



*Radopholus similis* - Florida Department of Agriculture and Consumer Services

Les nématodes sont des vers microscopiques (longueur de l'ordre de 0,5 mm) qui s'attaquent aux racines des végétaux.

Selon le niveau d'infestation, le bon fonctionnement des racines sera plus ou moins limité quant à :

- l'absorption et la circulation des nutriments et de l'eau, avec des conséquences sur le la croissance et le rendement ;
- la capacité d'ancrage au sol (allant parfois jusqu'à la chute du bananier).

## 1. LES NÉMATODES DU BANANIER

Il existe de nombreux genres de nématodes phytoparasites associés au genre *Musa spp.* à travers le monde, mais l'on dénombre quatre principaux genres considérés comme dommageables sur le bananier aux Antilles françaises. Tous se développent à l'intérieur des racines, trois sont des endoparasites migrateurs et le quatrième est un endoparasite fixé :

- ***Radopholus similis*** : appelé aussi nématode foreur. Espèce la plus agressive qui provoque des lésions profondes.
- ***Pratylenchus coffeae*** : lésions noires ou violacées. Conséquences similaires à celles de *Radopholus similis*.
- ***Helicotylenchus multicinctus*** : provoque des lésions peu profondes.
- ***Meloidogyne spp.*** : appelé aussi nématode à galles.

### INFLUENCE DU TYPE DE SOL

Les vertisols, que l'on retrouve surtout sur Grande-Terre en Guadeloupe et sur le pourtour de la moitié sud de la Martinique, se caractérisent généralement par une faible pression parasitaire au contraire des andosols et des sols peu évolués sur cendres proches des volcans (Soufrière, Pelée), qui sont des habitats très favorables aux nématodes.

### SAISONNALITÉ DES ATTAQUES

Le développement des populations de nématode suit très exactement le développement racinaire des plantes (ralentissements en saison fraîche et dans les extrêmes climatiques, liés aux excès ou manques d'eau).

### 1.1- Les endoparasites migrateurs

*Radopholus similis* et *Pratylenchus coffeae* sont dit «migrateurs» car ils sont capables de se déplacer tout au long de leur cycle dans les racines et rhizomes du bananier.

*Helicotylenchus multicinctus* est souvent associé à *Radopholus similis*, mais les dégâts sont nettement moindres.

#### 1.1.1- Cycle biologique

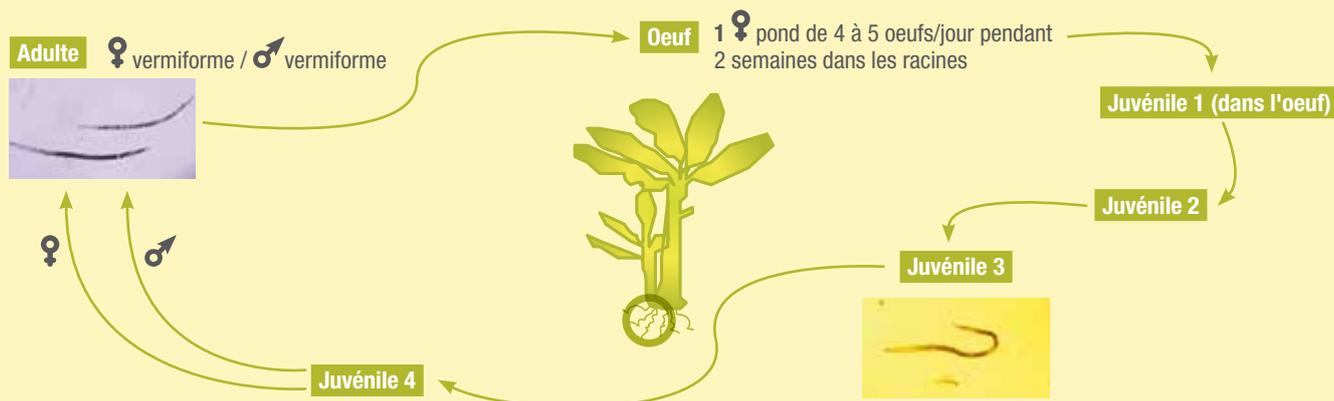
L'ensemble du cycle biologique se déroule dans les racines. Les espèces mentionnées ici ne se déplacent dans le sol que lorsque les conditions sont défavorables (dégradation des racines, pourrissement) pour chercher de nouvelles racines à infester.

