

Communication donnée à l'occasion de
la Conférence Internationale sur
"La lutte biologique contre les parasites et
sa potentialité en Afrique de l'Ouest"

Organisée par le projet de l'U.S.A.I.D. pour
la Protection des Cultures Vivrières
du 9 au 13 Février 1981 à Dakar

Les possibilités de lutte biologique contre les
nématodes phytoparasites en Afrique de l'Ouest

par Georges REVERSAT
Laboratoire de Nématologie O.R.S.T.O.M
B.P. 1386 DAKAR Sénégal

Février 1981

3- OCT. 1984
O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire
N° : 15 803
Cote : B

LES POSSIBILITES DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES NEMATODES
PHYTOPARASITES EN AFRIQUE DE L'OUEST

Georges REVERSAT

1. INTRODUCTION : En matière d'introduction à cet exposé, il apparaît nécessaire d'une part d'élargir la définition actuellement retenue pour la lutte biologique, et, d'autre part, dans le contexte d'une réunion consacrée pour sa plus grande partie aux insectes ravageurs des cultures, de rappeler l'importance économique des nématodes phytoparasites en Afrique de l'Ouest.

- Lutte biologique : Depuis quelques années, le sens de cette expression s'est restreint aux méthodes utilisant l'hyperparasitisme, qui n'est pas impliqué par les sens des deux mots qui la composent. Dans le cadre d'une définition plus élargie, la lutte biologique devient donc l'ensemble des méthodes faisant appel à la biologie, permettant de protéger l'hôte en luttant contre le parasite. Ces méthodes se divisent en trois groupes selon qu'elles font appel à la biologie du parasite, de l'hôte ou d'un organisme tiers.

- Nématodes phytoparasites : D'une taille microscopique, vivant dans le sol, agissant au niveau des racines de la plante hôte, les nématodes phytoparasites sont évidemment bien moins connus, par l'agriculteur, que les insectes qui s'attaquent aux parties aériennes. De plus, la plante infestée, sauf de rares exceptions (galles), ne manifeste aucun symptôme spécifique.

La présence de nématodes ne peut alors être mise en évidence que par l'analyse d'échantillons de sol et de racines dans un laboratoire spécialisé. Le rôle pathogène des nématodes est révélé par des essais nématicides sur un terrain contaminé et confirmé par des inoculations expérimentales au laboratoire. Au Sénégal, en Côte d'Ivoire et en Haute Volta, la dénématisation chimique des sols.

permet de doubler le rendement de certaines cultures comme l'arachide, le soja, les différentes plantes maraîchères, et le maïs fourrager et d'augmenter substantiellement les rendements du riz irrigué et de la canne à sucre. On ne possède pas actuellement de chiffres concernant l'incidence économique des nématodes dans les autres pays de l'Afrique de l'Ouest. L'ensemble des informations apportées dans cet exposé provient essentiellement des travaux effectués depuis 1955 par le département de Nématologie de l'ORSTOM, qui a un laboratoire à Dakar et un autre à Abidjan.

2. METHODES DE LUTTE FAISANT APPEL A LA BIOLOGIE DU NEMATODE

La méthode principale est la jachère nue (désherbée), basée sur deux propriétés biologiques des nématodes phytoparasites:

- La longévité des stades infestants est limitée à quelques semaines par la quantité des réserves nutritives endogènes nécessaires au métabolisme;
- Ces animaux, strictement phytoparasites, ne peuvent renouveler leurs réserves, ou poursuivre leur cycle, que sur une plante vivante, qu'il s'agisse de la plante hôte habituelle ou d'une plante adventice (d'où la nécessité du désherbage).

Avantages : - Cette méthode est très efficace pour certains nématodes, comme Scutellonema cavenessi parasite de l'arachide au Sénégal. - Son coût correspond à celui de la main-d'oeuvre ou du produit nécessaire au désherbage. - La jachère fait partie des recommandations déjà préconisées par l'ISRA pour les surfaces arachidières (JAMA), il suffit d'y adjoindre le désherbage.

Inconvénients :- Cette méthode n'est efficace que si l'on est sûr que le sol n'abrite pas de racines de plantes pérennes voisines susceptibles de servir de réservoir de nématodes (cas des arbres brise vent pour les nématodes du genre Meloidogyne, parasites des cultures maraîchères). - Si les conditions écologiques du moment n'induisent pas une quiescence du nématode, qui suspend son métabolisme et prolonge sa survie.

Par ailleurs, en milieu paysan, il peut être difficile de faire admettre le désherbage d'une parcelle qui ne sera productive que l'année suivante.

Une autre méthode est en cours d'étude à Dakar, basée sur l'attraction qu'exercent les racines des plantes hôtes sur les nématodes phytoparasites. On s'efforce actuellement de préciser le déterminisme de cette attraction de façon à pouvoir le perturber par des méthodes qui restent à préciser.

