que, en outre, ils sont restés volontairement 6

TABLEAU 1 - PROTOCOLES EXPERIMENTAUX.

1a : Essai LEZ. 104

Parcelles	Traitements						
	Nématicides				Insecticides		
	Produit	Matière active	Dose (g)	Fréquence annuelle (*)	Produit	Matière active	Dose (g)
1	Nemacur	Phenamiphos	3	3	Curlone	Chlordécone	1,5
2	Temik	Aldicarbe	2	3	Curlone	Chlordécone	1,5

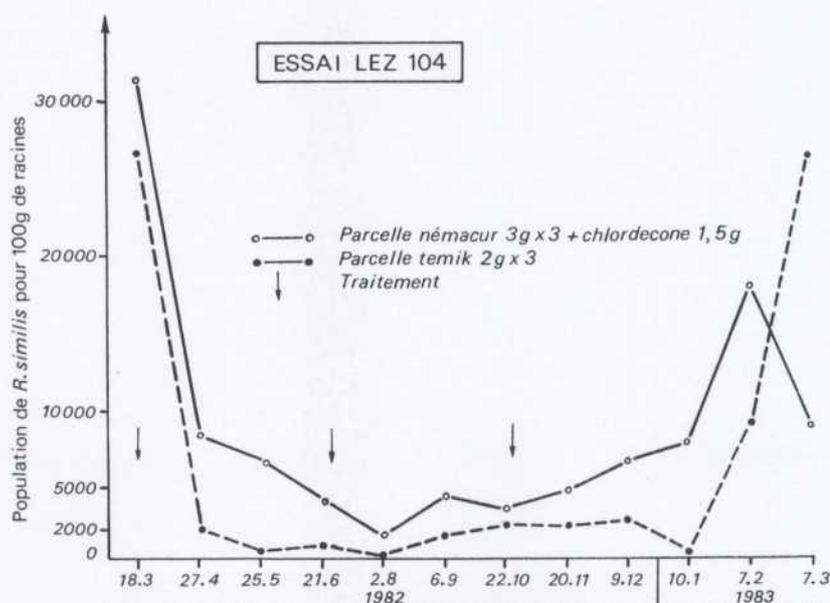
* - date de traitements : mars-juin-octobre

Dispositif expérimental

- pas de répétition
- 200 bananiers/parcelle
- distances de plantation : 2 x 2,5 m
- densité de plantation : 2 000 plants/ha

Données agronomiques

- date de plantation : juin 1979
- début d'expérimentation : 19 mars 1982
- cultivar : Grande Naine
- sol : argileux brun-rouille à hallosyte
- localisation : Station IRFA Rivière Lézarde Martinique

Fig. 1 * EVOLUTION DES POPULATIONS DE *R. SIMILIS*.

mois sans recevoir de traitement nématicide. Dans le mois qui a suivi la première application des produits, la chute des populations est importante. Elle est plus intense dans la parcelle Temik où tout au long de l'expérimentation, elle reste à un niveau très faible (moins de 2.000 *R. similis*), toujours inférieur à celui présent dans la parcelle référence. Il en est ainsi jusqu'en janvier 1983, soit 3 mois après la dernière application, date à laquelle les infestations s'accroissent intensément, conséquence d'une persistance d'effet du traitement n'excédant pas trois mois.

Les chiffres du tableau 2 montrent que l'aldicarbe possède également une très grande activité contre *Cosmopolites sordidus*.

C'est la première fois qu'une molécule possède cette double action. L'intérêt de l'aldicarbe pour la culture bana-

nière était évident. La poursuite de son étude s'imposait.

Il semble bien, à l'examen de ces premiers résultats, que l'on puisse dire que la dose optimale d'emploi de ce produit n'excèdera pas 2 g par bananier/application. Il ne paraît pas que l'on puisse espérer une persistance des effets supérieurs à 4 mois et que, comme pour tous les autres nématicides en usage, il faudra effectuer 3 applications annuelles. L'expérience confirmera ces premières informations.

Etude des doses et de la fréquence d'application du Temik.

● Essai LEZ. 115.

Cette expérimentation a été réalisée sur la Station IRFA

1b : Essai LEZ. 115

Parcelles	Traitements							
	Nématicides				Insecticides contre le charançon			
	Produit	Matière active	Dose/bananiier (g)	Fréquence annuelle (*)	Produit	Matière active	Dose/bananiier (g)	Date
1 (témoin)	-	-	-	-	Curlone	Chlordécone	1,5	fin 1 ^{er} cycle
2 (référence)	Miral	Isazophos	2,5	3	Curlone	Chlordécone	1,5	fin 1 ^{er} cycle
3	Temik	Aldicarbe	2,0	3	-	-	-	-
4	Temik	Aldicarbe	2,0	2	-	-	-	-
5	Temik	Aldicarbe	1,5	3	-	-	-	-
6	Temik	Aldicarbe	3,0	2	-	-	-	-

* - Dates de traitements : 2 applications : février-juin
3 applications : février-juin-octobre

Dispositif expérimental

- blocs de Fisher
- 5 répétitions
- 40 bananiers/parcelle
- distance de plantation : 3,6 x 1,8 x 1,5 m
- densité de plantation : 2 315 plants/ha

Données agronomiques

- date de plantation : 17 juin 1983
- durée de l'essai : 4 cycles végétatifs
- cultivar : Grande Naine
- sol : argileux brun-rouille à halloysite
- localisation : Station IRFA Rivière Lézarde Martinique

TABLEAU 2 - Essai LEZ. 104 - Observations sur *Cosmopolites sordidus*.

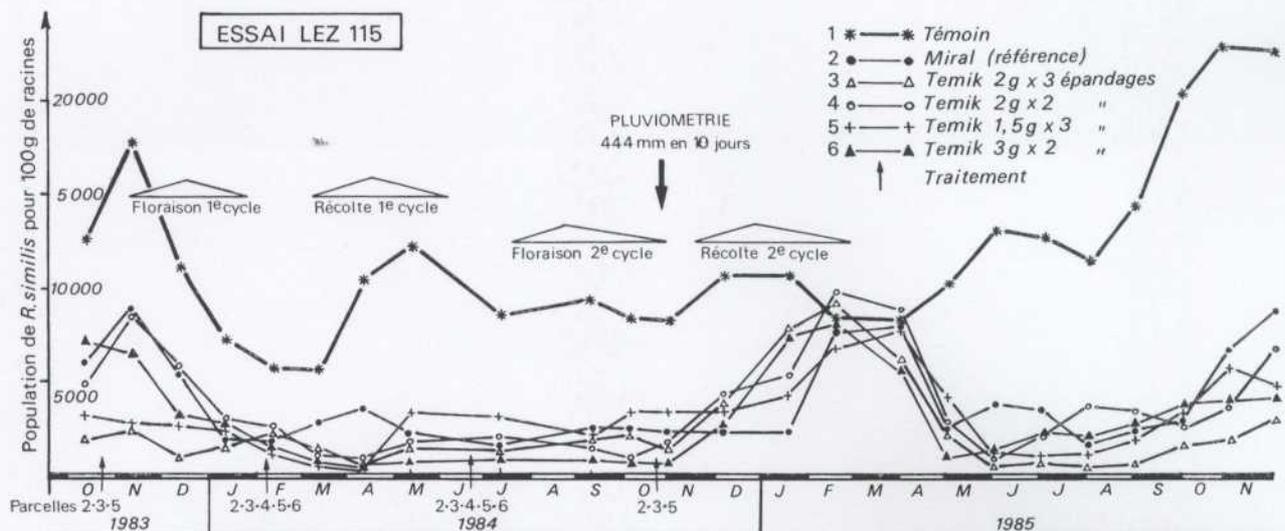
Parcelle	Nombre total de souches observées	Pourcentage de souches infestées	Coefficient d'infestation
Nemacur + Curlone	67	14,9	2,9
Temik	68	2,9	0,2

de Rivière Lézarde en Martinique. Le protocole et les conditions expérimentales sont données dans le tableau 1 b.

le témoin reflètent les variations saisonnières et de cycle en cycle.

