



Nécroses de Radopholus similis sur racines de bananier

Biodiversité parasitaire et santé des sols : cas des nématodes phytoparasites

L'intensification de l'agriculture conduit à des situations épidémiques. Celles-ci ont pour conséquence l'évolution de la composition spécifique et fonctionnelle des communautés de pathogènes. C'est en particulier le cas des nématodes phytoparasites. Dans ce contexte, la lutte contre les ravageurs, rendue d'autant plus urgente, amplifiée par là même les déséquilibres induits. Face à cette difficulté, il est envisagé un changement de paradigme dans lequel le nématode ne serait pas seulement considéré comme un agresseur mais comme l'un des partenaires à part entière de la biocénose tellurique dont on souhaite préserver la capacité de résistance/résilience.

Les systèmes agricoles fortement anthropisés présentent en général des communautés de nématodes peu diversifiées (moins de 10 espèces phytophages/échantillon de sol). Quelques-unes des espèces peuvent être à la fois très fréquentes et très abondantes. Ces espèces colonisatrices, très agressives en l'absence de compétition, provoquent des dégâts importants sur la plante. Sous un mode de culture intensif, les méthodes de lutte reposent nécessairement sur de substantiels apports d'intrants et peuvent aboutir à des impasses autant économiques qu'écologiques. *A contrario*, dans les systèmes agricoles faiblement anthropisés (agriculture extensive, itinérante, jachère, etc.), ou dans des systèmes agricoles plus "respectueux" du milieu (agriculture biologique), la diversité en nématodes est généralement plus importante. Des études menées sur la mise en jachère ont montré que les communautés se diversifient avec l'âge de la jachère et que la pathogénie globale des communautés sur une culture céréalière consécutive (mil) diminue avec l'augmentation de la diversité des nématodes phytoparasites, sans diminution de l'effectif global de la communauté.

Dans les systèmes naturels peu anthropisés, la diversité spécifique des communautés de nématodes est importante (une vingtaine d'espèces dans les dunes littorales atlantiques et méditerranéennes, par exemple), sans que des dégâts spécifiques leur soient attribués. Les recherches menées sur la pathologie des plantes liée aux nématodes phytoparasites ("lutte génétique et culturale") et celles menées sur la sensibilité des nématodes à des micro-organismes antagonistes ("lutte biologique") montrent que les approches binaires hôte-parasite à finalité thérapeutique sont souvent limitées au court terme.

La diversité d'une communauté en nématodes phytoparasites peut renseigner : i) sur le niveau de perturbation d'un milieu (anthropisation) et sur l'aptitude d'un milieu à faciliter ou non des phénomènes épidémiques ; ii) sur la capacité « tampon » ou sur la capacité de « récupération » d'un sol. L'approche comparative de milieux aux caractéristiques contrastées (niveaux d'anthropisation différents) sert à comprendre la structuration des communautés dans les systèmes agricoles et les milieux fragilisés. Les méthodes statistiques d'analyse des données environnementales permettent de dégager des hypothèses qui seront ensuite testées.

Trois grands types de chantiers sont identifiés :

- **les milieux cultivés** : dans les systèmes de culture maraîchère biologique, la gestion des nématodes phytoparasites implique la diversification des cultures, l'usage des rotations avec des plantes non-hôtes ou mauvais hôtes, l'usage d'engrais verts, l'emploi d'amendements organiques naturels. Toutes ces méthodes concourent à une augmentation de la diversité biologique des sols, source de compétitions biologiques importantes. Par conséquent, bien que fortement intensives, les situations d'agriculture biologique permettent d'analyser, sur l'ensemble d'une communauté de nématodes phytoparasites, les conséquences des méthodes employées contre les espèces ●●●

Autres équipes concernées par ce thème

UMR I062

CBGP, Centre de Biologie et de Gestion des Populations

(Inra, Montpellier SupAgro, Cirad, IRD)

Directeur : Denis Bourguet,
bourguet@supagro.inra.fr

Équipe « Écologie intégrative des Systèmes Populations-Environnement »

