

# Santé des sols et peuplements de nématodes phytoparasites

Thierry Mateille<sup>1</sup>, Mireille Fargette<sup>1</sup>, Patrice Cadet<sup>2</sup> et Serge Morand<sup>1</sup>

1. IRD, UMR 1062 CBGP, Campus de Baillarguet, CS30016, 34988 Montferrier-sur-Lez cedex, France  
Tél.: 33 (0)4 99 62 33 13 - courriels: mateille@ensam.inra.fr; Mireille.Fargette@mpl.ird.fr; morand@ensam.inra.fr

2. IRD, UR Ibis, SASRI - IRD Private Bag XO2, Mount Edgecombe, 4300, South Africa  
Tél.: (031) 5393205 - courriel: cadet@sugar.org.za

## Résumé

Les pratiques agricoles privilégient les cultures monospécifiques, réduisant parallèlement la biodiversité tellurique. Cette situation favorise les pullulations de bioagresseurs. Les déséquilibres induits, traités par apports irraisonnés d'intrants, résolvent les problèmes économiques. Mais cette stratégie pérennise simultanément les problèmes dus aux bioagresseurs, comme les nématodes phytoparasites, et les traitements. En revanche, l'appréhension de la biodiversité nématologique globale selon une approche écologique et fonctionnelle permet d'envisager des stratégies de gestion durable de ces problèmes parasitaires en agriculture, sur la base d'une auto-régulation de l'effet pathogène global des peuplements de nématodes.

Mots-clés: agrosystème, écosystème, nématodes phytoparasites, peuplement

L'évolution spécifique et fonctionnelle des populations d'organismes parasites des cultures, et des nématodes phytoparasites en particulier (vers ronds microscopiques telluriques, ordres des Tylenchida, des Dorylaimida et des Triplonchida), et leurs pullulations, sont une conséquence de l'intensification de l'agriculture et de l'anthropisation de plus en plus marquée des milieux. La lutte contre ces ravageurs amplifie les déséquilibres car la pression économique impose des méthodes radicales basées sur l'élimination physique des facteurs biologiques. En fait, le nématode est seulement considéré comme un agresseur extérieur, et non comme l'un des partenaires à part entière de la biocénose tellurique naturelle, dont on souhaite maîtriser la capacité puissante de développement.

La production végétale est directement liée à la qualité des sols, définie par sa capacité à fonctionner dans le cadre d'un écosystème donné pour entretenir la production biologique, maintenir la qualité environnementale et favoriser la santé des plantes et des animaux (Doran et al. 1996). La qualité des sols englobe trois composantes de base: les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. Les propriétés biologiques concernent quatre domaines particuliers (Chaussod 2002): la fertilité, l'état sanitaire, l'impact sur l'environnement et la capacité de résilience du sol. La santé des sols concerne plus spécifiquement les caractéristiques écologiques d'un sol (Doran & Zeiss 2000) et s'adresse plus particulièrement au domaine agronomique (Doran & Safley 2002). Un état sanitaire satisfaisant est en général lié à des cycles de nutriments rapides, une forte stabilité (la capacité de résistance ou de résilience) et une diversité biologique élevée. Schématiquement, la plus faible diversité biologique se rencontre dans les systèmes agricoles très mécanisés à forts apports d'intrants. Elle est beaucoup plus élevée dans les systèmes agricoles paysans à faibles apports d'intrants (Anderson 1994).

Dans les régions tempérées (Evans et al. 1993) comme dans les régions tropicales et subtropicales (Luc et al. 1990), les systèmes agricoles fortement anthropisés présentent des peuplements nématologiques peu diversifiés (< 10 espèces phytophages dans un même échantillon de sol). Parmi ces espèces, quelques-unes d'entre elles peuvent être à la fois très fréquentes et très abondantes, comme pour le nématode endoparasite sédentaire *Meloidogyne* spp. en culture maraîchère intensive (tomate industrielle ou cultures d'exportation). Ces espèces colonisatrices, en l'absence de

compétition, sont très agressives et provoquent des dégâts importants aux racines (perturbation de la rhizogenèse et de l'absorption minérale et hydrique) et affaiblissent la plante infestée. Dans ces conditions de culture, les méthodes de lutte reposent nécessairement sur de substantiels apports d'intrants et peuvent aboutir à des impasses autant économiques qu'écologiques.

