

## FICHE D'INFORMATION

# GESTION DES NEMATODES DANS UN JARDIN POTAGER

William T. Crow<sup>1</sup>

Adaptée par Margareth Divers<sup>2</sup>

La culture maraîchère est une pratique vitale pour de nombreuses personnes en Haïti. Les deux cinquièmes (2/5) des Haïtiens dépendent du secteur agricole, principalement l'agriculture de subsistance à petite échelle (CIA World Factbook). Malheureusement, les humains ne sont pas les seules créatures à manger des légumes. La plupart des jardiniers ont eu l'expérience de mettre des heures de travail acharné dans un jardin en s'attendant à une récolte abondante seulement pour la perdre en raison d'un problème. Qui sont les coupables ? Ce peuvent être des choses que nous pouvons voir, comme des lapins, des oiseaux ou des insectes, ou elles peuvent être invisibles, trop petites pour être vues. En raison des températures élevées, de l'humidité et des zones agricoles qui ont des sols sablonneux, Haïti a plus que sa juste part de ravageurs et d'agents pathogènes microscopiques. Les nématodes phytoparasites peuvent être parmi les plus nuisibles et difficiles à contrôler de ces organismes.

### Que sont les nématodes?

Les nématodes sont des vers ronds non segmentés, différents des vers de terre (<http://edis.ifas.ufl.edu/in946>) et d'autres vers familiers qui sont segmentés (annélides) ou, dans certains cas, aplatis et visqueux (vers plats). De nombreux types de nématodes se trouvent dans le sol. La plupart des nématodes sont bénéfiques, se nourrissant de bactéries, de champignons ou d'autres organismes microscopiques, et certains peuvent être utilisés comme organismes de lutte biologique pour aider à gérer les insectes nuisibles importants. Cependant, les nématodes phytoparasites se nourrissent de plantes vivantes et nuisent au jardin. Les nématodes phytoparasites sont très petits, et la plupart ne peuvent être vus qu'au microscope (Figure 1).



Figure 1. Nématode du genre *Pratylenchus* sp observé au microscope. Crédit : Margareth Divers/AREA

<sup>1</sup> William T. Crow, professeur, Département d'Entomologie et de Nématologie; UF/IFAS Extension, Gainesville, Floride, 32611.

<sup>2</sup>Publication de *UF/IFAS Electronic data information source (EDIS) publication #ENY-012* adaptée par Margareth Divers, technicienne de laboratoire de pathologie des plantes du projet *Feed the Future* Haïti Appui à la Recherche et au Développement Agricole (AREA).

Tous les nématodes phytoparasites ont un stylet ou une lance buccale dont la structure et la fonction sont similaires à celles d'une aiguille hypodermique (Figure 2). Le stylet est utilisé pour perforer les cellules végétales, puis injecter des sucs digestifs et ingérer des liquides végétaux. La plupart des nématodes parasites des plantes qui sont importants dans les jardins potagers se nourrissent des racines des plantes. Certains nématodes phytoparasites, appelés ectoparasites, restent dans le sol pendant tout leur cycle de vie et se nourrissent en insérant uniquement leur stylet dans la racine. D'autres nématodes pénètrent dans la plante avec une partie ou la totalité de leur corps et sont appelés endoparasites. Certaines endoparasites, appelées endoparasites migrants, creusent un terrier à l'intérieur de la racine. D'autres endoparasites, appelés endoparasites sédentaires, établissent des sites d'alimentation permanents à l'intérieur de la racine et restent au même endroit. À mesure qu'il mûrit, le corps d'un endoparasite sédentaire change de forme et les femelles adultes sont généralement enflées.



Figure 2. Le stylet d'un nématode phytoparasite observé au microscope. Crédit : Margareth Divers/AREA

### Comment les nématodes endommagent-ils les plantes?

Lorsque les nématodes parasites des plantes se nourrissent, ils endommagent le système racinaire et réduisent la capacité d'une plante à obtenir de l'eau et des nutriments du sol. Lorsque le nombre de nématodes augmente et / ou lorsque des stress environnementaux se produisent, des symptômes aériens peuvent devenir évidents. Les symptômes des nématodes au-dessus du sol ressemblent souvent à des carences en nutriments ou au stress de la sécheresse. Les symptômes incluent le jaunissement, le flétrissement et le rabougrissement.