- Action sur les ravageurs.
- Sur les nématodes (figure 2). Les résultats de la parcel-

L'influence climatique combinée à celle du stade végétatif explique l'allure de la courbe qui passe par un pic en novembre, juste avant l'inflorescence assez homogène lors

Fig. 2 * EVOLUTION DES POPULATIONS DE *R. SIMILIS*. MOYENNES DE DEUX COMPTAGES SUCCESSIFS.

de ce premier cycle, puis 3 mois plus tard, par un minimum dû à l'effet cumulé de l'influence de la saison sèche et de la régression des attaques pendant la phase physiologique de développement du régime.

Le décalage progressif dans le temps du développement des bananiers au cours du second cycle fait que ultérieurement la production est étalée tout au long de l'année avec pour effet une stabilisation des populations à l'approche et pendant le troisième cycle. Le niveau moyen des attaques a tendance à s'élever, conséquence de l'accroissement de l'inoculum infestant du sol favorisé par le vieillissement de la bananeraie.

Dans toutes les parcelles traitées, la situation sanitaire est bonne. Toutes les combinaisons dose x fréquence ont été hautement efficaces, abstraction faite de la période allant de novembre 1984 à mars 1985. Cela est dû au lessivage du nématicide par les pluies intenses (444 mm) tombées dans la semaine qui a suivi le traitement. Le nématicide a été lessivé avant qu'il ait pu avoir la moindre activité. Rien ne s'est opposé à la prolifération des nématodes donc à l'intensification des attaques jusqu'à l'épandage suivant qui a été réalisé le 26 mars 1985.

La dose de 6 g/an d'aldicarbe en 3 épandages de 2 g est incontestablement celle qui assure le meilleur état sanitaire tout au long des 3 cycles. Entre les autres parcelles, les écarts ne sont pas très marqués et ne sont pas toujours en faveur des mêmes parcelles en début et en fin d'essai. Trois fois 1,5 g ne donne de bons résultats qu'en début d'essai.

L'assainissement est moindre lorsqu'il n'est fait que deux épandages/an, même avec la dose de 6 g/an, pourtant

la plus efficace si elle est répartie en trois fois. A fortiori, l'écart est encore plus marqué si la dose annuelle n'est que de 4 g. La combinaison (2 x 2 g) est la moins efficace de toutes, ce qui est logique.

Sur *Cosmopolites sordidus* (tableau 3). Au premier cycle le pourcentage de cormes infestés dans le témoin est de 42 p. 100 et la valeur du coefficient d'infestation est de 14, alors qu'aucun symptôme d'attaque n'a pu être observé dans les parcelles traitées.

La protection totale des bananiers contre *Cosmopolites sordidus* à l'aide du Temik ayant été mise en évidence, il n'était plus nécessaire de maintenir les parcelles témoins sans lutte contre cet insecte afin qu'elles restent une base valable de comparaison. Il a donc été fait le 22 juin 1985, un épandage de chlordécone à la dose de 1,5 g/banancier. L'analyse des résultats des parcelles traitées au Temik est particulièrement intéressante. Lors des deux premiers cycles, la protection des bananiers est totale quelle que soit la combinaison dose x fréquence. Cette situation n'est ensuite maintenue que dans la parcelle recevant trois fois 2 g d'aldicarbe. Dans toutes les autres, des attaques sont apparues, encore faibles mais non négligeables ; cela laisse penser qu'elles pourraient aller en s'accroissant avec le temps, ou devenir plus importantes dans le cas de conditions nettement favorables aux attaques de charançon ou défavorables à la pleine activité des pesticides donc à l'efficacité des traitements. Trois fois 2 g d'aldicarbe paraît donc être la dose minimale à appliquer.

Observations sur le développement végétatif des bananiers (tableau 4).

TABLEAU 3 - Essai LEZ. 115 - Observations sur *Cosmopolites sordidus*.

Observations	Traitements						
	Cycle	Témoin	Référence Miral 3 x 2,5 g	Temik			
				3 x 2 g	2 x 2 g	3 x 1,5 g	2 x 3 g
p. 100 bananiers infestés	1	42	0	0	0	0	0
	2	2	0	0	0	0	0
	3	25,5	11,8	0	7,0	8,7	10,0
Coefficient moyen d'infestation	1	14	0	0	0	0	0
	2	0,8	0	0	0	0	0
	3	6,15	1,87	0	0,46	1,86	0,61

TABLEAU 4 - Essai LEZ. 115 - Observations sur le développement végétatif - Hauteur des pseudo-troncs des bananiers en cm

Dates d'observation	Traitements						Signification statistique
	Témoin	Référence Miral 3 x 2,5 g	3 x 2 g	Temik			
				2 x 2 g	3 x 1,5 g	2 x 3 g	
Premier cycle 30/10/83 - 5 mois	192,5 a	199,1 b	202,6 b	202,6 b	202,9 b	203,6 b	**
Deuxième cycle 25/5/84 - 11,5 mois	154,7 a	154,8 a	178,6 b	162,7 a	176,4 b	163,6 a	**
21/6/84 - 12,5 mois	190,3 a	189,1 a	212,2 b	199,2 ab	210,9 b	200,0 ab	**
Troisième cycle 13/5/85 - 23 mois	186,2 a	190,7 a	217,5 c	204,3 b	211,1 bc	207,9 bc	**

TABLEAU 5 - Essai LEZ. 115 - Caractéristiques de la production.

	Traitements							Signification statistique
	Cycle	Témoin	Référence Miral 3 x 2,5 g	Temik				
				3 x 2 g	2 x 2 g	3 x 1,5 g	2 x 3 g	
p. 100 pieds fleuris	1	91,5a	97,5 ab	97,5ab	97,5ab	99,5b	98,5b	**
	2	93,5	92,5	97,5	95	99	96,5	NS
	3	79,5a	87,0 a	95,5b	96,5b	95,5b	95,5b	**
p. 100 pieds récoltés	1	91,5a	97,0 b	96,5ab	97,0ab	99,0b	98,5ab	**
	2	82,5a	89,5bcd	96,0d	86,5ab	95,0cd	89,0abc	**
	3	72,5a	79,5 ab	94,5b	93,5b	94,0b	93,0b	**
	4	59,5	82,5	91,5	87,5	91,5	90,5	
Poids moyen des régimes en kg	1	19,8a	19,7 a	22,7b	22,3b	22,8b	22,4b	**
	2	23,0a	23,7a	26,1b	25,7b	26,3b	25,7b	**
	3	23,2a	23,5 a	26,2c	24,1 ab	25,9c	25,2bc	**
	4	23,8a	23,9	25,4	24,5	25,1	25,4	NS
Rendement (t/ha)	1	42,1a	44,3 a	50,7b	50,1b	52,5b	51,0b	**
	2	44,0a	49,1 b	58,1c	51,5b	57,8c	52,9b	**
	3	38,9a	43,2 a	57,3b	52,2b	56,4b	54,3b	**
	4	32,8	45,3	53,4	49,4	52,8	52,9	
Rendement/hectare cumulé		157,8	181,9	219,5	203,2	219,5	211,1	
Accroissement de rendement par rapport au témoin à la parcelle référence		-	+ 15,3	+ 39,1	+ 28,8	+ 39,1	+ 33,8	
		- 13,2	-	+ 20,6	+ 11,7	+ 20,6	+ 16,0	

La reprise végétative après plantation a été excellente dans toutes les parcelles.