Chercheurs impliqués : Jacques Fargues (Inra),
Olivier Bonato (IRD), Frédéric Pellegrin (IRD),
Nathalie Gauthier (IRD), Claire Vidal (IRD)

Équipe « Écologie animale et Zoologie agricole - Acarologie »

Enseignants-chercheurs impliqués :
Serge Kreiter (Montpellier SupAgro),
Marie-Stéphane Tixier-Garcin (Montpellier SupAgro)



Hoplolaimus pararobustus
infestant une racine de bananier

© T. Mateille

Biodiversité parasitaire et santé des sols : cas des nématodes phytoparasites

••• « économiquement majeures » (espèces galligènes du genre *Meloidogyne*), sans les biais induits par les traitements chimiques. La culture maraîchère méditerranéenne représente un modèle privilégié pour développer ces recherches car elle intéresse des surfaces croissantes en agriculture biologique, avec des situations contrastées de part et d'autre de la Méditerranée que nos approches comparatives peuvent exploiter. Les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon représentent environ 40% des 2 000 ha cultivés en agriculture biologique en France. Les surfaces cultivées en agriculture biologique dans les pays du Maghreb connaissent une expansion plus rapide (environ 8 000 ha au Maroc). Les recherches sont développées dans le cadre du projet Nematus « Approche intégrative de la gestion des nématodes phytoparasites en systèmes maraîchers méditerranéens et sahéliens » (financement ministère des Affaires étrangères/Projet Duras).

• **les milieux peu anthropisés** : on observe une grande diversité de mécanismes de régulation : dans les zones de revégétalisation des dunes côtières en oyat (*Ammophila arenaria*), les populations de nématodes endoparasites (*Meloidogyne maritima*, *Heterodera arenaria* et *Pratylenchus* spp.) seraient contrôlées par la plante hôte (spécificité de la sensibilité), par des organismes antagonistes (*Pasteuria penetrans*, *Pochonia chlamydosporia*) et par des organismes symbiotiques des racines (mycorhizes). En revanche, les populations de nématodes ectoparasites ne seraient pas contrôlées par les mêmes mécanismes mais seraient directement en compétition trophique avec les nématodes endoparasites. L'originalité de ce projet est

donc de combiner les recherches sur les régulations horizontales (compétitions interspécifiques) et verticales (plante, prédateurs).

• **les situations de transition** : les déterminants écologiques de la structuration des communautés de nématodes sont étudiés dans des situations de changement d'usage : enclaves de culture dans la forêt des Landes ou mise en culture de la savane africaine, par exemple.

L'état antécédent et l'âge des cultures sont des éléments essentiels de compréhension de l'évolution spatio-temporelle des communautés. Les recherches sont développées dans le cadre du projet NemaGEco « *Écologie intégrative des nématodes : du fonctionnement de leurs populations à leurs fonctions dans les écosystèmes* » (financement Cnrs/Ademe-EcoGer). Cette approche éco-épidémiologique est centrée sur l'étude et la gestion de la biodiversité des communautés de nématodes phytoparasites. À la fois descriptive (biologie, taxonomie, phylogénie) et fonctionnelle (compétitions interspécifiques, contraintes biologiques et édaphiques), elle permet de comprendre la dynamique des assemblages. Fondée sur le concept de résilience des milieux, cette démarche doit conduire à des stratégies de gestion durable des systèmes agricoles et de protection/réhabilitation des milieux fragilisés.

Contacts : **Thierry Mateille**, mateille@supagro.inra.fr,
Mireille Fargette, Mireille.Fargette@mpl.ird.fr,
Patrice Cadet, Patrice.Cadet@mpl.ird.fr,
et **Serge Morand**, morand@supagro.inra.fr

Mateille Thierry, Fargette Mireille, Cadet Patrice, Morand S.
(2007)

Biodiversité parasitaire et santé des sols : cas des nématodes
phytoparasites. In : Carsalade H. (dir.) Lutte biologique,
biodiversité et écologie en protection des plantes

Montpellier : Agropolis International, (4), 48-49. (Les Dossiers
d'Agropolis International ; 4)

ISSN 1628-4240