Les symptômes des nématodes se produisent parce que les racines endommagées ne peuvent pas absorber correctement l'eau et les nutriments du sol. Si elles sont plantées dans un sol qui contient déjà un grand nombre de nématodes parasites des plantes, les plantes peuvent se rabougrir et mourir lentement. Les plants repiqués peuvent ne pas pousser du tout après la plantation. Pour les plantes avec des parties comestibles souterraines comme les carottes (Figure 3) ou les pommes de terre, les nématodes peuvent également endommager ou défigurer les parties des plantes que nous avons l'intention de manger.

Les dommages causés par les nématodes se produisent généralement dans des zones localisées dans un champ qui peut s'agrandir lentement avec le temps. Soyez conscient que les symptômes de l'infection par les nématodes sont similaires à ceux causés par d'autres facteurs tels que les conditions localisées du sol, les maladies fongiques ou les insectes. Alors que d'autres types de nématodes peuvent endommager les jardins potagers par occasion, en Haïti et à travers le monde, les plus communs sont les nématodes à galles.

### Nématodes à galles

Les nématodes à galles sont les nématodes phytoparasites les plus connus. Il existe plusieurs espèces communes, notamment *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica* et *M. enterolobii*. Ces nématodes sont des endoparasites sédentaires qui pénètrent dans les racines et restent au même endroit. Les nématodes injectent des hormones dans les racines qui provoquent la formation de nœuds ou de galles. Ces galles sont facilement reconnaissables. Les nématodes à galle provoquent des dommages importants et des changements dans le système racinaire. Ces changements permettent également aux champignons et aux bactéries de pénétrer dans la plante. Certains de ces organismes secondaires provoquent la pourriture des systèmes racinaires, et d'autres provoquent des flétrissements vasculaires. Parfois, les dommages causés par les nématodes et les autres organismes ensemble sont pires que ceux causés par l'un ou l'autre organisme

séparément. Les nématodes à galles sont l'un des parasites des plantes les plus destructeurs. Les infestations élevées peuvent tuer de nombreux types de plantes potagères. Certaines plantes potagères qui sont le plus souvent endommagées par les nématodes à galles sont les tomates, les pommes de terre, le gombo, les haricots, les poivrons (Figure 4), les aubergines, les pois, les concombres, les carottes, les pois des champs, les courges et les melons.

### Ectoparasites

Plusieurs nématodes ectoparasitaires causent de graves dommages aux potagers. Les plus destructeurs sont les nématodes piqueurs, poinçons et racines tronquées. L'alimentation par ces nématodes provoque généralement des racines rabougries ou tronquées. Toutes les cultures potagères sont sensibles à une ou plusieurs espèces de nématodes ectoparasitaires. Les nématodes piqueurs se trouvent dans un sol sableux commun à certaines régions d'Haïti. Les nématodes d'alène se trouvent généralement dans les habitats humides tels que près des fossés, des étangs et des zones mal drainées. D'autres nématodes ectoparasitaires qui parasitent certains types de légumes sont les nématodes en spirale, les cascades et les anneaux.

### Autres nématodes

Les nématodes réniformes et kystes sont des endoparasites sédentaires qui endommagent parfois les légumes. Ces nématodes ne provoquent pas de galles comme les nématodes à galles. Les systèmes racinaires semblent d'apparence malsaine. Les nématodes réniformes sont limités aux sols à forte teneur en limon. Les nématodes réniformes endommagent de nombreuses cultures, telles que les haricots, de grande culture, les tomates, l'ananas et les patates douces. On trouve parfois des crucifères dommageables (verts, brocolis, choux, etc.).

