



## La question de développement / Jean-Pierre Masclet

# Les nématodes utiles

« Les jardiniers de l'ombre » ces artisans de la fertilité des sols constituent une colonie d'animaux et d'organismes plus ou moins visibles. Entre les cloportes, les gastéropodes les acariens les champignons et les bactéries nous trouvons les nématodes.

## Les nématodes

Les nématodes sont des petits vers non segmentés, de 0,5 à 3 mm de long. Ils sont présents dans tous les sols, le nombre d'espèces connues dans le monde dépasse les 20 000. Ils vivent dans l'eau du sol et sont également très nombreux dans le compost. Vermiformes, très simples, constitués grosso modo d'un tube externe (cuticule) enveloppant 2 tubes internes superposés : le tube digestif et le tractus génital (mâle ou femelle). Un centimètre carré de sol peut contenir jusqu'à 10 000 individus appartenant à une centaine d'espèces. Leur rôle dans le sol est très important car ce sont des intermédiaires entre les bactéries et les champignons. D'un point de vue fonctionnel, les nématodes peuvent être distingués selon leur comportement alimentaire dans le sol :

- les nématodes phytophages renseignent sur la nature et l'état de la couverture végétale et, éventuellement, le risque de perte de rendement.
- Les nématodes bactérovores et fongivores renseignent sur le compartiment microbien, la dynamique de la matière organique et le recyclage des nutriments.
- Les nématodes omnivores et carnivores reflètent les perturbations physiques ou chimiques du sol



## La question de développement / Jean-Pierre Masclet

### Les nématodes auxiliaires (entomopathogènes)

Bien que les nématodes parasites d'insectes soient connus depuis longtemps, leur utilisation pour la lutte biologique en protection des cultures est assez récente. Deux familles sont exploitable en lutte biologique ce sont les Steinernematidae et les Heterorhabditidae. Ces nématodes qui possèdent une bactérie symbiotique ont un potentiel d'utilisation remarquable. Ils infestent une très large gamme d'insectes et quelques arthropodes mais ont l'avantage de ne pas s'attaquer ni aux mammifères ni aux végétaux. La mort de l'hôte survient rapidement, un à deux jours après l'infestation. Ces nématodes peuvent être facilement élevés et sont formulables sous forme de bio insecticide. Le nématode envahit l'insecte par ses ouvertures naturelles. Les cellules bactériennes symbiotiques sont larguées. Ces bactéries se multiplient rapidement aux dépens de l'hôte. La toxine émise par la bactérie joue un rôle essentiel dans le mécanisme parasitaire. La mort de l'insecte est provoquée par septicémie en 24h à 48h. Les composés antibiotiques produits par les bactéries empêchent la putréfaction du cadavre et inhibent le développement ou la contamination par d'autres agents microbiens à l'intérieur du corps de l'insecte. Les nématodes poursuivent leur développement en se nourrissant des nutriments fournis par les bactéries et les tissus de l'hôte. Les courtilières, les otiorrhynques, les vers blancs du hanneton européen, du hanneton commun et de différents charançons sont parmi les parasites qui subissent la prédation des nématodes.



## La question de développement / Jean-Pierre Masclet

### Utilisation

Les nématodes se déplaçant dans l'eau du sol, il est important, lors de l'application que le sol soit bien humide. Pour que les nématodes soient actifs, le sol doit avoir une température minimum de 12 degrés. Les périodes d'introductions vont d'avril à début juin et de fin août à mi-octobre. Pour une bonne répartition, appliquer les nématodes avec beaucoup d'eau. En moyenne, une application introduit 0,5 millions de nématodes au mètre carré.

**Rubriques du 17 janvier 2016**

## Les nématodes

**« Les jardiniers de l'ombre » ces artisans de la fertilité des sols constituent une colonie d'animaux et d'organismes plus ou moins visibles. Entre les cloportes, les gastéropodes les acariens les champignons et les bactéries nous trouvons les nématodes.**

### Les nématodes

Les nématodes sont des petits vers non segmentés, de 0,5 à 3 mm de long. Ils sont présents dans tous les sols, le nombre d'espèces connues dans le monde dépasse les 20 000. Ils vivent dans l'eau du sol et sont également très nombreux dans le compost. Vermiformes, très simples, constitués grosso modo d'un tube externe (cuticule) enveloppant 2 tubes internes superposés : le tube digestif et le tractus génital (mâle ou femelle). Un centimètre carré de sol peut contenir jusqu'à 10 000 individus appartenant à une centaine d'espèces. Leur rôle dans le sol est très important car ce sont des intermédiaires entre les bactéries et les champignons. D'un point de vue fonctionnel, les nématodes peuvent être distingués selon leur comportement alimentaire dans le sol :

- les nématodes phytophages renseignent sur la nature et l'état de la couverture végétale et, éventuellement, le risque de perte de rendement.



## La question de développement / Jean-Pierre Masclet

- Les nématodes bactériovores et fongivores renseignent sur le compartiment microbien, la dynamique de la matière organique et le recyclage des nutriments.
- Les nématodes omnivores et carnivores reflètent les perturbations physiques ou chimiques du sol
- Toutefois, certains nématodes sont des parasites des plantes et d'autres sont utilisés par le jardinier pour lutter contre certains insectes et même les limaces

### Les nématodes phytophages ou anguillules.

Les nématodes phytophages ou anguillules sont d'importants ravageurs des plantes en agriculture. Ces petits vers microscopiques, tous munis d'un stylet creux, sont transparents. Leur petit diamètre ne permet pas de les voir à l'œil nu, mais ils sont facilement observables sous la loupe binoculaire. Ils peuvent occasionner des dommages à la plante de négligeable jusqu'à une perte totale. Ces nématodes sont des parasites obligés. Cela signifie que pour survivre, compléter leur développement et se reproduire ils doivent se nourrir sur les racines ou les parties aériennes de la plante. Certains ont une gamme d'hôtes très restreinte alors que d'autres tel que *Meloidogyne incognita* attaquent plus de 2000 plantes connues. Pour se nourrir, ils ponctionnent, à l'aide de leur stylet le système racinaire de la plante, ce qui diminue la capacité d'absorption de l'eau et des éléments nutritifs dans le sol. Des symptômes typiques d'un dommage causé par les nématodes sont une réduction du système racinaire, des distorsions ou l'augmentation des racines.