Entre les parcelles ne recevant que deux applications, il n'y a pas de différences, montrant la prédominance, dans ce cas des effets de la fréquence des épandages sur la dose épandue.

La croissance des bananiers des parcelles témoin et référence est identique. Les résultats de mensurations de circonférence de pseudo-tronc conduisent aux mêmes informations.

- Observations sur la production (tableau 5).

. Intervalle plantation/floraison et plantation/récolte.

Des écarts sont constatés, toujours en faveur des parcelles aldicarbe mais ils sont relativement faibles : maximum 42 jours puis 23 jours respectivement au troisième et quatrième cycles en ce qui concerne les durées plantation/récolte.

Mais la précocité à la récolte peut être appréhendée d'une autre manière à savoir le pourcentage cumulé des pieds récoltés. Le premier critère ne prend en compte que les pieds récoltés et fait abstraction des bananiers non récoltés, soit parce qu'ils sont tombés, soit parce qu'ils seront

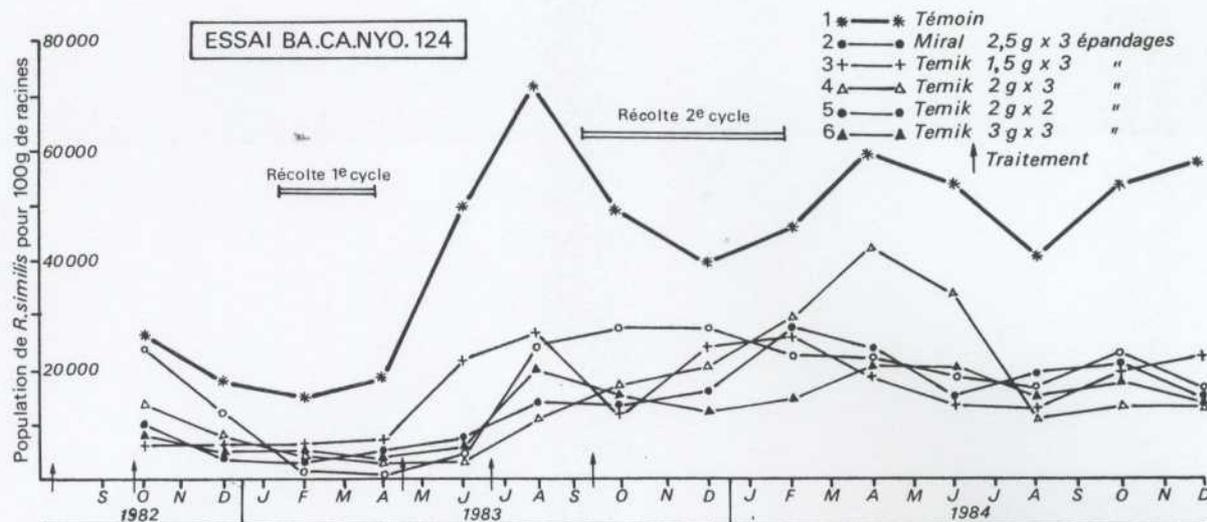


Fig. 3 * EVOLUTION DES POPULATIONS DE R. SIMILIS. MOYENNES DE DEUX COMPTAGES SUCCESSIFS.

recépés parce que très en retard. Par contre les courbes de pourcentages cumulés de récolte donnent une image plus précise des différences de précocité entre traitements ainsi que du nombre de pieds récoltés. A chaque instant, on visualise l'état d'avancement de la récolte (figure 3). Par exemple, 1 200 jours après récolte les pourcentages de pieds récoltés sont les suivants :

parcelle témoin	31
parcelle référence	46
parcelle aldicarbe 2 x 2 g	49
parcelle aldicarbe 2 x 3 g	58
parcelle aldicarbe 3 x 1,5 g	70
parcelle aldicarbe 3 x 2 g	75

Ces courbes montrent bien une précocité nette des parcelles recevant trois applications/an sur celles n'en recevant que deux. Deux fois 2 g est la moins bonne des parcelles traitées à l'aldicarbe.

. Pourcentage de pieds producteurs.

Il a déjà été précisé toute l'importance du nombre de pieds producteurs dans le rendement/ha. Son évolution dans le temps, de cycle en cycle, est très représentatif du vieillissement de la bananeraie donc de la baisse de production dans le temps.

En premier cycle, l'écart entre la parcelle témoin (la moins productive) et la meilleure parcelle (aldicarbe 3 x 2 g) n'est que de 5 p. 100 mais il passe à 13,5-21,5 et 32 p. 100 successivement lors des cycles suivants.

Il y a peu de différences entre les parcelles aldicarbe sauf pour celle recevant 2 x 2 g qui apparaît toujours comme la moins bonne.

Avec plus de 90 p. 100 de pieds récoltés en quatrième cycle, le potentiel de production de ces parcelles reste très élevé. Leur vieillissement est très faible tandis qu'il est intense dans les témoins où après le même temps 40,5 p. 100 de bananiers ne sont plus productifs.

. Poids moyen des régimes.

C'est le second composant du rendement/ha. Dès le premier cycle, l'accroissement des poids moyens des régimes des parcelles aldicarbe est de 2,5-3 kg et 2-2,6 kg respectivement par rapport aux parcelles témoins et de référence. Ces écarts sont en augmentation légère au second cycle puis baissent aux deux cycles suivants. Ces variations restent faibles et n'influent pas grandement sur les rendements/ha dont le composant principal reste le pourcentage de pieds producteurs.

Le poids moyen supérieur des régimes des parcelles Temik s'accompagne d'un nombre de mains plus élevé. Mais un examen plus attentif et une étude spécifique des résultats de la récolte a montré que, à poids égal, les régimes des parcelles aldicarbe avaient moins de mains que ceux des parcelles témoins. Par contre les mains des premiers sont plus lourdes. Cette étude a montré qu'identiquement les mains des régimes des parcelles aldicarbe avaient moins de doigts mais ceux-ci sont plus gros que ceux des régimes

des parcelles témoins.

L'aldicarbe paraît donc avoir une action biologique sur la différenciation des différents éléments composant les régimes (les résultats de cette étude feront l'objet d'une publication ultérieure).

. Rendement/ha.