Les nématodes à lésion et à lance sont des endoparasites migrants qui sont des sols communs. Ces nématodes provoquent généralement des zones enfoncées sombres appelées « lésions » sur les racines. L'alimentation par les nématodes endoparasitaires migrants peut rendre les plantes sensibles à la pourriture des racines et aux maladies du flétrissement vasculaire

### Comment savoir si les nématodes sont un problème ?

Il est important d'avoir un diagnostic précis pour résoudre tous les problèmes des plantes et éviter de gaspiller les efforts et les applications inutiles de pesticides. Souvent, les symptômes des nématodes sont identiques à d'autres troubles, donc l'inspection visuelle n'est généralement pas suffisante pour le diagnostic. De plus, les jardiniers voudront peut-être savoir à quel point ils présentent des risques liés aux nématodes avant de planter leur jardin. Le seul moyen fiable de déterminer si les nématodes phytoparasites sont impliqués dans un problème végétal, ou de prédire le risque de nématodes, est de faire effectuer un test de nématodes par un laboratoire de diagnostic professionnel des nématodes. L'analyse des nématodes est une procédure distincte et nécessite des directives d'échantillonnage différentes de celles requises pour l'analyse du sol ou les échantillons de maladies des plantes.



Figure 3. Les nématodes provoquent la fourche des carottes.



Figure 4. Nématode à galles sur les racines de poivron prélevé au CRDD de Bas Boën.

## Étapes pour prélever des échantillons

- 1. Recueillir à la fois le sol et les parties de plantes (comme les racines) qui montrent des signes de nématodes à la fin d'une culture pour prévoir ou prévenir les problèmes pour la prochaine culture.** De cette façon, le laboratoire peut trouver à la fois des endoparasites et des ectoparasites. Étant donné que la gestion des nématodes est principalement préventive, la collecte d'échantillons à la fin d'une culture donne l'occasion de mettre en place des stratégies de gestion avant la prochaine plantation.
- 2. Creusez le sol et les racines autour de la plante. Pour la plupart des légumes, les échantillons doivent être prélevés dans une profondeur de 8 à 10 pouces.** Pour les très petites plantes, vous pouvez placer la motte entière avec de la terre adhérente dans le sac. Si plusieurs plantes sont affectées, collectez un peu de sol et des racines sur plusieurs plantes. Placez le sol et les racines ensemble dans le même sac en plastique. Un minimum de deux tasses de terre et 1 à 2 tasses de racines sont nécessaires. Si vous n'échantillonnez pas à la fin de la récolte précédente, il est préférable de prélever des échantillons de nématodes bien avant la plantation, si possible. Cela vous permet de mettre en œuvre des pratiques de gestion ou de décider si votre jardin est au bon endroit.
- 3. Si aucune plante ne pousse, ramassez le sol avec une pelle, une truelle ou un autre appareil dans huit à dix endroits du jardin.** Les échantillons doivent être prélevés dans une profondeur de 8 à 10 pouces. Une poignée de sol de chaque emplacement est suffisante.
- 4. Mélanger tout le sol, mélanger et mettre une pinte dans un seul sac en plastique.**
- 5. Assurez-vous de garder les échantillons humides.** N'ajoutez pas d'eau mais scellez les sacs pour que l'humidité du sol soit retenue.
- 6. Essayez de ne pas conserver l'échantillon à la chaleur directe.** Si possible, enregistrez le nom de la ou des plantes que vous incluez dans votre échantillon.

Si les plantes poussent, prélevez le sol et les racines pour l'échantillon.

## Que puis-je faire contre les nématodes?

### Résistance et tolérance

Les plantes sur lesquelles un nématode particulier ne peut pas se reproduire sont appelées « résistantes » à ce nématode. Les plantes sur lesquelles les nématodes peuvent se reproduire mais qui restent non endommagées sont appelées « tolérantes ». Le tableau I répertorie certains des légumes les plus populaires cultivés en Haïti et les nématodes qui peuvent les endommager. Si un test de nématode indique qu'un certain type de nématode est présent, il est possible de planter une autre culture qui ne sera pas endommagée par lui. Certaines variétés de légumes sont commercialisées comme « résistantes aux nématodes ». Cela ne concerne qu'une ou deux espèces de nématodes à nœuds racinaires. Ces plantes peuvent encore être endommagées par d'autres espèces de nématodes à galles ou d'autres types de nématodes. Pourtant, il est préférable d'utiliser ces variétés lorsque le nœud racinaire est présent.

