



QUELQUES STATISTIQUES CONCERNANT LES NÉMATODES !

Cindy Dallaire,, agronome-phytopathologiste
Gérard Gilbert, agronome-phytopathologiste
Direction de la phytoprotection

QU'EST-CE QU'UN NÉMATODE ?

C'est un ver microscopique non visible sans grossissement, mesurant en moyenne 0,6 mm de longueur et de formes variables. Il existe plus de 3 000 espèces phytopathogènes, dont 200 espèces répertoriées au Canada réparties dans 50 genres. Les nématodes peuvent être retrouvés dans plusieurs habitats tels que les animaux, l'eau, le sol et, bien sûr, les végétaux. Les nématodes affectant les plantes peuvent être disséminés par l'eau, le vent, le sol, les boutures, les bulbes, les racines, les transplants, les semences, les feuilles mortes, les roues, les animaux, etc. Ce sont des microorganismes très bien organisés possédant un système reproducteur, excréteur, nerveux et digestif (diagramme 1). Les nématodes phytopathogènes ont toujours un stylet pour piquer les jeunes organes. La structure et la dimension du stylet permettent de se nourrir des tissus végétaux ayant une membrane fine.

Le type sexuel détermine souvent la mobilité ce qui permet de regrouper les nématodes phytopathogènes comme endoparasites ou ectoparasites.

Les endoparasites stricts sont les genres dont les deux sexes complètent leurs cycles de développement à l'intérieur des tissus des plantes. Dans ce groupe, il y a l'*Aphelenchoides*, le *Ditylenchus*, l'*Helicotylenchus*, le *Pratylenchus* et le *Scutellonema*.

Parce que les femelles de quelques genres de nématodes complètent leur vie de manière sédentaire, c'est-à-dire fixées aux racines, nous les regroupons parmi les endoparasites facultatifs. Les mâles sont vermiformes, mobiles et ectoparasites tandis que les femelles sont tout à fait le contraire, c'est-à-dire sphériques, sédentaires et endoparasites. Le *Meloidogyne*, l'*Heterodera* et la *Globodera* font partie de ce groupe.

Les ectoparasites stricts complètent tous leur cycle de développement à la surface des tissus et comme les endoparasites facultatifs, on les retrouve uniquement dans le sol. Ce sont le *Criconemoides*, l'*Helicotylenchus*, l'*Hemicyclophora*, le *Longidorus*, le *Xiphinema*, le *Paratylenchus* et le *Tylenchorhynchus*.

Le mode de reproduction peut aussi être différent parmi les genres. Quelques-uns peuvent être hermaphrodites, sexués ou même se reproduire par parthénogenèse.

