

Problèmes scientifiques posés par *Radopholus similis* et *Cosmopolites sordidus* en cultures bananières des zones francophones de production.

A. VILARDEBÓ*

PROBLEMES SCIENTIFIQUES POSES PAR *RADOPHOLUS SIMILIS* ET *COSMOPOLITES SORDIDUS* EN CULTURES BANANIERES DES ZONES FRANCOPHONES DE PRODUCTION.

A. VILARDEBO (IRFA).

Fruits, avril 1984, vol. 39, n° 4, p. 227-233

RESUME - Depuis qu'il est possible de distinguer entre leurs dommages, on estime que le charançon du bananier est moins dangereux que l'espèce de nématode la plus nocive des racines (*Radopholus similis*), en régions tropicales humides.

Les recherches ont abouti à une lutte chimique efficace mais permanente contre ce nématode, et on s'oriente actuellement vers des études de sa biologie et d'interventions bio-écologiques.

Le maintien de l'espèce au champ s'explique par une phase de survie dans le sol succédant à une phase de prolifération dans les racines. On obtient un assainissement du sol par jachère de un an, et la suppression des traitements chimiques pendant 18 mois à 2 ans. On étudie l'utilisation de certaines plantes non hôtes pour rentabiliser la jachère.

Alors qu'on maintient l'étude de nouveaux produits nématicides en permanence, la voie génétique est souhaitable, avec l'objectif d'une tolérance aux nématodes les plus nocifs.

INTRODUCTION

La liste des insectes et autres ravageurs se développant aux dépens du bananier est assez longue. Mais deux d'entre eux se détachent de tout le lot par l'importance de leurs dommages, d'autant qu'ils prolifèrent pratiquement dans toutes les régions de production bananière du monde. Ce sont le nématode *Radopholus similis* COBB et le charançon *Cosmopolites sordidus* GERMAR.

Leurs attaques entraînent les mêmes conséquences :

- réduction de la capacité de la plante à s'alimenter
- mauvaise croissance du végétal
- chute de plantes
- réduction du poids des régimes.

Il en résulte une baisse importante des rendements/ha. Du fait que, concernant le problème nématodes, tout était pratiquement encore ignoré, alors que des études avaient déjà été réalisées sur le charançon, les dégâts observés étaient attribués à ce dernier ravageur. Cela s'expliquait par le fait que larves et adultes de *C. sordidus* peuvent être observés par tous, scientifiques et agriculteurs, sans la mise en oeuvre de techniques sophistiquées alors qu'il n'en est pas de même pour les nématodes.

Actuellement la part respective des dommages de chacun

* IRFA - B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER Cedex

Communication présentée à la VIème Réunion ACORBAT, Pointe à Pitre, 15-21 mai 1983. (Guadeloupe).

a pu être estimée grâce aux moyens de lutte efficaces qui ont permis des études dissociées sur chacun d'eux, sans interférences réciproques.

Il est maintenant reconnu que *C. sordidus* n'a pas l'importance économique qui lui était attribuée. Il n'est plus considéré comme étant l'ennemi principal du bananier, les dommages occasionnés par *Radopholus similis* pouvant être nettement supérieurs.

De nombreuses études ont été réalisées dans le but de la mise au point de traitements efficaces de lutte. Elles n'ont pu être entreprises sans que conjointement soient effectuées des observations sur la biologie de l'un et l'autre de ces ravageurs, sur leur comportement, sur la nature et l'évolution des attaques. Une méthodologie a été développée, des techniques de travail ont été mises au point.

Des résultats intéressants ont été acquis, mais ils sont encore insuffisants car ils ne permettent que l'établissement d'hypothèses et non la définition de mécanismes dont la connaissance approfondie permettrait une bien meilleure approche pour une lutte plus rationnelle, plus affinée, plus économique, peut-être selon une autre stratégie que celle de la lutte actuelle. Ces hypothèses, qui sont le résultat d'une réflexion basée sur les résultats obtenus, sont présentées dans ce document, avec indication des nouvelles orientations de recherches que cela implique. Il sera donc principalement fait mention de l'avenir mais aussi du passé récent et du présent, par la présentation brève des applications pratiques des derniers résultats de recherches.