Tableau I. Certains légumes les plus populaires cultivés en Haïti et les nématodes qui peuvent les endommager

| Nématode                                  | Haricot | Carotte | Crucifères | Cucurbitacées | Aubergine | Cultures foliaires | Gombo | Oignon | Piment | Pomme de terre | Maïs | Patate | Tomate |
|---|---------|---------|------------|---------------|-----------|--------------------|-------|--------|--------|----------------|------|--------|--------|
| <i>Meloidogyne sp</i>                     | X       | X       | X          | X             | X         | X                  | X     | X      | X      | X              |      | X      | X      |
| <i>Belonolaimus sp</i>                    | X       | X       | X          | X             | X         | X                  | X     | X      | X      | X              | X    |        | X      |
| <i>Trichodorus and Paratrichodorus sp</i> | X       |         | X          |               | X         | X                  |       | X      | X      | X              | X    |        | X      |
| <i>Pratylenchus sp</i>                    |         |         |            |               |           |                    |       |        |        |                | X    |        |        |

|                            |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|----------------------------|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| <i>Heterodera</i> sp       |   |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| <i>Dolichodorus</i> sp     | X |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |
| <i>Tylenchorhynchus</i> sp |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |
| <i>Hoplolaimus</i> sp      |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |
| <i>Rotylenchulus</i> sp.   | X |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |

### Solarisation du sol

La solarisation du sol est un processus qui utilise la chaleur du soleil pour tuer les nématodes et autres ravageurs. Le sol doit être travaillé avec une houe ou un motoculteur pour briser les mottes de terre. Retirez tous les bâtons, racines et autres débris. Le sol doit être humide mais pas mouillé. Couvrir le sol avec une bâche en plastique transparent et enterrer les bords du plastique (Figure 5). Laissez le plastique sur le sol pendant au moins quatre à six semaines. Ne retirez pas le plastique avant d'être prêt à planter.

La lumière du soleil passe à travers le plastique transparent et chauffe le sol en dessous. Le plastique retient ensuite la chaleur pour pénétrer et réchauffer le sol. Une exposition à long terme à des températures élevées tue les nématodes, ainsi que de nombreuses mauvaises herbes, champignons et insectes ravageurs. La zone désinfectée a généralement une profondeur de 6 à 8 pouces. Ne pas labourer ou mélanger le sol après la solarisation. Cela peut réinfecter le sol que vous venez de solariser avec des nématodes en dessous de la zone traitée. Parce qu'elle dépend de la lumière du soleil et de la chaleur, la solarisation fonctionne mieux pendant les mois où il n'y a pas trop de jours nuageux. Cela ne fonctionne pas bien dans les zones ombragées. Solarisez uniquement les plates-bandes qui bénéficient du plein soleil. Les avantages de la solarisation peuvent être améliorés en utilisant une deuxième couche de plastique suspendue par des cerceaux métalliques. Un espace d'air est créé entre les deux couches de plastique, offrant une isolation supplémentaire. De plus, les mauvaises herbes qui pénètrent dans la première couche peuvent ensuite être tuées par la chaleur emprisonnée entre les couches de plastique



Figure 5. Solarisation du sol dans un paysage résidentiel.

### Cultures de couverture

Une culture de couverture est une culture qui n'est pas récoltée. Au lieu de cela, il est planté pendant la saison entre les récoltes récoltables. Les cultures de couverture ont de nombreux avantages, notamment l'amélioration du sol, la prévention de l'érosion et l'augmentation de la fertilité. Les cultures de couverture peuvent également être utilisées pour réduire les ravageurs du sol. Sélectionnez une culture de couverture résistante au type de nématode qui vous préoccupe le plus. Parce que le nématode ne peut pas bien se reproduire sur la plante de couverture résistante, son nombre diminuera avec le temps. Les dommages causés par les nématodes à la prochaine récolte seront moins graves en raison des densités de population plus faibles. Cette approche nécessite que vous sachiez quels nématodes sont des problèmes potentiels afin de choisir la bonne culture de couverture. Toutes les cultures de couverture ne sont pas aussi efficaces sur tous les nématodes phytoparasites. Il est très important que les mauvaises herbes ne poussent pas avec la culture de couverture. Les mauvaises herbes peuvent nourrir les nématodes et annuler les avantages de la culture de couverture. Dans une étude réalisée dans le Sud d'Haïti afin d'évaluer l'efficacité des cultures de couverture pour la gestion des mauvaises herbes et des nématodes phytoparasites dans la production d'aubergines, on a évalué trois (3) cultures de couvertures : le chanvre soleil (*Crotalaria juncea*), le niébé (*Vigna unguiculata*) et le haricot de velours (*Mucuna pruriens*). Les résultats indiquent que le chanvre soleil peut être utilisé comme méthode de gestion des mauvaises herbes par les agriculteurs haïtiens pour supprimer les mauvaises herbes et améliorer le rendement des aubergines (Louizias, 2019). Plusieurs des