Chez *Radopholus similis*, une femelle est capable de pondre 4 à 5 œufs par jour sur une période de ponte d'environ 2 semaines. Les juvéniles J2, J3, J4, ainsi que l'adulte femelle vont ponctionner leur nourriture dans les cellules du cortex racinaire à l'aide de leur stylet buccal. Le mâle lui, est dépourvu de stylet.

#### DURÉE DU CYCLE ŒUF-ŒUF CHEZ *R. SIMILIS* (conditions tropicales à T° optimale)



#### CYCLE BIOLOGIQUE DE *RADOPHOLUS SIMILIS*



### 1.1.2- Dégâts

■ Les nématodes endoparasites migrateurs colonisent le cortex racinaire et parfois pour certains, le bulbe, se déplaçant des zones qu'ils ont déjà endommagées vers les zones saines. La ponction de nourriture entraîne une destruction des tissus. On observe alors des lésions nécrotiques sur racines et rhizomes, visibles à l'œil nu.

■ Les lésions dues à *Helicotylenchus multicinctus* se développent plus superficiellement et plus lentement que celles dues à *Radopholus similis*. Mais pour ces deux espèces, lors de fortes infestations, on pourra observer une coalescence des lésions entraînant de larges plages nécrotiques.



Lésions dues à *Radopholus similis* - Cirad

### 1.1.3- Champignons associés

■ Les lésions et nécroses infligées aux racines constituent des portes d'entrée pour de nombreuses pourritures secondaires (champignons, bactéries). Ces envahisseurs secondaires tels que *Fusarium spp.*, *Phytophthora spp.* ou *Pythium spp.* vont coloniser ces lésions et les étendre.

### 1.2- Endoparasites sédentaires (ou fixes)

■ *Meloidogyne spp.* est un endoparasite fixe. Contrairement aux endoparasites migrateurs, il va passer la presque totalité de son cycle fixé à la racine, sur des cellules nourricières en développant des galles (nodosités) bien visibles.

■ A l'heure actuelle, cette espèce ne constitue pas une menace pour les plantations.

### 1.2.1- Cycle biologique

■ Chez *Meloidogyne spp.* une femelle peut pondre jusqu'à 1000 œufs au cours de sa vie.

■ C'est le juvénile de stade 2 (J2) qui infeste la racine de bananier et crée une zone de parasitisme appelée galle. Il s'y fixe et se développe majoritairement en femelle ou en mâle lorsque les conditions sont défavorables. L'adulte mâle sortira dans le sol alors que la femelle adulte restera dans la galle pour y pondre ses œufs.

**DURÉE DU CYCLE ŒUF-ŒUF POUR MELOIDOGYNE SPP.**  
(conditions tropicales à T° optimale)



### 1.2.2- Dégâts

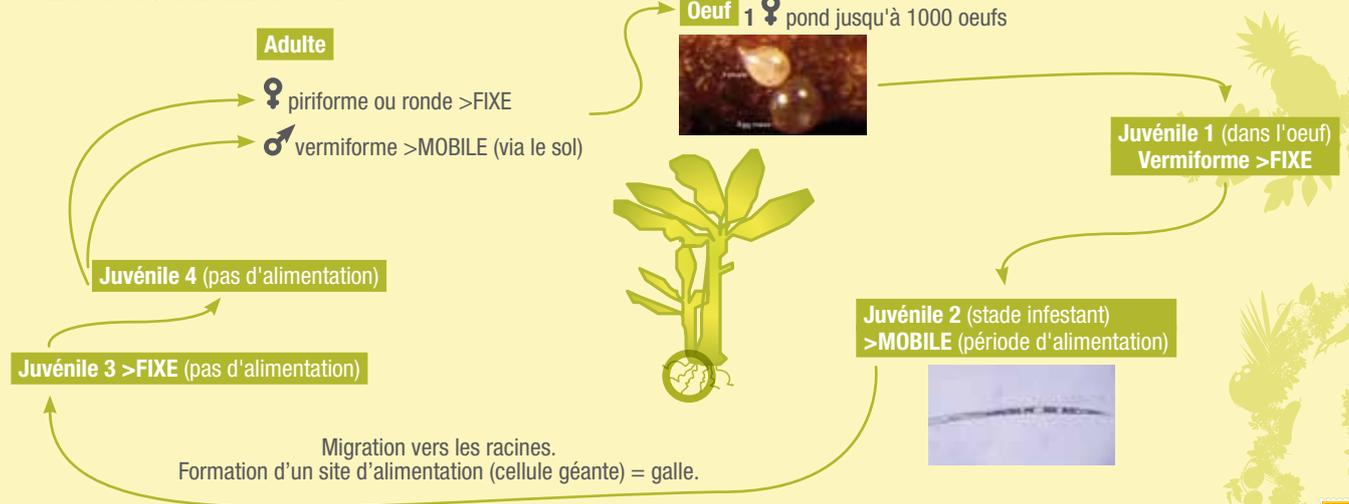
■ Les galles et racines noueuses sont visibles à l'œil nu.