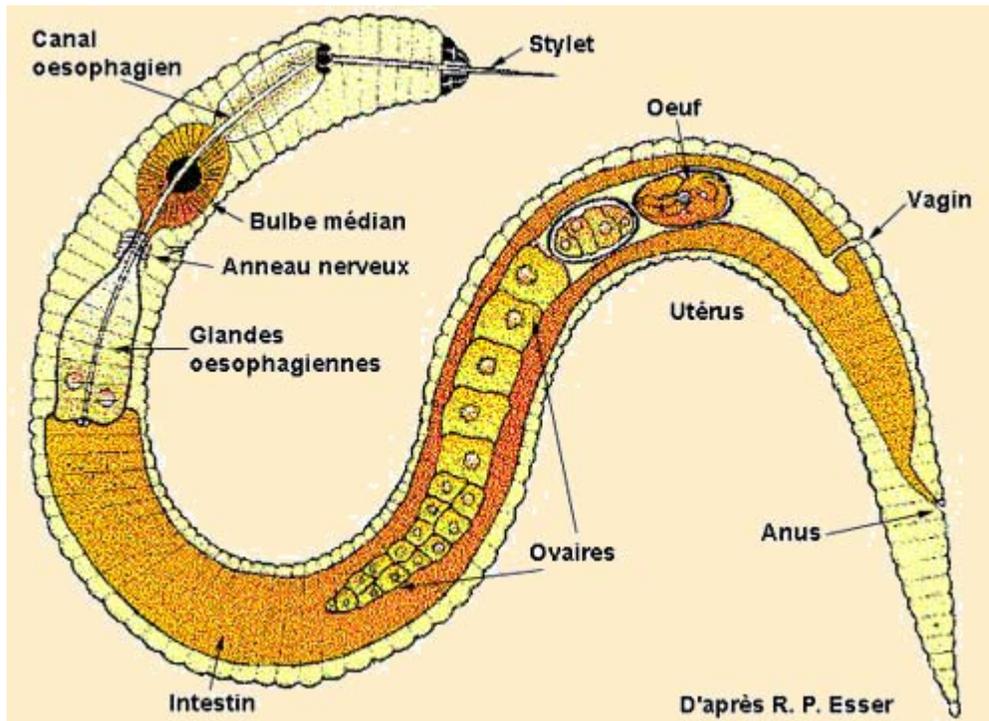


Diagramme 1 : Caractéristiques morphologiques d'un nématode.

Source : R.P. Esser (<http://www.congo.ird.fr/html/nematode.htm>).

SYMPTÔMES

Plusieurs symptômes causés par les nématodes s'observent sur divers organes de la plante.

RACINES

Les *Xiphinema*, *Longidorus* et *Trichodorus* piquent les apex racinaires et perturbent la division cellulaire. Des groupes de cellules méristématiques se forment et produiront des racines en touffes. Ces piqûres sont aussi une porte d'entrée pour des organismes secondaires fongiques et bactériens.

Le *Pratylenchus* pénètre ses propres lésions dans les parenchymes corticaux et finit par entrer entièrement dans les cortex en causant des pourritures (photo 2a). La femelle d'*Heterodera* se retrouve aussi dans les tissus. Après la fécondation, elle meurt et son corps se momifie. À ce moment, il est possible de voir des kystes blancs et bruns (photos 2b). De façon similaire, *Meloidogyne*, se fixe aussi sur les racines, mais se laisse recouvrir par les tissus corticaux en croissance pour former des galles (photo 2c). Il faut porter une attention particulière pour ne pas les confondre avec les nodules fixateurs d'azote des légumineuses.



Photo 2 a : Lésions de *Pratylenchus* sur des racines de fraisier
Source : Chantal Malenfant, Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ



Photo 2 b : Nodosités racinaires de *Meloidogyne* sur la tomate
Source : University of Minnesota extension



Photo 2 c : Kystes d'*Heterodera* sur des racines de soya
Source : Chantal Malenfant, Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ

En s'attaquant aux racines, des symptômes sont observés sur d'autres parties de la plante :

- a) Réduction ou arrêt de croissance.
- b) Jaunissement des feuilles basales suivi de dessèchement et de leur chute. Ce sont principalement des carences minérales puisque les racines prélèvent avec difficulté l'eau et les minéraux.
- c) Flétrissement des jeunes feuilles par trop faible absorption d'eau

BULBES

Ditylenchus ne se nourrit pas des racines des plantes, mais plutôt des tiges et des bulbes. La coupe transversale d'un bulbe montrera des tuniques brunes translucides souvent accolées aux tuniques saines; un ramollissement du collet peut aussi apparaître. L'infection sur bulbes en croissance conduira à des difformités

mieux connues sous le terme d'« enflures ». Les infections tardives produiront des pourritures localisées pouvant ressembler à des infections fongiques ou bactériennes (photo 3).



Photo 3 : *Ditylenchus* attaquant un bulbe d'ail
Source : Chantal Malenfant, Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ

TIGES

Chez le phlox subulé, les dommages de *Ditylenchus* sont des pourritures verdâtres ou jaunâtres translucides sur tiges, associées à des gonflements localisés et un dépérissement du feuillage. De plus, on note un raccourcissement des entre-nœuds et un élargissement de l'extrémité des tiges dont la croissance s'arrêtera éventuellement. Parmi les autres plantes sensibles à ce nématode, mentionnons les légumineuses, le chrysanthème, l'hortensia et le coléus.