Dès le premier cycle, la production des parcelles Temik est supérieure à celle des parcelles témoins : 20,4 à 24,4 p. 100 selon la parcelle. Ces chiffres deviennent 17,1 à 31,8 34,2 à 47,3 et 50,6 à 62,8 p. 100 respectivement pour les trois cycles suivants. Ils sont de 28,8 à 39,1 p. 100 pour l'ensemble de la production des quatre cycles. La production cumulée des parcelles aldicarbe est de 11,7 à 20,6 p. 100, supérieure à celle de la parcelle référence.

Ces résultats n'appellent aucun commentaire particulier, si ce n'est qu'ils mettent en évidence la très grande efficacité d'aldicarbe dans la lutte contre les nématodes.

L'efficacité moindre apparue à l'examen des différents résultats obtenus dans les parcelles où il n'est fait que deux applications est logiquement mis à nouveau en évidence par les chiffres du rendement/ha par cycle ou cumulé. Cela est particulièrement net si l'on compare les résultats des parcelles recevant la même dose annuelle (6 g d'aldicarbe) mais épanchée en deux ou trois fois. L'écart du rendement/ha cumulé est de 8,4 t/ha en faveur de la plus haute fréquence. C'est dans les parcelles recevant 2 x 2 g d'aldicarbe, associant la dose annuelle la plus faible et la fréquence de deux applications que logiquement le rendement/ha cumulé est le plus faible (203,2 t/ha). Il est 16,3 t/ha inférieur à celui obtenu dans la parcelle 3 x 1,5 g où pourtant l'augmentation de la dose annuelle n'est que de 0,5 g mais celle-ci est appliquée en trois fois. Ce résultat montre la prédominance des effets de la fréquence des épanchages sur la dose appliquée. Cela est encore mis en évidence dans les parcelles 3 x 1,5 g et 3 x 2 g où les rendements/ha ne diffèrent que très peu alors que la quantité d'aldicarbe appliqué dans l'année passe de 4,5 à 6 g (accroissement de plus 33,3 p. 100).

- Conclusion.

L'ensemble des résultats de cette expérimentation met en valeur la grande efficacité de l'aldicarbe pour lutter contre *R. similis* et les autres nématodes parasites du bananier. Trois applications par an apparaît comme étant une fréquence de traitements impérative. Les doses de 1,5 et 2 g donnent sensiblement les mêmes résultats.

● Essai NYO 124.

Cet essai a été réalisé sur la Station de Recherches fruitières IRA-IRFA à Nyombé au Cameroun.

Le protocole et toutes les conditions expérimentales sont indiquées dans le tableau 1 c.

- Action sur les ravageurs.

. Sur les nématodes.

La nématofaune comprend en association avec *R. similis* et *H. multincinctus*, l'espèce *Hoplolaimus pararobusta* mais comme dans l'essai LEZ. 115 et pour les mêmes raisons seule l'espèce *R. similis* est prise en considération. La figure 3 donne l'évolution des populations de ce nématode. La courbe des parcelles témoins fait apparaître une régression des infestations pendant la période de floraison et de récolte des régimes du premier cycle, suivie d'une prolifération intense du ravageur débutant avec le démarrage de végétation du deuxième cycle concordant avec la reprise des pluies, autre facteur favorable au développement des attaques. Puis, un niveau d'équilibre s'établit (45 000 à 50 000 R.S. pour 100 g de racines). Il varie selon que les facteurs agissants (stade physiologique de la plante et conditions climatiques) sont conjointement favorables ou défavorables.

Dans les parcelles traitées, les populations sont nettement moindres. Aucune différence nette n'apparaît entre les résultats de dénombrement effectués dans chacune d'elles. Cependant, on constate une plus grande constance du niveau des infestations observées dans la parcelle 3 x 3 g, alors que dans toutes les autres, il est observé des élévations temporaires pendant des périodes différentes les unes des autres. Cela explique sans doute les résultats agronomiques obtenus. Ces chiffres de dénombrement de nématodes ne permettent pas de juger de la supériorité de l'un ou l'autre des traitements étudiés.

. Sur *Cosmopolites sordidus*.

Un traitement avec du chlordécone à la dose de 2 g/bananière ayant été appliqué dans toutes les parcelles peu après la plantation, il est logique que les attaques de charançon au premier cycle soient nulles. Ce traitement a même assuré encore une bonne protection lors du cycle suivant puisque 12 p. 100 seulement des cormes des parcelles témoins présentent des symptômes d'attaques. Ceux-ci sont minimes (valeur du coefficient d'infestation : 1,9). Dans la parcelle référence traitée au Miral, les attaques sont encore plus faibles (4 p. 100 de souches attaquées et coefficient d'infestation de 1,2). Ces résultats montrent que l'isazophos a une activité incontestable sur le charançon mais elle est très faible et n'assure pas la protection totale des bananiers qui par contre est obtenue avec le Temik quelles que soient la dose et la fréquence d'application. Ce résultat montre la grande efficacité de l'aldicarbe dans la lutte contre *Cosmopolites sordidus*.

- Observations sur le développement végétatif (tableau 6).

La reprise végétative après plantation a été excellente dans toutes les parcelles (96 à 99 p. 100). Les quelques pieds manquants ont été remplacés immédiatement.

Un écart de croissance apparaît dès le premier cycle entre la parcelle témoin et l'ensemble des parcelles traitées, mais il ne devient significatif qu'à partir du second cycle. Les bananiers des parcelles traitées ont un développement sensiblement identique. Seuls ceux de la parcelle Temik

3 x 3 g présente une meilleure croissance, tandis que ceux ne recevant que 2 x 2 g de Temik sont les moins développés.

Les écarts avec les résultats obtenus dans la parcelle référence s'accroissent avec le temps et deviennent significatifs au troisième cycle.

- Observations sur la production (tableau 7).

. Intervalle plantation/floraison et récolte.

Par rapport aux parcelles traitées, la récolte des régimes des parcelles témoins est systématiquement en retard mais ce dernier est au maximum d'une vingtaine de jours c'est-à-dire de peu d'importance du point de vue agronomique pour le producteur. Il est plus intéressant de remarquer que la récolte des fruits dans les parcelles traitées au Temik est plus groupée dans le temps. Ainsi 60 jours après le début de la récolte du deuxième cycle, 81 à 90 p. 100 des régimes sont déjà coupés alors qu'il n'y en a que 62 p. 100 dans les témoins. Au quatrième cycle, cette différence est encore plus grande : 63 à 80 p. 100 contre 37 p. 100, toujours 60 jours après le début de la récolte.

. Pourcentage de pieds fleuris et de pieds producteurs.

Un premier point qui frappe à l'examen des résultats obtenus dans les parcelles témoins est la chute de 10,5 points du pourcentage de pieds récoltés par rapport à ceux qui ont fleuri. Il y a tout lieu de penser que cela est dû aux attaques de nématodes dont les effets ont été amplifiés par les effets concomitants des conditions défavorables de la saison sèche pendant laquelle les régimes se sont développés. Rien de tel ne s'est produit dans les parcelles traitées. Au second cycle, les résultats sont meilleurs dans les parcelles témoins comme dans toutes les autres, mais un écart de 10 points en moyenne persiste toujours entre les témoins et les parcelles traitées.