cultures de couverture, y compris le haricot velours, le niébé, le sorgho-sudangrass (*Sorghum bicolor* × *S. sudanense*), le jointvetch (*Aeschynomene americana*) et le ricin se sont révélées efficaces pour réduire plus d'une espèce ou race de nématodes à galles en Floride, mais les résultats dépendent des cultivars et des espèces ou races de nématodes (McSorley et al. 1994).

### Amendements organiques

Les amendements organiques peuvent être ajoutés au sol sous forme de compost, d'engrais, d'engrais vert, de paille de riz ou d'autres matériaux. La matière organique peut aider à prévenir les dommages aux nématodes de plusieurs manières. La matière organique augmente la capacité du sol à retenir l'eau et les nutriments et améliore la structure du sol. Cela crée un meilleur environnement pour la plupart des plantes et peut aider les plantes à survivre malgré les nématodes. Les amendements organiques peuvent également augmenter les ennemis naturels des nématodes qui suppriment les populations de nématodes. Certains amendements organiques peuvent libérer des produits chimiques ou des gaz toxiques pour les nématodes.

### Plantation

L'activité des nématodes ralentit à mesure que la température du sol baisse. Par conséquent, les plantes annuelles cultivées dans les mois les plus froids ne souffrent pas autant des nématodes que celles cultivées dans les mois plus chauds. Familiarisez-vous avec les exigences de température de la plante et cultivez le plus tôt possible au printemps ou le plus tard possible à l'automne. Les greffes plus anciennes sont généralement plus résistantes aux nématodes que les greffes plus jeunes, donc les greffes plus anciennes doivent être utilisées dans un sol infesté de nématodes. Avant l'achat, inspectez les racines de toutes les plantes à la recherche de galles de nœuds racinaires ou d'autres problèmes liés aux racines. Parfois, des nématodes peuvent être introduits avec des plantes contaminées.

### Travail du sol et destruction des racines

Les racines laissées dans le sol peuvent continuer à vivre et à soutenir la reproduction des nématodes. De plus, les œufs de nématodes endoparasites attachés aux racines peuvent continuer à éclore. Par conséquent, dès que la récolte est récoltée, arrachez toutes les plantes et éliminez-les. Labourez le sol avec un motoculteur ou une houe et enlevez toutes les racines qui pourraient héberger des nématodes. L'exposition au soleil et le séchage tuent les nématodes, donc travailler le sol plusieurs fois peut aider à réduire les populations de nématodes.

### Culture en pot

La culture de légumes dans des conteneurs hors du sol peut vous aider à éviter les problèmes de nématodes. Assurez-vous d'inspecter les racines de transplantation pour les galles de nœuds racinaires. Vous ne voulez pas introduire de problème. Utilisez également un terreau propre. Ne mélangez pas le terreau avec du sol natif, vous pourriez le contaminer.

### Sommaire

Suivre les recommandations énumérées dans ce document peut aider à éviter ou à réduire les problèmes de nématodes phytoparasites dans un jardin. Cependant, il n'y a aucune garantie de succès.

### Bibliographies

Louizias, JM. 2019. Evaluation of Leguminous Cover Crops as a Component of Weed and Nematode Management in the Lowlands of Les Cayes, Haïti. Thèse de maîtrise (MS) Université de Floride.

McSorley R, Dickson DW, Brito JA de. 1994. "Host status of selected tropical rotation crops to four populations of root-knot nematodes." *Nematropica* 24:45–53.