Dans les systèmes agricoles faiblement anthropisés qui concernent des régions d'agriculture extensive, itinérante, basée sur des pratiques de jachère, d'associations ou de rotations culturales, etc., ou dans des systèmes agricoles plus "respectueux" du milieu (agriculture biologique), la diversité nématologique est généralement plus importante qu'en zones d'agriculture intensive. Des études menées sur la mise en jachère ont montré que les peuplements se diversifient avec l'âge de la jachère et que la pathogénie globale des peuplements sur une culture céréalière consécutive diminue avec l'augmentation de la diversité (Cadet & Floret 1999).

Dans les régions chaudes comme dans les régions tempérées, la diversité spécifique des peuplements nématologiques est importante dans les écosystèmes peu anthropisés. Une vingtaine d'espèces ont été identifiées dans les dunes littorales atlantiques et méditerranéennes (Maher et al. 2004) et environ 30 espèces dans la forêt landaise (Baujard et al. 1979), sans que des dégâts spécifiques leur soient attribués.

La structure d'un peuplement nématologique, y compris les espèces phytoparasites, reflète l'état sanitaire d'un sol. Les recherches menées sur la pathologie des plantes due aux nématodes phytoparasites (sortie "lutte génétique et culturale") et celles menées sur la sensibilité des nématodes à des micro-organismes antagonistes (sortie "lutte biologique") montrent que les approches binaires hôte - parasite à finalité thérapeutique sont souvent limitées au court terme. Des recherches effectuées récemment montrent que l'effet pathogène d'un peuplement est inversement proportionnel au nombre d'espèces qui le constitue. Cette approche éco-épidémiologique, basée sur le fonctionnement de pathosystèmes (analyse des compétitions interspécifiques, des contraintes biologiques et édaphiques) et orientée vers la gestion de la biodiversité parasitaire, devrait conduire à l'élaboration de stratégies intégratives cohérentes, basées sur le concept de résilience des milieux, mieux adaptées à la gestion durable des peuplements de nématodes et à la préservation des milieux.

## Références

- Anderson J. M. 1994. Functional attributes of biodiversity in land use systems. In Greenland D. J. & Szabolcs I. (eds.) *Soil resilience and sustainable use*. Cab International Wallingford, 267-290.
- Baujard P., Comps B. & Scotto La Massèse C. 1979. Introduction à l'étude écologique de la nématofaune tellurique du massif landais. *Rev. Ecol. Biol. Sol* 16, 61-78.
- Cadet P. & Floret J. 1999. Effect of plant parasitic nematodes on the sustainability of a natural fallow cultural system in the Sudano-Sahelian area in Senegal. *Eur. J. Soil Biol.* 35, 91-97.
- Chaussod R. 2002. La qualité biologique des sols: des concepts aux applications. *C. R. Acad. Agric. Fr.* 88, 61-68.
- Doran J. W. & Safley M. 2002. Defining and assessing soil health and sustainable productivity. In Pankhurst C. E., Doube B. M. & Gupta V. V. S. R. (eds.), *Biological indicators of soil health*. Cab International Wallingford, 1-28.
- Doran J. W., Sarrantonio M. & Liebig M. A. 1996. Soil health and sustainability. *Adv. Agron.* 56, 1-54.
- Doran J. W. & Zeiss M. R. 2000. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *App. Soil Ecol.* 15, 3-11.
- Evans K., Trudgill D. L. & Webster J. M. 1993. *Plant parasitic nematodes in temperate agriculture*. CAB International Wallingford, 648 pp.
- Luc M., Sikora R. & Bridge J. 1990. *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. CAB International Wallingford, 629 pp.
- Maher N., Bouamer S., Duyts H., Van der Putten W., Fargette M. & Mateille T. 2004. A Europe-wide survey of nematode taxa occurring in coast sand dunes. XXVII ESN Int. Symp., Rome, 14-18 June 2004 [Abstr.].