Une très violente tornade intervenue en pleine période de floraison du troisième cycle a fortement perturbé le déroulement normal de cette expérimentation. Beaucoup de bananiers se sont cassés au niveau de leur pseudo-tronc, d'autres ont été arrachés. Ceux-ci ne seront plus jamais productifs tandis que ceux-là repoussent rapidement grâce à leur système racinaire resté en place. Dans les parcelles témoins, 26 p. 100 des bananiers ont été arrachés contre 16 à 18 p. 100 dans les parcelles aldicarbe. Face à cette situation tous les bananiers ont été recépés afin d'homogénéiser le démarrage végétatif des rejets, ceux du quatrième cycle.

Les chiffres de pourcentage de pieds fleuris et de pieds récoltés de ce cycle végétatif font ressortir les conséquences de cette tornade, beaucoup plus importantes qu'elles semblaient devoir être. Comme au premier cycle, les régimes se sont développés à la même époque peu favorable de l'année mais cela n'est pas suffisant pour expliquer que le nombre de bananiers devenus improductifs se soit accru de 15 à 30 p. 100. Dans les parcelles témoins, il n'y a plus que 39,4 p. 100 de pieds producteurs. Les effets nocifs d'une population de 50 000 *R. similis* cumulés avec ceux de conditions climatiques défavorables en sont la cause. Parmi les parcelles

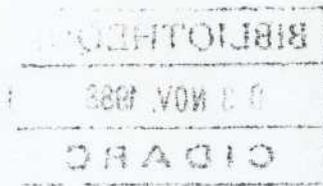


TABLEAU 1 - PROTOCOLES EXPERIMENTAUX.

1c : Essai NYO 124.

Parcelles	Traitements				Insecticides contre le charançon
	Nématicides				
	Produit	Matière active	Dose/bananiier (g)	Fréquence annuelle (*)	
1 (témoin)	-	-	-	-	sur toutes les parcelles, une seule application de 1,5 g de Chlordécone, m.a. du Curlone, peu après la plantation
2 (référence)	Miral	Isazophos	2,5	3	
3	Temik	Aldicarbe	1,5	3	
4	Temik	Aldicarbe	2	3	
5	Temik	Aldicarbe	2	2	
6	Temik	Aldicarbe	3	3	

* - Dates de traitements : 2 applications : avril-septembre
3 applications : avril-juillet-septembre

Dispositif expérimental

- blocs de Fisher
- 5 répétitions
- 36 bananiers/parcelle
- distance de plantation : 3,2 x 1,55 m
- densité de plantation : 2 016 plants/ha

Données agronomiques

- date de plantation : 6 mai 1982
- durée de l'essai : 4 cycles végétatifs mais le troisième a été recépé, conséquence d'une violente tornade
- cultivar : Grande Naine
- sol : ponce volcanique peu évoluée à pouzzolane
- localisation : Station IRA/IRFA Nyombé (Cameroun)

1d : Essai MR. 117.

Parcelles	Traitements				Insecticides contre le charançon
	Nématicides				
	Produit	Matière active	Dose/bananiier (g)	Fréquence annuelle (*)	
1 (témoin)	-	-	-	-	une application annuelle de 1,5 g de Chlordécone, m.a. du Curlone, dans les parcelles 1,2,3,4
2	Nemacur 0	Phenamiphos + Oftanol	2,4 1,4	3	
3	Mocap	Ethoprophos	4,5	3	
4	Miral	Isazophos	3,0	3	
6	Temik	Aldicarbe	3,0	3	

* - Dates de traitements : janvier-mai-septembre

Dispositif expérimental

- blocs de Fisher
- 5 répétitions
- 40 bananiers/parcelle
- distance de plantation : 3,4 x 1,7 x 1,7 m
- densité de plantation : 2 300 plants/ha

Données agronomiques

- date de plantation : 27 septembre 1983
- durée de l'essai : 2 cycles de culture
- cultivar : Poyo
- sol : volcanique peu évolué à ponce
- localisation : bananeraie d'exploitation - Macouba - Nord de la Martinique

aldicarbe, le traitement 3 x 3 g est celui qui assure le meilleur maintien du potentiel de production, 2 x 2 g celui où la dégradation est la plus importante. Les doses de 1,5 et 2 g appliquées 3 fois par an donnent des résultats similaires. Les résultats des parcelles Temik ne diffèrent pas de ceux de la parcelle référence.

Poids moyen des régimes.

Au premier cycle, l'écart est de 2,5 à 3,4 kg entre témoin et parcelles traitées. Il est plus faible aux cycles suivants : 0,8 à 1,7 kg - 0,5 à 2,1 kg) Ces différences ne sont pas significatives.

Rendement/ha.

Au premier cycle, les rendements des parcelles Temik sont en accroissement de 19 à 32 p. 100 par rapport au témoin, alors que celui de la parcelle référence n'est que de 15 p. 100.

Au second cycle les différences sont moindres : 19,6 p. 100 dans la parcelle 3 x 3 g - 12,5 p. 100 dans celle 2 x 2 g.

Mais au quatrième cycle, la baisse importante du nombre de pieds producteurs se traduit par une chute des rendements. Dans le témoin, il n'est plus que de 20,3 t/ha (contre 43,9 t/ha au cycle précédent). Toute comparaison des parcelles traitées avec le témoin n'a plus de signification.

TABLEAU 6 - Essai NYO. 124 - Croissance des bananiers - Mensuration de la hauteur des pseudo-troncs.

	Traitements						Signification statistique	
	Cycle	Témoin	Référence Miral 3 x 2,5 g	Temil				
				3 x 1,5 g	3 x 2 g	2 x 2 g		3 x 3 g
à 3 mois	1	144	145	145	143	148	156	NS
à 8 mois	1	209	217	216	219	216	245	NS
à la floraison	1	233	242	243	243	239	245	NS
à 12 mois	2	157 a	183 b	188 b	188 b	184 b	193 b	**
à 16,5 mois	2	218 a	236 b	239 b	246 b	240 b	252 b	**
à 20 mois	3	163 a	175 b	197 cd	201 c	192 c	211 d	**
à 22 mois	3	195 a	212 b	229 c	238 c	225 bc	240 c	**

TABLEAU 7 - Essai NYO. 124 - Caractéristiques de la production

	Traitements						Signification statistique	
	Cycle	Témoin	Référence Miral 3 x 1,5 g	Temik				
				3 x 1,5 g	3 x 2 g	2 x 2 g		3 x 3 g
p. 100 pieds fleuris	1	92,2	86,1	90,5	87,8	94,4	94,4	NS
	2	90,6	96,1	98,9	96,1	96,1	98,3	NS
	4	67,8a	92,8b	89,4b	90,0b	86,7b	93,9 b	**
p. 100 pieds récoltés	1	81,7	83,3	89,4	85,5	92,2	94,4	NS
	2	84,4a	93,0ab	94,0ab	92,0b	94,4b	94,4b	*
	4	39,4a	82,2cd	73,3bc	78,3cd	65,6b	86,1 d	**
Poids moyen des régimes en kg	1	23,8	26,8	26,3	27,7	26,6	27,2	NS
	2	26,0	27,3	26,8	26,8	26,3	27,3	NS
	4	25,8	28,9	26,3	27,7	27,9	27,0	NS
Rendement/ha	1	39,2	45,1	47,5	46,7	49,3	51,7	NS
	2	32,9a	51,0b	50,6b	49,4b	49,8b	52,5b	**
	4	20,3a	47,6d	39,1bc	43,7cd	36,7 b	46,7 d	**
Rendement/ha cumulé		103,4	143,7	137,2	139,8	135,8	150,9	
Accroissement des rendements par cycle	1	-	15,0	21,2	19,1	25,8	31,9	
	2	-	16,2	15,3	12,5	13,4	19,6	
	4	-	134,5	92,6	115,3	80,0	130,0	
Accroissement du rendement cumulé		-	38,9	32,7	35,2	31,3	45,9	

Parmi les parcelles Temik, le traitement 3 x 3 g est celui qui assure le meilleur rendement/ha à chacun des cycles et subséquemment le meilleur rendement/ha cumulé. La production la plus faible est obtenue avec le traitement 2 x 2 g. Lorsqu'il est fait trois applications par an, le rendement est en accroissement avec la dose. Les écarts sont de 2,6 et 11 t/ha lorsque la dose passe de 1,5 à 2 g puis à 3 g/bananière.