Exemples :

- **Nématodes à galle des racines** *Meloidogyne spp*

Les meloidogynes sont des ravageurs dangereux qui attaquent toutes les cultures. Les cultures les plus sensibles sont les solanacées (tomates, aubergine, pomme de terre), les cucurbitacées (melon, concombre). Les légumineuses (haricot), la carotte, la laitue etc... Le nématode perce la racine il en résulte l'apparition d'une galle caractéristique qui l'enveloppe et obstrue les vaisseaux conducteurs de sève. En cas d'attaque grave les galles peuvent devenir volumineuses et envahir le système racinaire. La partie aérienne de



## La question de développement / Jean-Pierre Masclet

la plante présente une croissance réduite et les feuilles jaunissent. Ces plantes deviennent très sensibles à la sécheresse.

### - **Anguillule du fraisier** *Aphelenchoides fragariae*

A pour plantes hôtes le fraisier, les fougères et les bégonias. Ce nématode vit en parasite externe dans les replis des jeunes feuilles au cœur de la plante. Au fur et à mesure de la croissance, les anguillules migrent vers les feuilles les plus jeunes. Chez le fraisier, elles envahissent aussi les bourgeons des stolons. Le plant est rabougri et peu vigoureux. Les jeunes feuilles sont réduites déformées et rougeâtres. Les stolons restent courts et les fruits sont rares.

### **Actions biologiques contre les nématodes phytophages**

Dans la composition complexe du sol les nématodes ne règnent pas en maîtres et seigneurs d'autres organismes tels que des champignons prédateurs nématophages, des endomycorhizes, des bactéries antagonistes et des toxines de micro-organismes se font un plaisir de s'en nourrir. Ce que généralement crée un équilibre. Pour garantir un équilibre de cette masse de micro-organismes dans les sols le jardinier peut pratiquer la rotation des cultures. Les nématodes inféodés à certaines familles de plantes ne peuvent ainsi pas être favorisés.

### **Utilisation de plantes nématicides**

Les plantes nématicides et leurs toxines : La production de substances nématicides par les végétaux est connue depuis longtemps. Ces végétaux peuvent nuire aux nématodes de différentes manières. Les substances actives peuvent être exsudés des racines et agir en inhibant la pénétration des larves dans les racines – cas du sésame – soit en empoisonnant les nématodes – cas de la pervenche de Madagascar ou de l'asperge – soit en bloquant son développement et sa multiplication – cas des tagètes. A l'heure actuelle, plus de deux cents espèces de plantes appartenant à 80 familles différentes sont étudiées pour leurs propriétés nématicides. C'est sur l'activité nématicide de certains végétaux que s'appuient les pratiques empiriques utilisées en Afrique, en Amérique du sud et en Asie pour protéger les cultures contre les nématodes. Plusieurs de ces plantes sont introduites en précédant cultural puis pour certaines (radis fourrager, crotalaire) enfouies comme engrais vert et d'autres comme le cosmos, les tagètes, sans enfouissement.



## La question de développement / Jean-Pierre Masclet

**Les tagètes** (œillet d'Inde) sont parmi les plantes nématicides les plus connues. Ce sont des molécules de type bithyenyl et alpha-terthienyl produits par les exsudats racinaires qui ont un effet létal sur les différentes phases de développement des nématodes. Intégrer les tagètes dans la rotation de culture, semer ou planter des tagètes en culture intercalaire ou mettre un plant de tagète entre les tomates voilà une méthode pour éviter d'être envahit par les nématodes phytophages.

### Les nématodes auxiliaires (entomophages)

Bien que les nématodes parasites d'insectes soient connus depuis longtemps, leur utilisation pour la lutte biologique en protection des cultures est assez récente. Deux familles sont exploitables en lutte biologique ce sont les Steinernematidae et les Heterorhabditidae. Ces nématodes qui possèdent une bactérie symbiotique ont un potentiel d'utilisation remarquable. Ils infestent une très large gamme d'insectes et quelques arthropodes mais ont l'avantage de ne pas s'attaquer ni aux mammifères ni aux végétaux. La mort de l'hôte survient rapidement, un à deux jours après l'infestation. Ces nématodes peuvent être facilement élevés et sont formulables sous forme de bio insecticide. Le nématode envahit l'insecte par ses ouvertures naturelles. Les cellules bactériennes symbiotiques sont larguées. Ces bactéries se multiplient rapidement aux dépens de l'hôte. La toxine émise par la bactérie joue un rôle essentiel dans le mécanisme parasitaire. La mort de l'insecte est provoquée par septicémie en 24h à 48h. Les composés antibiotiques produits par les bactéries empêchent la putréfaction du cadavre et inhibent le développement ou la contamination par d'autres agents microbiens à l'intérieur du corps de l'insecte. Les nématodes poursuivent leur développement en se nourrissant des nutriments fournis par les bactéries et les tissus de l'hôte. Les courtilières, les otiorrhynques sont parmi les parasites qui subissent la prédation des nématodes.