3. METHODES DE LUTTE FAISANT APPEL A LA BIOLOGIE DE LA PLANTE HÔTE.

La méthode principale consiste à utiliser des plantes résistantes. Dans le cas des nématodes, la nutrition sur les racines de l'hôte se fait, selon les espèces, soit de façon simple, par succion du contenu cellulaire, soit de façon plus complexe après injection de salive qui colonise et transforme le contenu de quelques cellules contiguës de la racine. Le produit de cette digestion extracorporelle est ensuite absorbé. Dans certains cas l'adéquation est parfaite, il y a nutrition et développement du parasite : la plante est sensible. Dans d'autres cas, une incompatibilité se manifeste, le nématode ne peut se nourrir et meurt : la plante est résistante. La sélection variétale de telles plantes est l'un des moyens les plus élégants pour lutter contre les nématodes du genre Meloidogyne, parasites des cultures maraîchères. Parmi les mécanismes biochimiques reconnus de cette résistance, citons le cas de la présence, dans la salive du nématode, d'une enzyme du groupe des hydrolases, et celle, dans les cellules de l'hôte résistant, d'un glycoside. L'hydrolase coupe le glycoside, libère sa partie toxique qui tue la cellule végétale et le nématode.

Les plantes résistantes peuvent être productives (Tomates Rossol résistantes à Meloidogyne) ou bien être utilisées comme plantes pièges permettant de nettoyer un terrain (cas de l'arachide pour Meloidogyne utilisée en engrais vert).

Les avantages de cette méthode sont considérables, mais elle présente néanmoins quelques inconvénients :

- Certaines races de nématodes peuvent apparaître, surtout après un usage prolongé de ces variétés résistantes, capables de se

développer sur ces plantes : on dit que la résistance est brisée, ces races de nématodes sont appelées raçes B (de to break briser). Dans la perspective du mécanisme de résistance évoqué plus haut, la race B correspond à un mutant qui ne synthétiserait plus l'hydrolase.

- Certaines variétés résistantes, sélectionnées dans les pays tempérés, deviennent sensibles lorsqu'elles sont introduites en milieu tropical.
- Pour certaines cultures, il n'a pas été possible de trouver des variétés résistantes à leurs principaux nématodes parasites (cas du riz irrigué vis-à-vis des nématodes du genre Hirschmanniella)

4. METHODES FAISANT APPEL A LA BIOLOGIE D'UN ORGANISME TIERS.

- Prédateurs et parasites : Des champignons du sol du genre Arthrobotrys sont capables à l'aide de cellules spécialisées en forme d'anneaux d'attirer, de capturer, de tuer, puis de digérer les stades infestants de nématodes tels que Meloidogyne. Par ailleurs ces mêmes nématodes sont susceptibles d'être infectés par un parasite interne, Bacillus penetrans qui les rend impropres à la reproduction. Au cours d'une étude effectuée dans les périmètres maraichers de la région de Dakar, la présence de ces deux organismes a été trouvée dans la plupart des échantillons, ce qui n'empêche pas l'infestation de ces sols par Meloidogyne: leur activité est donc insuffisante. L'essai d'introduction au Sénégal d'un champignon prédateur de nématodes, commercialisé avec succès en France s'est soldé par un échec: le champignon ne semble pas avoir réussi à s'établir dans le sol. Dans ce cas peut être vraisemblablement incriminée une inadaptation des conditions écologiques locales vis-à-vis d'un organisme sélectionné en zone tempérée : température, pH et teneur du sol en matière organique.

- Symbiotes : Très récemment des chercheurs ont signalé que l'inoculation de racines de tomate et de cotonnier par des mycorhizes diminuait considérablement la pénétration de ces racines par les nématodes du genre Rotylenchulus.

- Bactéries sulfatoréductrices : Certaines bactéries anaérobies du genre Desulfovibrio, présentes dans le sol des rizières inondées

au Sénégal et en Côte d'Ivoire, produisent des sulfures solubles, toxiques pour les nématodes parasites du riz du genre Hirschmanniella. Cette production peut être augmentée par l'addition judicieuse d'engrais soufrés. Ces sulfures étant également toxiques pour le riz, il convient d'effectuer cette opération au cours de l'intercampagne rizicole.

Par ailleurs une bonne maîtrise de l'eau est indispensable pour récupérer la rizière après l'opération. La mise au point des modalités pratiques pour la vulgarisation de cette technique est en cours dans le laboratoire de Biologie des Sols de Dakar.

- Plantes toxiques : Les racines de Tagetes patula (oeillet d'Inde) excrètent dans le sol des substances toxiques pour les nématodes, apparentées au gaz moutarde. Il suffit de les inclure dans une rotation culturale. Certaines parties du neem (Azadirachta indica) contiennent des principes nématocides : feuilles, fruits. Leur incorporation au sol semble permettre, d'après des chercheurs de l'Inde et du Nigéria, une diminution des populations de nématodes du sol. Des expériences préliminaires sur ce sujet sont en cours au Sénégal.

5. CONCLUSION

Efficacité : Les méthodes de lutte biologique contre les nématodes peuvent soit se suffire à elles mêmes (plante résistante, jachère) soit servir d'appoint en permettant de ralentir les réinfestations après un traitement chimique. Dans cette dernière perspective, elles permettent de diminuer la charge financière représentée par les traitements chimiques.

Applicabilité : La difficulté principale de ces méthodes réside principalement au niveau de leur insertion dans la pratique agricole en milieu paysan. On peut néanmoins compter sur l'aspect attractif exercé par leur faible coût. L'insertion serait sans doute facilitée si les encadreurs pouvaient acquérir une connaissance plus complète des contraintes qui pèsent sur les cultures : nématodes et autres.

Autres pathogènes du sol : Ce qui a été dit pour les nématodes à propos de la lutte biologique aurait pu être également traité pour d'autres organismes pathogènes du sol: bactéries, virus, champignons.

Il semblerait souhaitable que le premier acte de la lutte intégrée consiste à identifier la totalité des agents pathogènes qui menacent une culture.