LE NEMATODE DU BANANIER *RADOPHOLUS SIMILIS*

Au cours de la séance consacrée aux «Nématodes du bananier» tenue lors de la XIIIe Réunion de l'OTAN (Organization of Tropical American Nematologists) à Guayaquil (Equateur) en juin 1981 conjointement avec la Ve Réunion ACORBAT, l'auteur a présenté une communication intitulée :

«Application des résultats de recherches de lutte contre la nématose du bananier due à *Radopholus similis* COBB dans l'Ouest africain» (12). Il est donc inutile d'aborder à nouveau cet aspect d'autant qu'il a fait l'objet d'une publication scientifique.

Importance économique de *R. similis*.

Bien que décrit dès 1893, ce n'est qu'en 1939 que l'attention du monde agricole est attirée par la gravité des attaques des bananeraies par le nématode *Anguillulina similis* (= *R. similis*) (16). Mais en fait la prise réelle de conscience de ce problème nématologique ne prend date, bien près la Seconde Guerre mondiale, qu'au moment de la mise au point de nématicides hautement efficaces.

C'est à partir de 1954 que le problème fut étudié et

que l'importance économique de *R. similis* put être estimée pour la première fois. Toutefois elle ne put être évaluée à sa juste valeur qu'au fur et à mesure de l'amélioration de l'efficacité des traitements de lutte avec des produits de plus en plus performants.

Ceux actuellement disponibles permettent d'enrayer toute prolifération importante de nématodes ou tout au moins de la limiter à un niveau tolérable. La production de telles bananeraies, comparée avec celle d'une parcelle témoin ou à défaut de celle-ci, avec la production au rendement/ha d'il y a 10 ou 20 ans, permet d'affirmer que *R. similis* est d'une importance économique telle que dans la conjoncture moderne aucune exploitation ne peut être rentable sans lutte contre les nématodes.

LUC et VILARDEBO (5) donnent une liste d'une quinzaine d'espèces inféodées aux bananiers cultivés dans l'Ouest africain, auxquelles il faut ajouter toutes celles signalées dans les autres régions de production du monde. Mais, parmi toutes, *Radopholus similis* est incontestablement la plus importante, non seulement à cause de sa nocivité, mais du fait de sa présence très généralisée dans toutes les zones de culture bananière. De ce fait, et aussi parce que *R. similis* est l'espèce la plus difficile à combattre, c'est contre cette dernière que la lutte doit être menée, que la stratégie de lutte doit être pensée et élaborée. Les populations de toutes les autres espèces de la nématofaune bananière, nettement moins destructrices, seront facilement et très suffisamment réduites par ces mêmes traitements au point de n'avoir plus d'importance économique. Le problème posé par *Radopholus similis* apparaît comme étant le seul à prendre en considération.

Réflexion sur la biologie de *Radopholus similis*.

Cette espèce est endoparasite stricte. Larves et femelles pénètrent dans la racine du bananier. Elles y poursuivent leur cycle biologique et s'y multiplient. Cette prolifération est sous la dépendance de facteurs propres à la plante (cultivar, état végétatif, turgescence des tissus, etc.) ou liés à certains facteurs de l'environnement notamment la température (3).