■ La croissance des racines est parfois affectée et on peut observer des symptômes type «balai de sorcière».



Racines en balai de sorcière avec galles - Cirad

### CYCLE BIOLOGIQUE DE MELOIDOGYNE SPP.



## 2. DIAGNOSTIC

### 2.1- Conséquences du parasitisme sur la production

■ **Avant la jetée** : *Meloidogyne spp.* et *Radopholus similis* auront un effet sur l'assimilation et le transport des nutriments par les racines. Selon les niveaux d'infestation, ceci pourra avoir pour conséquence de rallonger la croissance végétative, c'est-à-dire de retarder la jetée. Le poids du régime ou le nombre de doigts pourront aussi être affectés.

■ **Après la jetée** : le bananier ne produit plus de racines. La présence de *Radopholus similis* aura un impact sur l'ancrage du pied, pouvant aller jusqu'à sa chute selon le niveau d'infestation, le type de sol, la pente du terrain et le vent.

### 2.2- L'analyse racinaire

■ Lorsque la présence de nématodes est soupçonnée sur une parcelle, c'est-à-dire lors de chutes anormales de plants, de rallongement des cycles ou sur le long terme de diminution du rendement, il est important de faire des analyses racinaires pour quantifier la présence des nématodes.

■ En effet les chutes peuvent être dues à d'autres facteurs (climat, charançons, etc.). Il est important d'en identifier la cause afin d'apporter la bonne action corrective.

■ L'analyse racinaire dénombre les individus de chacune des quatre espèces de nématodes pour 100g de racines.

### PROTOCOLE D'ANALYSE RACINAIRE

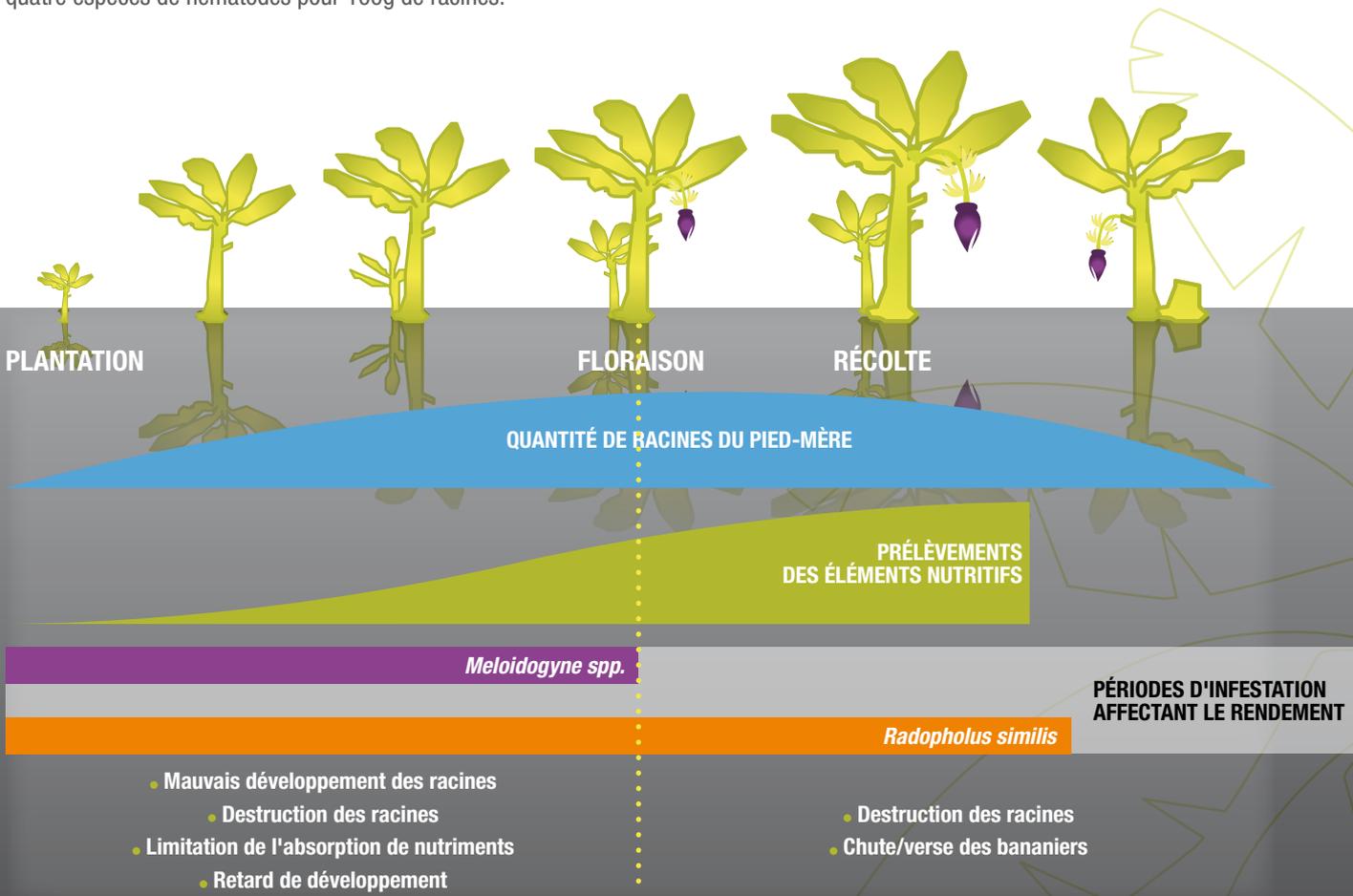
D'après la fiche Mode opératoire - Technique de prélèvement de racines de bananier - PRAM, 2007