FEUILLES

Aphelenchoides est un nématode s'attaquant spécifiquement au feuillage de certaines plantes (bégonia, échinacée, lis, etc.). Il cause d'abord des taches vertes translucides et angulaires bien délimitées par les nervures principales et secondaires avec de rares halos jaunes (photo 4). Les taches confluentes forment des brûlures, ce qui conduira à la chute des feuilles malades.



Photo 4 : Dommages d'*Aphelenchoides* sur feuilles d'échinacée

Source : Chantal Malenfant, Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ

L'ENTONNOIR DE BAERMANN POUR LE DÉCOMPTE DES NÉMATODES

La technique privilégiée au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection pour l'extraction de nématodes à partir du sol ou de tissus végétaux est l'entonnoir de Baermann.

Un entonnoir de verre est placé sur un support métallique; un tube de plastique est fixé à la sortie de l'entonnoir et fermé avec une pince. Il est rempli d'eau de manière à ce que l'échantillon soit tout juste mouillé. Le sol ou les tissus végétaux sont déposés dans deux papiers-mouchoirs puis sur un tamis à larges mailles. Celui-ci est descendu sous le niveau d'eau de l'entonnoir afin de ne détremper que le dessous de l'échantillon (diagramme 2). Durant 48 heures de migration, les nématodes nagent vers l'eau puis descendent par gravité au fond de l'entonnoir. Les 10 ml d'eau accumulés au-dessus de la pince sont récupérés dans une coupelle de comptage puis examinés d'abord sous la loupe binoculaire suivie du microscope. L'identification des nématodes repose ensuite sur leurs caractères morphologiques.

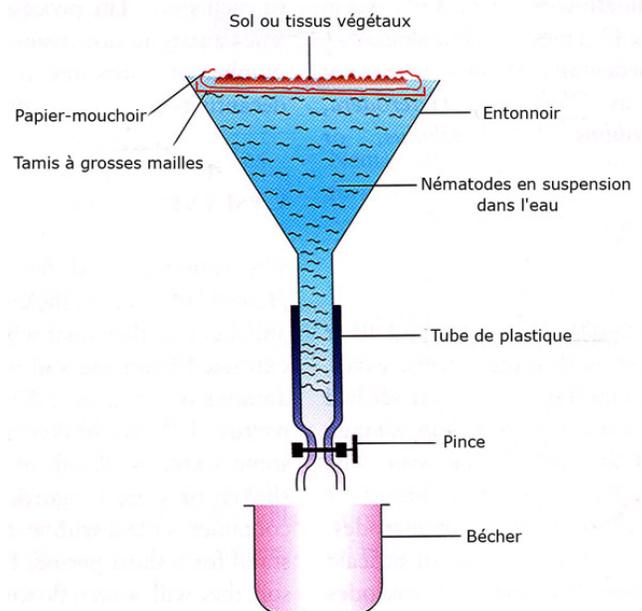


Diagramme 2 : Extraction des nématodes par l'entonnoir de Baermann

Source : Bridge et Starr, 2007.

STATISTIQUES CONCERNANT LES PROBLÈMES ASSOCIÉS AUX NÉMATODES

BILAN DES DIX DERNIÈRES ANNÉES (1998-2008)

Les maladies à nématodes étaient responsables des dommages pour 1,8 % des cas traités au laboratoire. C'est une proportion plutôt faible comparativement aux maladies fongiques rapportées chez 47 % des échantillons (Tableau 1).