A partir du ou des individus ayant pénétré en un point de la racine se développe une population. La lésion causée, d'abord limitée à un tiret noirâtre, s'étend en largeur, longueur et profondeur. Ces lésions d'abord individualisées, deviennent coalescentes. Par suite de la réduction de l'activité physiologique de la racine, les tissus environnant les lésions sont altérés et de moins en moins propices à l'alimentation de *R. similis* au point de ne plus permettre le maintien des populations présentes. Celles-ci abandonnent alors les tissus racinaires et passent dans le sol. Cet abandon des tissus racinaires se produit également en fin de vie de toute racine qui ne serait pas totalement détruite par les attaques de *R. similis*.

tudes ont montré qu'une très forte proportion de ation qui passe dans le sol, meurt en 2-3 semaines ais des tests biologiques, à l'aide de plantes-hôtes orables à la prolifération de *R. similis* ont montré reliquat infestant de population, toujours capable trer dans les racines, était encore présent bien d'une période de 12 mois, dans un sol indemne plante.

nt toute cette période, ce reliquat est en régres- stante et devient à partir d'un moment difficile er, encore plus difficile à quantifier car les techni- traction ne sont pas assez performantes.

phases paraissent donc alterner dans le cycle de spèce :

part la «phase racine» d'assez courte durée, de ion intense et rapide du nématode.

part la «phase sol» pendant laquelle les popula- gressent, d'abord rapidement puis lentement, au ie l'espèce reste présente dans le sol pendant une riodo même en l'absence de toute plante-hôte.

eux phases coexistent simultanément dans une ie. La prolifération du nématode dans les racines i reconstitution permanente de la population de e sol» dont une partie va disparaître rapidement isente pas d'intérêt pour la suite, tandis que l'autre, sente qu'un reliquat constitué d'individus capables rer dans les racines. Il peut être désigné comme le t infestant du sol». Il en résulte que le niveau de tion de la «phase sol» et du reliquat infestant qui ulera sont en évolution permanente et sous la ace de la prédominance des conditions favorables orables à la multiplication de *R. similis* dans les el que : cultivar, abondance du système racinaire, iologique des tissus, etc., ou à son maintien dans otamment la texture de ce dernier, sa nature, sa n eau, les facteurs climatiques et pédoclimatiques, tions agronomiques de culture, etc.

arrachage de la plantation la phase sol subsiste i population qui n'est plus constituée que de reli- stant régresse progressivement.

reliquat va dépendre l'infestation du système des bananiers qui seront plantés. Ce reliquat de on infestante sera d'autant plus faible que la pé- interculture aura été longue. Il sera particulière- ble s'il est pratiqué une jachère nue excédant une le mois mais ne sera éradiqué qu'au bout d'une bien plus longue. Dès la reprise de la culture, e racine» va coexister avec la «phase sol» alimen- te dernière en populations nouvelles. Son niveau s'accroître jusqu'à atteindre un niveau d'équilibre nt des facteurs mentionnés. Ce niveau sera d'autant é que la culture sera conduite intensivement, avec

des pratiques culturales favorables à la plante (irrigation, fertilisants ...). Ces conditions étant favorables à *R. similis* dans l'une et l'autre phase il est une limite de production que l'on ne pourra dépasser à moins que ce processus ne soit modifié par une intervention. C'est le rôle des traite- ments nématicides. L'activité de ces produits est mal dé- finie. Elle est directe sur la population de la «phase sol» (perturbation physiologique, inhibition de mouvement...) et/ou indirecte sur les nématodes de la «phase racine» en bloquant les différents processus physiologiques, en empêchant l'invasion des tissus. Mais si les applications régulières de nématicides sont arrêtées, dès que les effets endothérapie du dernier traitement ne sont plus suffi- sants, commence une période d'intense prolifération fa- vorisée par la présence d'un abondant système racinaire sain. Les niveaux d'attaques passeront par un maximum jamais atteint en période ordinaire pour ensuite régresser jusqu'à l'équilibre normal.

Reliquat infestant de *R. similis* dans le sol.