- Conclusion.

Cet essai montre l'intérêt de l'emploi du Temik dans les conditions climatiques et agronomiques de la culture bananière au Cameroun. Les rendements obtenus dans les parcelles traitées montrent la nécessité de faire trois applications par an. La dose de 3 g apparaît logiquement comme étant la plus efficace mais ne pourra probablement pas être retenue par crainte de problèmes de toxicité et pour des raisons économiques.

Comparaison de l'efficacité de l'aldicarbe avec les autres nématicides.

Les essais précédemment présentés ont montré le grand intérêt du Temik pour combattre les nématodes du bananier et sa supériorité par rapport au miral. Dans l'expérimentation suivante, il est mis en comparaison avec les trois autres nématicides usuellement utilisés en bananeraie.

● Essai MR. 117.

Cette expérimentation fut conduite sur une plantation privée de la région Nord de la Martinique. De ce fait, toutes les observations habituellement prévues n'ont pu être effectuées. Le protocole complet et les conditions d'expérimentation sont donnés dans le tableau 1d.

- Action sur les ravageurs.
- . Sur les nématodes (figure 4).

Dans la parcelle témoin, les populations croissent très vite dès les premiers mois, après la plantation, conséquence de l'existence d'un fort inoculum infestant de *R. similis* dans le sol. Pendant la période de floraison et de récolte du premier cycle, le niveau des populations évolue peu puis s'accroît atteignant un sommet avant l'installation de la saison sèche, période défavorable qui entraîne une régression des attaques. Au second cycle, une prolifération des nématodes est observée dès le mois de mars pour atteindre un niveau qui semble être celui de l'équilibre (25 000 à 30 000 *R. similis*). Ces variations sont normales. Elles sont dues à l'influence des facteurs climatiques et phénologiques de la plante.

Ces infestations élevées indiquent que l'ensemble des conditions écologiques (climatiques, pédoclimatiques, agronomiques) étaient favorables au développement du ravageur. Dans toutes les parcelles traitées, on observe des variations, parfois importantes, des populations dénombrées.

C'est dans la parcelle Temik que sont obtenus les meilleurs résultats, que le niveau de population est le plus constant, le plus faible. Il est le plus élevé dans la parcelle Mocap. Les populations des parcelles Miral et Némacur 0 se placent en position intermédiaire.

- . Sur *Cosmopolites sordidus*.

Le décortiquage des cormes effectué en période de récolte des régimes du premier cycle a montré l'absence de galeries dans le matériel végétal observé, quelle que soit la parcelle. Un tel état sanitaire est tout à fait logique dans les parcelles témoins, Mocap et Miral, puisqu'elles reçoivent un traite-

ment annuel avec du chlordécone. La même situation dans la parcelle Temik montre la grande efficacité de l'aldicarbe dans la lutte contre ce ravageur. Compte tenu de cette situation, il n'a pas été fait d'autres observations par décortiquage de souches.

- Observations sur le développement végétatif du bananier.

Les résultats des mesures de croissance (hauteur des pseudo-troncs) sont donnés dans le tableau 8. Les bananiers de la parcelle témoin sont nettement moins développés ; ceux de la parcelle Temik présentent en début de cycle un retard de développement ensuite largement compensé par une croissance plus rapide et plus vigoureuse. A 14 mois (second cycle), ils mesurent 16,1 cm de plus que ceux de la parcelle Némacur 0 qui se classe en seconde position. La croissance dans les parcelles Mocap et Miral, à cette même date, est plus voisine de celle des plants de la parcelle témoin que des deux autres parcelles traitées.

- Observations sur la production (tableau 8).

- . Pourcentage de floraison.

Au premier cycle, c'est dans le témoin qu'il est le plus faible, dans la parcelle Temik qu'il est le plus élevé (17 points d'écart). Les écarts entre parcelles traitées ne sont pas importants (5,5 points maximum).

L'essai ayant été implanté dans une bananeraie de production, aucune observation n'a pu être faite sur la récolte.

Au second cycle, tous les pourcentages de floraison sont en hausse : il n'y a aucun changement dans l'ordre des parcelles.

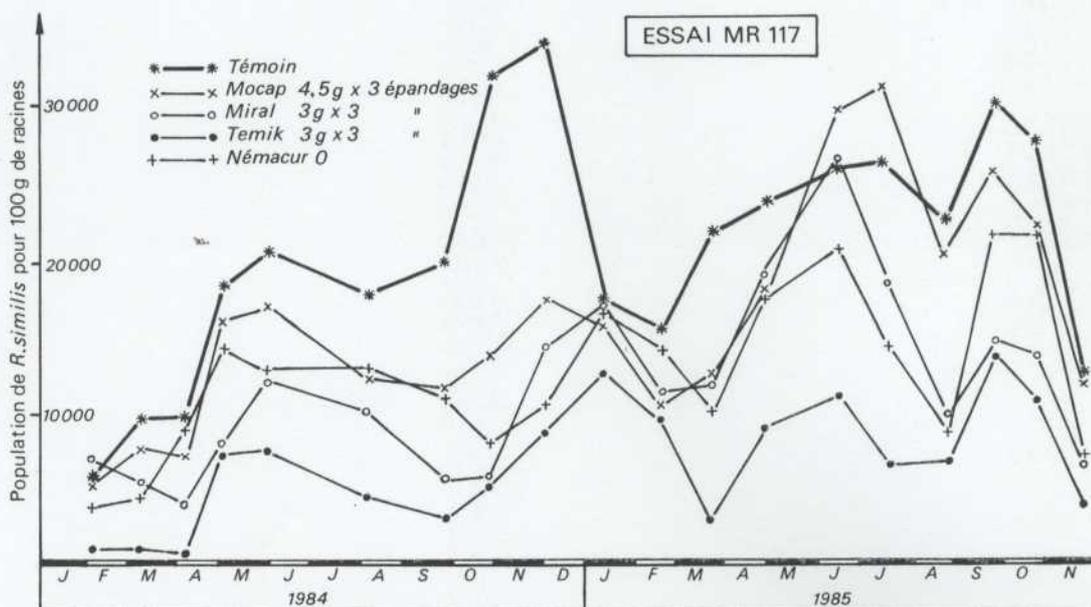


Fig. 4 * EVOLUTION DES POPULATIONS DE *R. SIMILIS*. VALEURS MOYENNES DE DEUX DENOMBREMENTS CONSECUTIFS.