Tableau 1. Proportion des diagnostics impliquant des nématodes phytopathogènes au cours des 10 dernières années au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection

Années	Nombre d'échantillons avec diagnostic de nématodes	Nombre total d'échantillons traités	Proportion relative (%)
1998	65	2317	2,8
1999	46	2250	2,0
2000	33	2146	1,5
2001	43	2256	1,9
2002	73	2361	3,1
2003	49	2393	2,0
2004	35	2566	1,4
2005	35	2313	1,5
2006	25	2312	1,1
2007	30	3058	1,0
2008	47	2487	1,9
		Moyenne	1,8

Certains nématodes ont été détectés plus régulièrement au Laboratoire. Le *Pratylenchus* et le *Meloidogyne*, les plus communs, ont été décelés dans 58 % et 17 % des cas respectivement, *Xiphinema* 9 %, *Longidorus* et *Paratylenchus* tous les deux à 3 % (tableau 2). Le *Pratylenchus* affecte une grande variété de cultures et plusieurs mauvaises herbes; il se reproduit rapidement et se retrouve dans la plupart des sols cultivés du Québec (Bélair, 2002-2003). Ceci explique pourquoi *Pratylenchus* est le nématode retrouvé le plus fréquemment dans les échantillons. Les autres genres détectés se nourrissent d'une variété beaucoup plus restreinte de cultures.

Tableau 2. Les genres de nématodes retrouvés au cours des dix dernières années au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection.

Genre identifié	Nombre d'échantillons impliquant un genre particulier	Proportion relative (%)
<i>Pratylenchus</i>	234	58
<i>Meloidogyne</i>	68	17
<i>Xiphinema</i>	35	9
<i>Longidorus</i>	12	3
<i>Paratylenchus</i>	11	3
<i>Aphelenchoides</i>	10	2
<i>Helicotylenchus</i>	10	2
<i>Scutellonema</i>	7	2
<i>Tylenchorrhynchus</i>	6	1
<i>Ditylenchus</i>	4	1
<i>Tylenchus</i>	2	0,5
<i>Globodera</i>	2	0,5
<i>Aphelenchus</i>	1	0,2
<i>Criconemoides</i>	1	0,2
<i>Heterodera</i>	1	0,2
<i>Hemicycliophora</i>	1	0,2
Total	405	

Le tableau 3 représente le pourcentage des groupes de cultures affectés par chacun des nématodes du tableau 2. Une brève description sera faite pour les groupes de culture les plus importants afin de mentionner quelle est la culture prédominante pour chaque groupe (tableau 4).

Tableau 3. Proportion relative des groupes de cultures reçus au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection affectés par les nématodes mentionnés dans le tableau 2

Nématodes	Groupe de culture	Proportion relative (%)
<i>Pratylenchus</i>	Petits fruits	61
	Plantes maraîchères	19
	Substrat *	6
	Plantes ornementales	5
	Grandes cultures	5
	Arbres et arbustes	2
<i>Meloidogyne</i>	Plantes maraîchères	66
	Plantes ornementales	15
	Substrat*	12
	Petits fruits	6
	Grandes cultures	1
<i>Xiphinema</i>	Petits fruits	80
	Arbres fruitiers	9
	Plantes maraîchères	6
	Plantes ornementales	3
	Substrat*	3
<i>Longidorus</i>	Petits fruits	58
	Grandes cultures	33
	Arbres fruitiers	8
<i>Paratylenchus</i>	Grandes cultures	64
	Plantes ornementales	27
	Petits fruits	9
<i>Helicotylenchus</i>	Plantes maraîchères	40
	Petits fruits	30
	Plantes ornementales	20
	Substrat*	10
<i>Aphelenchoides</i>	Plantes ornementales	90
	Substrat*	10
<i>Scutellonema</i>	Plantes ornementales	43
	Petits fruits	29
	Grandes cultures	29
<i>Tylenchorrhynchus</i>	Plantes ornementales	100
<i>Ditylenchus</i>	Plantes ornementales	50
	Plantes maraîchères	50
<i>Tylenchus</i>	Grandes cultures	100
<i>Globodera</i>	Plantes maraîchères	100
<i>Aphelenchus</i>	Arbres et arbustes	100
<i>Criconemoides</i>	Plantes ornementales	100
<i>Heterodera</i>	Grandes cultures	100
<i>Hemicycliophora</i>	Petits fruits	100

* Substrat : culture non précisée.