Il a été indiqué que les populations de *R. similis* libérées dans le sol régressaient très rapidement par suite d'une forte mortalité. La population restante est considérée comme étant le **reliquat infestant**. C'est de ce dernier que dépendra le nombre de pénétrations dans toute nouvelle racine, l'intensité des attaques et surtout la rapidité de leur évolution. Ce reliquat, dans une bananeraie, est toujours très nettement suffisant pour assurer une bonne attaque. Les travaux né- cessités par la replantation d'une bananeraie (labour, sous- solages, etc.), l'absence de «phase racine» pendant cette période d'interculture, entraînent une régression du reliquat infestant, avec comme répercussion ultérieure un retard des attaques et une atténuation des dommages au premier cycle de culture. Mais cela n'est pas suffisant pour éviter les épandages de nématicides. Par contre, s'il est pratiqué une jachère sans plante-hôte pendant plus de 6-8 mois le reli- quat infestant du sol se sera amenuisé considérablement. Il en résultera que le nombre de pénétrations de femelles ou de larves dans le système racinaire des bananiers replan- tés sera très faible avec comme conséquence une très lente croissance du niveau des attaques, donc de reconstitution de la population de la «phase sol» (7). Dans ce cas l'état sanitaire de la bananeraie restera satisfaisant pendant près de 18 mois sans nécessiter de traitements nématicides. La recrudescence rapide des attaques après la cessation des traitements nématicides semble indiquer que ceux-ci n'ont que peu d'effet destructeur du reliquat infestant.

Stratégie de lutte.

S'il est admis, a priori, qu'il est préférable de prévenir les attaques plutôt que d'avoir à les enrayer, il apparaît que toute stratégie de lutte, quelle que soit la voie utilisée, sera l'abaissement du potentiel infestant du sol, puis son maintien à un faible niveau. Toutes les mesures, toutes les précautions seront prises à tout moment pour empêcher

que ce potentiel infestant ne puisse se reconstituer. On veillera notamment au maintien du rythme régulier des applications de nématicides non seulement pendant toute la durée de la culture, mais aussi pendant les mois qui précèdent l'arrachage des bananiers en vue d'une replantation. L'infestation du sol et du matériel végétal sera ainsi maintenue à un faible niveau. La destruction de toute repousse de bananier sera assurée en toute période, surtout pendant une jachère.

Actuellement la lutte chimique reste prépondérante et les recherches en ce domaine se poursuivent.

Aux trois produits : phenamiphos, ethoprophos, carbofuran (cités ici dans l'ordre chronologique de leur autorisation d'emploi par la France entre 1972 et 1976), usuellement employés aux Antilles françaises et dans les zones francophones d'Afrique, est venu s'ajouter un quatrième nématicide : l'isazophos (8-14). Ce dernier s'est rapidement fait une place sur le marché. Son efficacité est du même ordre de grandeur que celle des autres nématicides. Actuellement deux autres molécules sont à l'étude : carbosulfan et aldicarb. Ce dernier est maintenant commercialisé en granulé dans lequel la couche contenant la matière active est recouverte d'une pellicule protectrice qui diminue considérablement les risques d'intoxication pour les humains au moment des épandages. De ce fait de plus en plus de pays ont établi une réglementation autorisant l'emploi de ce nématicide pour un nombre croissant de cultures dont la production est comestible. Il y a lieu de souhaiter que les instances françaises permettent l'emploi de ce produit en bananeraie après établissement des dossiers relatant les études en cours. Les résultats partiels obtenus à ce jour font valoir la supériorité très nette de son efficacité par rapport à tous les autres nématicides. En outre, ce produit est également actif contre *Cosmopolites sordidus*. Pour la première fois il est permis d'espérer combattre l'un et l'autre de ces ravageurs avec une seule matière active.

LE CHARANÇON DU BANANIER : *COSMOPOLITES SORDIDUS*

La littérature scientifique sur ce sujet, jusque dans les années 50 était unanime (9). «C'est l'ennemi N° 1 du bananier. Il est la cause de pertes importantes de production». Depuis lors les opinions ont été rectifiées. Sans avoir l'importance économique qui lui était attribuée autrefois, il n'en reste pas moins un ravageur, très sérieux dans certains pays alors qu'il est insignifiant dans d'autres. Les dommages causés sont très variables. Ils dépendent des facteurs écologiques inhérents à la région et de ceux propres au système de culture pratiqué.