TABLEAU 8 - Essai MR. 117 - Mensuration de la hauteur des pseudo-troncs, pourcentages de pieds fleuris et de pieds tombés à la tornade d'octobre 1985.

	Cycle	Parcelles				
		Témoin	Nemacur 0	Mocap	Miral	Temik
Mensuration des bananiers						
à 4 mois	1	143,7	174,5	159,6	156,7	164,9
à 6 mois	1	257,6	297	280	283	298
à 14 mois	2	216	239,9	221,9	218,9	256,0
Pourcentage pieds fleuris						
	1	70,5	85,5	84,0	82,0	87,5
	2	85,0	95,6	92,8	88,3	97,8
Pourcentage pieds tombés tornade octobre 1985	2	28,9	14,4	24,4	28,9	0,5

En octobre 1985, au début de la récolte de ce second cycle, une violente tornade a fortement perturbé cet essai faisant tomber ou arrachant de nombreux bananiers :

28,9 p. 100 dans les parcelles témoins
14,4 p. 100 dans les parcelles Nemacur 0
24,4 p. 100 dans les parcelles Mocap
28,9 p. 100 dans les parcelles Miral
0,5 p. 100 dans les parcelles Temik

Ces chiffres sont révélateurs de la fatigue de certaines parcelles, sans aucun doute, conséquence des attaques de *R. similis*.

Le pourcentage infime de bananiers tombés dans la parcelle Temik est bien la signification de la présence d'un système racinaire sain ayant pu assurer son rôle de fixation de la plante au sol. Cette parcelle garde tout son potentiel de production alors qu'il est fortement diminué dans les autres.

. Rendements/ha.

Ceux-ci n'ont pu être établis puisque la récolte n'a pas été pesée.

Bien que les observations réalisées dans cet essai aient été limitées, que la conduite de cet essai ait été assez fortement perturbée, les informations recueillies permettent d'assurer que le Temik à la dose et fréquence étudiées assure une efficacité supérieure à celle des autres nématicides actuellement utilisés.

DISCUSSION ET CONCLUSION

La première expérimentation ayant montré de façon incontestable la grande activité biologique de l'aldicarbe sur les nématodes du bananier, dont *Radopholus similis*, il a été entrepris les études permettant de préciser les doses et fréquence d'emploi de ce nouveau nématicide.

Dans la présente publication sont donnés les résultats des essais conduits au Cameroun et en Martinique dans des conditions agronomiques et climatiques notablement différentes.

En Martinique, l'un des essais est réalisé sur un sol argileux brun-rouille à halloysite, l'autre sur un sol volcanique à ponce peu évolué assez similaire à celui du Cameroun (sol à pouzzolane). La climatologie de ce pays est caractérisée par une saison sèche bien marquée et une longue saison pluvieuse au cours de laquelle la pluviosité est plus ou moins intense. En Martinique le régime des pluies est assez semblable ; mais la saison sèche y est moins marquée. En outre, le régime des pluies peut être très variable, les hauteurs d'eau tombées pendant de courtes périodes peuvent être élevées. Néanmoins dans le centre de l'île où se trouve la station de recherches, l'irrigation est nécessaire pendant plusieurs mois. Il n'en est plus de même dans le Nord de l'île.

Dans tous les essais, par rapport aux témoins, les parcelles recevant un traitement Temik présentent une meilleure croissance et tous les critères relatifs à la production, notamment les rendements/hectare sont en amélioration très nette. Cela résulte de l'assainissement du système racinaire par les traitements comme l'on montré les dénombrements de populations de nématodes.

L'examen des parcelles traitées a montré le manque d'efficacité de toute lutte lorsqu'il n'est fait que deux épandages par an. Tous les résultats concordent et ne laissent aucun doute sur la nécessité de faire trois applications par an. Les dates des épandages, logiquement, sont celles qui avaient été déterminées dans chaque pays pour les autres produits.

Ces dates sont fonction du régime des pluies du pays et des périodes de croissance racinaire du bananier, à savoir :

- au Cameroun : début avril, mi-juillet et fin septembre,
- en Martinique : début avril, mi-juillet et mi-décembre.

L'efficacité du traitement est dépendante de la dose mais les effets de celle-ci sont infiniment moindres que ceux de la fréquence des applications. Des trois doses étudiées, celle de 3 g d'aldicarbe n'apporte pas d'amélioration importante par rapport à 2 et 1,5 g. De ce fait, elle ne pré-

sente pas d'intérêt car, outre que le coût du traitement est nettement plus élevé, les risques de présence de résidus d'aldicarbe ou de ses métabolites dans le fruit sont accrus. Avec les doses de 1,5 et 2 g de produit, les résultats ont été peu différents. Il semblerait possible de ne retenir que la dose la plus faible mais elle est parfois apparue très limite et pourrait, dans certains cas, être insuffisante au maintien d'un niveau acceptable des infestations ou à son rétablissement, en cas d'«accident» dans la conduite de la lutte. La dose de 2 g d'aldicarbe appliquée trois fois par an est celle qui est apparue devoir être retenue pour lutter contre les nématodes du bananier, d'autant que cette combinaison dose x fréquence assure une efficacité supérieure ou tout au moins égale à celle des autres nématicides et qu'en outre elle maintient une protection totale des bananiers contre *Cosmopolites sordidus*.

Il est un point important sur lequel il y a lieu d'attirer l'attention : Les attaques du charançon du bananier seront

maîtrisées totalement à condition qu'il soit fait trois applications de Temik dans l'année. Si pour une motivation quelle qu'elle soit (rupture de stocks, désir d'alternance des produits ...) le Temik est remplacé par un autre nématicide, la lutte contre les nématodes est maintenue mais il n'en est pas de même contre *C. sordidus* puisque le Temik est le seul produit doté de cette double activité. Il faudra donc impérativement effectuer un traitement complémentaire avec un insecticide dès qu'un autre nématicide est utilisé.

Les recherches ayant montré l'absence de résidus de Temik dans les bananes (peau et pulpe), l'emploi de l'aldicarbe a été autorisé par la réglementation française pour lutter contre les nématodes et le charançon en bananeraie. Cette autorisation de vente et d'emploi n'est valable que pour les zones françaises de production bananière dont principalement la Martinique et la Guadeloupe où ce produit est maintenant recommandé et couramment utilisé.