Le prélèvement et l'analyse sont pratiqués par des spécialistes. Les bananiers choisis, en général au stade floraison, sont dégagés de tous débris végétaux recouvrant la surface du sol. En général, 20 bananiers par hectare sont prélevés pour obtenir 1 échantillon composite représentatif. Le prélèvement est réalisé dans une zone aussi écartée que possible de la souche du cycle précédent (souche récoltée), entre le pied-mère (porteur) et le rejet, en sélectionnant un maximum de racines du pied-mère et non du rejet.



L'échantillonnage se fait dans un cube de 20 cm de côté, découpé par une pelle-bêche. 5 racines sont sélectionnées, nettoyées de leur terre et découpées à longueur égale de 25 cm. Les racines courant à la surface du sol, desséchées ou totalement pourries sont éliminées.

■ Concernant la périodicité des analyses et les actions à mener en fonction du niveau d'infestation constaté, suivez les recommandations de votre groupement.



Résultat d'analyse (nb de <i>Radopholus similis</i> pour 100g de racines)	ACTIONS À MENER	
0	Nouvelle analyse après 8 - 10 mois (1/cycle de production)	
< 800	Nouvelle analyse après 4 mois	
800 à 3000/5000	< 3000	Ne pas traiter, population à surveiller, nouvelle analyse dans 4 mois
	Entre 3000 et 5000	Population élevée, définir la stratégie d'assainissement avec votre responsable de zone. Si parcelle très âgée, privilégier la mise en jachère pour un bon assainissement. Si la parcelle à moins de 5 ans, traiter dès que possible. ▶ 1 seul traitement autorisé par an
> 5000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traiter rapidement (cf. 3.2)</li> <li>- Nouvelle analyse 4 mois après traitement (vérification de l'efficacité)</li> <li>- Diriger la parcelle vers une jachère (cf. 3.1.1)</li> <li>- Prévoir de replanter avec vitroplants (cf. 3.1.2)</li> </ul>	

### 3- TECHNIQUES DE LUTTE

#### 3.1- Comment limiter la contamination

##### 3.1.1- Jachère enherbée ou rotation culturale (Cf. Fiche technique JACHÈRE RAISONNÉE)

■ En l'absence de plante hôte, les principaux nématodes rencontrés dans les Antilles françaises ne peuvent survivre longtemps dans le sol (6 à 12 mois pour *Radopholus similis*).

■ Après destruction de la parcelle infestée, veillez à éliminer les restes et repousses de culture, ainsi que les adventices. Certaines plantes peuvent en effet représenter un refuge pour les nématodes et être un frein à la croissance de la jachère plantée.