C'est un ravageur insidieux. Il peut passer totalement aperçu. Durant la journée il reste caché, son activité étant essentiellement nocturne (2). Sa présence ne peut être

observée que s'il est minutieusement recherché. Les attaques passent également inaperçues car il n'existe pas de symptômes spécifiques apparents. La plante ne manifeste des signes de mauvaise croissance que très tardivement, lorsque les attaques sont déjà très avancées. C'est la raison pour laquelle une lutte systématique est en général préférée à une lutte périodique déclenchée en fonction du niveau des infestations. Cette façon d'agir a des avantages (économies d'insecticides, de main-d'oeuvre) mais nécessite une surveillance permanente du niveau des infestations (d'où une certaine dépense) avec des risques d'erreurs. Une meilleure connaissance de la biologie du ravageur et surtout du processus d'action des insecticides permettra sans doute une stratégie plus précise.

Historique de la lutte chimique.

En 1951, le H.C.H. technique fut utilisé en bananeraie pour enrayer une attaque de vers blancs de l'espèce *Heteroligus meles* (Coleop. Scarabaeidae). Quelques mois plus tard il était observé que dans ces carrés les attaques de charançons étaient devenues très faibles. Cette constatation fut à l'origine de tout un programme de recherches qui aboutit aux modalités d'utilisation de cet insecticide et à sa recommandation pour lutter contre ce ravageur (10). Simultanément des recherches étaient entreprises en Amérique centrale avec la dieldrine, nouvelle molécule offerte sur le marché. L'efficacité de ce produit était supérieure à celle du H.C.H. Il fut employé en toute zone de production bananière, avec partout, au bout de quelques années, l'apparition du même inconvénient, à savoir l'apparition de populations résistantes non seulement à cet insecticide mais aussi à tous ceux du groupe des cyclodiènes et au H.C.H. Ce dernier gardait néanmoins une certaine efficacité et fut réutilisé. Les recherches entreprises alors pour trouver une nouvelle matière active de remplacement aboutirent à la sélection du chlordécone et à sa recommandation à partir des années 70 (13). L'emploi de ce produit, efficace à faible dose en une seule application annuelle, peu polluant et peu coûteux, permettait d'éliminer toute attaque. Mais en 1977 par décision du «Environment Protect Agency» des Etats-Unis l'usine fabriquant le chlordécone fut fermée. Des stocks de cet insecticide existaient aux Antilles. Pour les préserver d'un épuisement rapide l'emploi de ce produit fut limité aux traitements de choc nécessaires au rétablissement de la situation sanitaire satisfaisante que les différents autres produits disponibles ne permettaient pas de maintenir. Mais cela ne dura qu'un temps. En l'absence d'un insecticide ayant une bonne efficacité, et malgré l'action complémentaire, réelle mais nettement insuffisante des différents nématicides sur le charançon, les populations se sont progressivement accrues et les attaques sont devenues importantes. En 1981 la situation devenait préoccupante. En 1982 elle s'aggravait. Mais alors, simultanément, sont apparues deux spécialités sur le marché antillais. La première n'est rien d'autre que le chlordécone mais sous une appellation commerciale différente, la seconde est à base d'une molécule nouvelle : l'isofenphos. Ces deux produits sont officiellement autorisés et recommandés, aux

comme en Afrique.

emploi en plantation de bananiers a confirmé les expérimentaux antérieurs. Dans les bananeraies selon les recommandations données un excellent itaire a été rétabli en quelques mois. Dans un proche à ces deux insecticides, viendra peut-être s'ajouter rb. L'expérimentation en cours a montré sa très efficacité. Il faut maintenant attendre la fin de ces pour que les autorités françaises donnent éventuel- l'autorisation d'emploi de ce produit à la fois contre on du bananier et contre *Radopholus similis*.