BIBLIOGRAPHIE

- ARROYAVE (A.) et GOWEN (S.). 1981.
Control de nematodos en banano con nematocidas granulados.
XIII Reunion anual de ONTA (abst.) in Nematropica, 11 (2), 75.
- BEUGNON (M.) et VILARDEBO (A.). 1974.
Etude comparée des nématicides DBCP, Prophos et phenamiphos à Madagascar.
Fruits, 29 (12), 785-789.
- FIGUEROA (A.) et MORA (R.). 1977.
Efectos de nematocidas en las poblaciones de nematodos y en la producción del banano.
Nematropica, 7 (2), 26-31.
- GUEROUT (R.). 1970.
Etude de trois nouveaux nématicides en bananeraie.
Fruits, 25 (11) 767-779.
- GUEROUT (R.), LASSOUDIÈRE (A.) et VILARDEBO (A.). 1976.
Efficacité des nématicides sur deux types de sols à caractéristiques particulières en Côte d'Ivoire.
Fruits, 31 (7-8), 427-436.
- GUEROUT (R.) et PINON (A.). 1973.
Utilisation du Prophos dans la lutte contre *Radopholus similis* COBB (Nematoda, Tylenchidae) en bananeraie.
Fruits, 28 (11), 751-756.
- LUC (M.) et VILARDEBO (A.). 1961.
Les nématodes associés aux bananiers cultivés dans l'Ouest Africain. II.- Les essais de traitements nématicides.
Fruits, 16 (6), 261-279.
- MELIN (Ph.) et VILARDEBO (A.). 1973.
Efficacité de quelques nématicides en bananeraie dans les sols volcaniques de la région du Mungo (Cameroun).
Fruits, 29 (1), 3-17.
- ROMAN (J.), ORAMAS (D.), GREEN (J.) et TORRES (A.). 1981.
Combate de los nematodos y el picudo negro mediante el uso de productos carbamatos y organofos forados y su efecto en la producción.
XIII Reunion anual de ONTA (abst.) in Nematropica, 11 (2), 90-91.
- SARAH (J.L.) et VILARDEBO (A.). 1979.
L'utilisation du Miral en Afrique de l'Ouest pour la lutte contre les nématodes du bananier.
Fruits, 34 (12), 729-741.
- VILARDEBO (A.). 1960.
Mode d'action des insecticides de contact dans la lutte contre *Cosmopolites sordidus* GERM.
Importance pour la conduite de l'expérimentation avec ces produits.
Bull. Chambre d'Agric. d'Elev. et des Forêts du Cameroun, (37), 22-27.
- VILARDEBO (A.). 1971.
Le Nemacur dans la lutte contre les nématodes du bananier dans l'Ouest africain.
Pflanzenschutz - Nachrichten Bayer, 24 (1), 157-173.
- VILARDEBO (A.). 1973.
Le coefficient d'infestation, critère d'évaluation du degré d'attaque des bananeraies par *Cosmopolites sordidus* GERM., le charançon noir du bananier.
Fruits, 28 (6), 417-426.
- VILARDEBO (A.). 1984.
Problèmes scientifiques posés par *Radopholus similis* et *Cosmopolites sordidus* en cultures bananières des zones francophones de production.
Fruits, 39 (4) 227-233.
- VILARDEBO (A.), BEUGNON (M.), LECOQ (Ph.) et AUBERT (B.). 1974.
Chlordécone et autres insecticides dans la lutte contre le charançon du bananier *Cosmopolites sordidus* GERM.
Fruits, 29 (4), 267-278.
- VILARDEBO (A.) et GUEROUT (R.). 1974.
Méthode d'essai d'efficacité pratique de nématicides étudiés sur *Radopholus similis* COBB en bananeraie.
Soc. franç. Phytiairie et Phytopharmacie, (49), 29 p.
- VILARDEBO (A.), GUEROUT (R.), PINON (A.) et MELIN (Ph.). 1972.
La lutte contre les nématodes du bananier.
Synthèse des études récentes avec les nématicides Nemacur et Mocap.
Fruits, 27 (11), 777-787.

VERSUCHE MIT ALDICARBE ZUR BEKÄMPFUNG VON RADOPHOLUS SIMILIS COBB (NEMATODA, PRATYLENCHIDAE) UND COSMOPOLITES SORDIDUS (GERMAR) (COLEOPTERE, CURCULIONIDAE) AUF BANANENPLANTAGEN.

Erster Teil : Versuche auf Martinique und in Kamerun.

A. VILARDEBO, M. BOISSEAU, A. LASSOUDIÈRE, Ph. MELIN und E. TERNISIEN.

Fruits, Juli-Aug. 1988, vol. 43, n° 7-8, p. 417-431.

KURZFASSUNG - Die Bekämpfung der beiden wichtigsten Bananen pflanzenschädlinge, *Radopholus similis* und *Cosmopolites sordidus* erfolgt gewöhnlich auf chemischem Wege anhand verschiedener Pestizide. Der mit aldicarbe gefahrene Versuch hat die hohe Wirksamkeit dieses Komplexes gegen beide Schädlinge erbracht.

In vorliegender Veröffentlichung wird über die Versuchsergebnisse aus Kamerun und den Antillen berichtet.

Bei der Bekämpfung von *R. similis* sind wie für die anderen Nematizide unbedingt drei Anwendungen pro Jahr erforderlich. Die optimale aldicarbe-Dosis ist 2 g je Bananenpflanze und je Anwendung.

Ungeachtet der Bodenbeschaffenheit (tonige Halloysit Böden und vulkanische Bimsstein-Böden) ist das Wirkungsspektrum solcher Behandlungszyklen dasselbe. Dosierung, Häufigkeit und Einsatzbedingungen von aldicarbe zur Bekämpfung des *R. similis* sind gleichzeitig von totaler Wirksamkeit gegenüber dem Käfer *Cosmopolites sordidus*. Es ist somit zum ersten Mal möglich die Bananenpflanze gegen zwei Schädlinge anhand eines einzigen Produkts zu schützen.

EXPERIMENTACION CON EL ALDICARBO PARA LUCHAR CONTRA RADOPHOLUS SIMILIS COBB (NEMATODA, PRATYLENCHIDAE) Y COSMOPOLITES SORDIDUS GERMAN (COLEOPTERO, CURCULIONIDAE) EN PLATANAL

Primera parte : Experimentacion realizado en Martinica y en Camerún.

A. VILARDEBO, M. BOISSEAU, A. LASSOUDIÈRE, Ph. MELIN y E. TERNISIEN.

Fruits, Jul.-aug. 1988, vol 43, n° 7 8 p. 417-431.

RESUMEN - La lucha contra los dos principales depredadores del banano, *Radopholus similis* y *Cosmopolites sordidus*, se efectúa habitualmente mediante tratamientos químicos con pesticidas, diferentes. La experimentación realizada con el aldicarbo ha mostrado la gran eficacia de este compuesto contra estos dos enemigos.

Se presentan en esta publicación los estudios experimentales realizados en Camerún y en las Antillas.

Contra *R. similis* como con los demás nematocidas, es imperativo hacer tres aplicaciones por año. La dosis óptima es de 2 g de aldicarbo por banano y por aplicación.

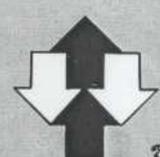
La eficacia de tales tratamientos se ha manifestado idéntica cualquiera que sea la naturaleza del terreno (suelos arcillosos de halosita y suelos volcánicos de pómez). Las dosis, frecuencia y condición de empleo del aldicarbo para luchar contra *R. similis* aseguran una eficacia total de la lucha contra el gorgojo *Cosmopolites sordidus*. Es la primera vez que un mismo producto asegura una protección del banano contra estos dos depredadores.





**Votre eau est précieuse
nous la respectons**

**LA MAITRISE
DU GOUTTE A GOUTTE
ET DE L'ASPERSION
DEPUIS 20 ANS**



KULKER SA

Siège et export :
45600 Sully-sur-Loire
☎ 38.36.53.04 . Télax 760 598 F

DOM-TOM : 34160 Castries
☎ 67.70.42.70 . Télax 490 274 F FRANCE

MGCL Orléans - ☎ 38.84.24.58