■ Quelques plantes hôtes de 3 des nématodes étudiés (*Radopholus similis*, *Helicotylenchus multincinctus* et *Meloidogyne spp.*) :

	<p><b>Nom scientifique</b> <i>Amaranthus dubius</i></p> <p><b>Nom commun</b> Zépina péyi</p> <p><b>Famille</b> Amaranthacées</p>
	<p><b>Nom scientifique</b> <i>Echinochloa colona</i></p> <p><b>Nom commun</b> Piti zeb a diri</p> <p><b>Famille</b> Poacées</p>



**Nom scientifique**  
*Eleusine indica*

**Nom commun**  
Pié poul

**Famille**  
Poacées



**Nom scientifique**  
*Phenax sonneratii*

**Nom commun**  
Zouti savann

**Famille**  
Urticacées



**Nom scientifique**  
*Solanum americanum*

**Nom commun**  
Herbe à calalou

**Famille**  
Solanacées



**Nom scientifique**  
*Xanthosoma nigrum*

**Nom commun**  
Chou batard

**Famille**  
Aracées

SELON L'ÉTAT DES LIEUX ÉTABLI EN MARTINIQUE  
(Quénéhervé et al., Crop Protection 25 (2006) 860-867)

■ Les Euphorbiacées sont des hôtes importants de *Radopholus similis*.



*Euphorbia heterophylla* (Euphorbiacée) / Gwo malonné - Photo IT2



*Phyllanthus amarus* (Euphorbiacée) / Grèn anba fèy blan - Photo IT2

■ Il est à noter que le dachine ou mère, *Colocasia esculenta*, est un hôte important du nématode *Pratylenchus coffeae*.

#### ■ Quelques plantes non hôtes de *Radopholus similis* :



**Nom scientifique**  
*Crotalaria juncea*

**Nom commun**  
Crotalaire

**Famille**  
Légumineuses



**Nom scientifique**  
*Crotalaria spectabilis*

**Nom commun**  
Crotalaire

**Famille**  
Légumineuses



**Nom scientifique**  
*Drymaria cordata*

**Nom commun**  
Petit mouron

**Famille**  
Caryophyllacées



**Nom scientifique**  
*Impatiens walleriana*

**Nom commun**  
Impatience

**Famille**  
Balsaminacées

Pour être efficace, une jachère assainissante doit être maintenue au moins un an. Pour des durées de jachères inférieures, il est recommandé de pratiquer un test biologique d'assainissement nématologique selon le protocole suivant : 45 à 60 jours avant la date de replantation, 40 échantillons de 2 litres de sol, d'un poids total de 12 à 15 kg, sont prélevés sur la parcelle à replanter et mis en pots. 10 vitroplants de bananiers y sont plantés et 30 jours plus tard une analyse nématologique est effectuée sur les racines. S'il y a présence de nématodes, la période de jachère est prolongée.

#### 3.1.2- Utilisation de vitroplants

■ Après la jachère assainissante, il est impératif de ne pas réintroduire de nématodes dans la parcelle.

■ Il est donc recommandé de replanter avec des vitroplants dont le process de sevrage et de grossissement garantissent une absence de contamination (substrat sain, sous serres contrôlées et irrigation microfiltrée).

■ Tout matériel de replantation provenant d'une parcelle (rejet ou souche) risque d'être contaminé. Il est aussi important de prendre garde à l'outillage utilisé qui peut lui aussi être contaminé.

#### 3.1.3- Irrigation et drainage

■ L'irrigation et le drainage doivent être maîtrisés afin que les eaux de ruissellement provenant de parcelles en amont n'atteignent pas la parcelle récemment plantée ou traitée. En effet, les eaux de ruissellement traversant des parcelles contaminées seront alors des vecteurs de nématodes.

#### 3.2- Lutte chimique

■ A l'heure actuelle, seul un produit est homologué sur banane pour le traitement contre les nématodes. C'est l'analyse racinaire qui pourra vous informer si le recours à la lutte chimique est nécessaire.

■ Référez-vous aux préconisations fournies par votre groupement afin de respecter le protocole d'utilisation, de sécurité, et les EPI adaptés.

**Partenaire scientifique pour la réalisation :**



Patrick QUÉNÉHERVÉ, Nématologiste, Directeur de Recherche - IRD Martinique.

**Pour plus de renseignements :**

Queneherve P. 2009. Integrated Management of banana nematode. In : A. Ciancio & K. G. Mukerji (eds.), Integrated Management of Fruit Crops and Forest Nematodes, 3-61, Springer.

**NOTES PERSONNELLES :**