ellement le problème agronomique est considéré uvelle fois comme résolu mais pour le scientifique breuses questions restent posées : biologie et com- ent de ce ravageur, traitements de lutte et modalités des produits. En espérant qu'aucune difficulté n'empêche la poursuite de la lutte telle qu'elle lisée actuellement et oblige la réalisation de pro- ames prioritaires de recherches, le répit actuel être mis à profit pour étudier l'aspect plus profond iologie de *C. sordidus* et les modalités d'action des insecticides.

es biologiques.

points paraissent particulièrement intéressants à la ponte et les migrations possibles des adultes. est un facteur dont dépend le niveau des attaques, peut avoir une action sur l'efficacité de la lutte.

thme de ponte.

rents auteurs précisent que la femelle de *C. sordidus* ndre jusqu'à 10 oeufs par mois mais que le rythme te est très variable (1). Quels sont les facteurs agis-

mpérature pourrait jouer un rôle important mais s régions de culture bananière, sauf celles quelque rginales où existe une saison fraîche, elle est élevée ué peu mensuellement et ne peut donc avoir que ffets sur le rythme mensuel de ponte. Il semble soit tout autrement du facteur pluviométrie, très d'un mois à l'autre. Les périodes à pluviométrie nulle, correspondent à celles d'une faible activité acte, avec comme répercussion directe ou indirecte, bre d'oeufs pondus très réduit à nul. Cependant ce ne semble pas devoir être limitant puisque des peuvent être observées toute l'année. Il est impor- rappeler que la couche d'eau dont l'insecte est recouvert, est essentielle à son existence. En e de pluie *C. sordidus* est donc contraint à se dans des éléments de tissus végétaux et de s'y ir.

ité observé en laboratoire que toute activité génési- sait pendant une période de jeûne. La prise de

nourriture déclenchait rapidement une nouvelle ponte. Les quelques observations effectuées laissent penser que les ovocytes ne seraient pas produits de façon permanente et régulière mais groupée et périodique. Le rythme de ponte paraît lié à la nature de l'alimentation donc au cultivar et au stade physiologique du bananier.

● Préférendum de ponte.

Dans certaines zones de production bananière (Amérique centrale et du Sud notamment) il est aisé de constater que les pontes sont presque exclusivement effectuées dans des rhizomes de bananiers dont le régime a déjà été récolté alors qu'en Afrique ou aux Antilles la femelle porte son choix sur des pieds plus jeunes, en général encore porteurs de leur fruit. Il a été constaté que plus les attaques sont intenses plus le choix se fait sur des plants dont la floraison est récente. Le préférendum serait-il lié à un certain vieillissement physiologique des tissus du bulbe ? Ce dernier serait plus précoce et accéléré par les attaques sous les conditions climatiques et de culture des Antilles et d'Afrique. Une meilleure connaissance du préférendum aiderait à une meilleure compréhension du développement des attaques, donc à l'établissement d'une lutte plus rationnelle.

● Comportement de *C. sordidus*.

Un domaine totalement inconnu de la biologie du charançon est son comportement migratoire. Quelles sont ses capacités de déplacement ? L'expérience a montré que quelques jours après le traitement d'un carré de superficie moyenne, le nombre de captures d'adultes aux pièges s'accroissait dans les secteurs adjacents. Les insectes semblent avoir fui la zone traitée. L'auteur a eu l'occasion de récolter pendant trois soirs consécutifs des adultes ayant été attirés autour d'un point lumineux électrique, sous la véranda d'une maison située à près de 200 mètres de la bananeraie. Pourtant *C. sordidus* est réputé fuir la lumière et ne pas voler, bien que les organes alaires soient parfaitement constitués.

Une meilleure connaissance des mouvements d'individus isolés ou de population permettrait de préciser l'épidémiologie des attaques et par conséquent une meilleure organisation de la lutte à l'échelle d'une plantation.

Estimation des dommages.