Dans certaines cultures, quelques-unes sont plus fréquemment infectées par les nématodes (tableau 4).

Tableau 4. Les cultures affectées par les nématodes, traitées au laboratoire de diagnostic en phytoprotection

Nématodes	Groupe de culture le plus affecté	Cultures
<i>Pratylenchus</i>	Petits fruits	Fraisier, framboisier
<i>Meloidogyne</i>	Plantes maraîchères	Tomate, carotte
<i>Xiphinema</i>	Petits fruits	Framboisier, bleuétier
<i>Longidorus</i>	Petits fruits	Fraisier
<i>Paratylenchus</i>	Grandes cultures	Millet, soya
<i>Helicotylenchus</i>	Plantes maraîchères	Concombre
<i>Aphelenchoides</i>	Plantes ornementales	Échinacée, lis de Pâques, bégonia
<i>Scutellonema</i>	Plantes ornementales	Rosier
<i>Tylenchorrhynchus</i>	Plantes ornementales	Gazon
<i>Ditylenchus</i>	Plantes ornementales Plantes maraîchères	Phlox, hydrangée Ail
<i>Tylenchus</i>	Grandes cultures	Prairie et trèfle
<i>Globodera</i>	Plantes maraîchères	Pomme de terre, tabac
<i>Aphelenchus</i>	Arbres et arbustes	Sapin de Noël
<i>Criconemoides</i>	Plantes ornementales	Gazon
<i>Heterodera</i>	Grandes cultures	Soya
<i>Hemicycliophora</i>	Petits fruits	Canneberge

Le tableau 5 représente la fréquence d'utilisation de l'entonnoir de Baermann comme principale technique d'extraction utilisée au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection. Tenant compte des tableaux 1 et 5, un problème de nématode est détecté en moyenne après quatre utilisations de l'entonnoir de Baermann.

Tableau 5. Fréquence d'utilisation de l'entonnoir de Baermann par rapport aux autres techniques disponibles au Laboratoire de diagnostic.

Années	Fréquence d'utilisation de l'entonnoir de Baermann	Nombre d'utilisation des techniques disponibles au Laboratoire	Proportion relative (%)
1998	204	3419	6,0
1999	139	4385	3,2
2000	174	3030	5,7
2001	177	4514	4,0
2002	247	4963	5,0
2003	213	5336	4,0
2004	217	6004	3,6
2005	169	5016	3,4
2006	133	4885	2,7
2007	162	5696	2,8
2008	162	5683	2,9
		Moyenne des dix dernières années	3,9

RÉFÉRENCES

Bridge J. et Starr J.L. 2007. Plant nematodes of agricultural importance. A color handbook. Academic press. Pp. 152.

Les nématodes des cultures. 1971. Journées françaises d'études et d'information. pp. 828

Hodges L.R. 1973. Nematodes and their control. Union carbide agricultural products division. Pp.28.

Bélaïr Guy. Agri-vision 2002-2003. Essai de contrôle des nématodes par l'utilisation du millet perlé comme engrais vert. CRDH, Agriculture et agroalimentaire Canada.

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/2316D18F-9D4C-4DB2-B2D1->

[D2D56F6C6308/17770/Engrais20vert20pour20controler20de20nematodes20par20l20utilisation20du20millet20perle20comme20engrais20vert20.pdf](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/2008/17770/Engrais20vert20pour20controler20de20nematodes20par20l20utilisation20du20millet20perle20comme20engrais20vert20.pdf)

Mise en page du document par Carolle Fortin, technicienne en administration – Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ

Québec, le 8 février 2010

Vous retrouverez ce document sur le site Agrireseau.qc.ca