Il est évident que plus il y a de larves se développant dans un bulbe, plus les dommages sont élevés mais la relation n'est pas directe. Le coefficient d'infestation (11) est un critère qui permet de coter les symptômes d'attaques. Il permet alors la comparaison d'efficacité de produits insecticides étudiés expérimentalement ou encore l'étude de l'évolution des attaques dans le temps en fonction de différents facteurs : climatologie, traitements, pratiques culturales, etc. Le coefficient d'infestation est le reflet de l'intensité des attaques mais les dommages causés sont diminués ou intensifiés par l'action combinée d'un com-

plexe de facteurs.

De meilleures connaissances sur la biologie de *C. sordidus* permettraient sans doute - d'estimer les populations présentes, ou - d'évaluer l'intensité des attaques, ou encore - l'établir une relation entre le niveau des attaques et les dommages causés.

En d'autres termes cela revient à déterminer la conséquence du développement d'un nombre déterminé de larves sur la vigueur du pied-mère attaqué puis de son rejet. La réponse est très complexe car de nombreux facteurs interviennent, tels entre autres, la vigueur initiale du pied attaqué, laquelle est en étroite liaison avec la fertilité du sol, la climatologie des 2-3 mois qui précèdent l'attaque, de la période d'attaque, de la répartition des oeufs à la périphérie du bulbe et des galeries au sein de sa masse. Certains de ces acteurs sont inhérents à la région, d'autres au comportement du ravageur en présence d'un cultivar déterminé.

De telles connaissances permettraient une optimisation de l'emploi des insecticides qui ne seraient épanchés que lorsque cela serait réellement nécessaire.

Modalités d'action des insecticides.

On constate que toutes les molécules ayant présenté un intérêt dans la lutte contre le charançon du bananier ont en commun la propriété d'agir par contact et surtout celle d'être très rémanentes dans le sol. Il a été établi expérimentalement qu'à dose égale, leur efficacité était supérieure lorsque l'épandage était localisé autour du bananier comparativement avec une application plus généralisée. Des études de laboratoire ont montré que la teneur nécessaire d'un sol en insecticide à l'obtention de 50 % de mortalité d'une population d'adultes maintenus pendant 5 jours en contact permanent était très supérieure et sans aucune mesure avec celle présente dans le sol entourant un bananier après un épandage aux doses efficaces habituellement recommandées. Il est donc possible d'affirmer que celles-ci n'ont aucune action sur les populations d'adultes présents dans une bananeraie.

Il a été mis en évidence que les insecticides, tel le H.C.H., peuvent être absorbés par le bananier (9-10). Le rhizome présente alors une certaine toxicité mais encore faut-il que la dose d'insecticide épanchée autour de la plante

soit élevée (10 à 15 fois la dose usuelle) et que les larves soient très jeunes. Il est donc possible d'affirmer que quelques jours après son éclosion, toute larve déjà incluse dans l'épaisseur des tissus du bulbe ne peut plus être tuée par effet des traitements.

Ni les adultes, ni les larves ne seraient donc intoxiqués. Pourtant les traitements sont hautement efficaces. Le processus d'action des produits pourrait être le suivant: L'insecticide, épanché sur le sol en une couronne de faible largeur, serait entraîné par les eaux de pluie jusqu'au contact du rhizome et pénétrerait, par toute la surface de ce dernier, de cellule en cellule, jusqu'à une profondeur qui n'a pas besoin d'excéder 2 mm, car c'est dans cette couche superficielle que les oeufs sont pondus. Et ce serait à leur naissance que les larves seraient tuées, leur sensibilité étant alors très élevée.

Il est logique de penser que cette absorption doit être constante afin de compenser la diminution de toxicité consécutive à la formation de nouveaux tissus végétaux tout au long de la période de développement du bulbe ou encore après que ce dernier ait atteint sa taille maximale pour compenser une hydrolyse certaine de l'insecticide dans la plante. Cela ne peut être obtenu qu'avec des insecticides très stables et rémanents dans le sol.

La confirmation de cette hypothèse conduirait, elle aussi, à une meilleure utilisation des insecticides.

CONCLUSIONS

Tels sont certains aspects des problèmes posés par les deux principaux ravageurs du bananier: *Radopholus similis* et *Cosmopolites sordidus*. Bien d'autres points de leur biologie, de leur comportement, de la dynamique des populations, des modalités de lutte, méritent également d'être mieux connus. Leur importance relative varie d'un pays à l'autre, en fonction des conditions spécifiques de la culture bananière dans chacun d'eux. Mais les résultats, quels qu'ils soient, où qu'ils soient obtenus, sont utiles à tous.

Ce document voudrait avoir pour objectif une incitation à l'intensification des recherches bananières dans le domaine de la Défense des cultures.

BIBLIOGRAPHIE

- CUILLE (J.). 1950.
Recherches sur le charançon du bananier *Cosmopolites sordidus* GERM.
SETCO, Série technique n° 4, 225 p.
- CUILLE (J.) et VILARDEBO (A.). 1963.
Les Calandrinis nuisibles au bananier.
in: Entomologie appliquée à l'agriculture (S.A. BALACHOWSKY)
Tome I, vol. 2, p. 1099-1117. Ed. Masson et Cie.
3. LOOS (C.A.). 1962.
Studies on life-history and habits of the Burrowing Nematode *Radopholus similis*, the cause of black-head disease of banana.
Proc. Helminth. Soc., vol. 29, n° 1, p. 43-52.
4. LOOS (C.A.). 1961.
Eradication of the Burrowing nematode, *Radopholus similis*, from banana.
Pl. Dis. Rptr., vol. 45, n° 6, p. 457-461.

- LUC (M.) et VILARDEBO (A.). 1961.
Les nématodes associés aux bananiers cultivés dans l'ouest africain.
Fruits, vol. 16, n° 5, p. 205-219 et n° 6, p. 261-279.
- MALLAMAIRE (A.). 1939.
La pourriture vermiculaire du bananier de chine causée par *Anguillulina similis* GOODEY en Afrique occidentale française.
Agronomie coloniale, vol. 28, p. 33-42 et 65-75.
- SARAH (J.L.), LASSOUDIÈRE (A.) et GUEROUT (R.). 1983.
La jachère nue et l'immersion du sol : deux méthodes intéressantes de lutte intégrée contre *Radopholus similis* (COBB) dans les bananeraies des sols tourbeux de Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 38, n°1, p. 35-42.
- 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, vol. 34, n° 12, p. 729-741.
- VILARDEBO (A.). 1954.
Absorption du H.C.H. par le bananier. Utilisation dans la lutte contre *Cosmopolites sordidus*.
C.R. Congrès de la Protection des Végétaux sous climat chaud. Chambre de Commerce de Marseille, p. 357.
10. 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.
Revue de la Chambre d'Agriculture, Elevage du Cameroun, n° 37, p. 22-27.
11. VILARDEBO (A.). 1973.
Le coefficient d'infestation, critère d'évaluation du degré d'attaque des bananeraies par *Cosmopolites sordidus* GERM. le charançon du bananier.
Fruits, vol. 28, n° 6, p. 417-426.
12. VILARDEBO (A.). 1981.
Application des résultats de recherche de lutte contre la nématose du bananier due à *Radopholus similis* COBB dans l'Ouest africain.
Nematopica, vol. 11, p. 193-206.
13. VILARDEBO (A.), BEUGNON (M.), MELIN (Ph.), LECOQ (J.) et AUBERT (B.). 1974.
Chlordécone et autres insecticides dans la lutte contre le charançon du bananier *Cosmopolites sordidus* GERM.
Fruits, vol. 29, n° 4, p. 267-278.
14. VILARDEBO (A.), GUEROUT (R.), PINON (A.) et MELIN (Ph.). 1972.
La lutte contre les nématodes du bananier. Synthèse des études récentes avec les nématicides Nema-cur et Mocap.
Fruits, vol. 27, n° 11, p. 777-787.