

# Info Cultures maraîchères

## 25/2019

4 septembre 2019

Prochaine édition le 11.09.2019

### Table des matières

Les nématodes en cultures maraîchères de plein champ	1
Bulletin PV Cultures maraîchères	1

### Les nématodes en cultures maraîchères de plein champ

Agroscope Transfer a publié récemment une nouvelle notice «Nématodes en cultures de plein champ». Vous la trouverez en annexe au présent bulletin. Elle présente les résultats des recherches menées sur les nématodes parasites des plantes en cultures maraîchères de plein champ.



Photo 1 (à dr.): En Suisse, le maraîchage de plein champ exploite une grande diversité d'espèces et de variétés (photo: R. Eder, Agroscope).

Les travaux de recherche et d'identification des nématodes ont été menés en collaboration avec les offices des cultures maraîchères de cinq cantons. Ils ont permis de déterminer un grand nombre d'espèces présentant toutefois de faibles densités de population. Les espèces dont les populations ont dépassé le seuil de tolérance sont le nématode des tige *Ditylenchus dipsaci* et des représentants du genre *Pratylenchus*. Dans la plupart des parcelles examinées, aucune attaque de nématodes n'a été observée ou alors des densités de population si faibles qu'elles n'atteignaient pas le seuil de tolérance. Si l'on veut gérer efficacement le danger d'attaques de nématodes, il est indispensable d'examiner l'éventuelle contamination des champs avant toute mise en place de culture sensible. Cela permet d'éviter des pertes qualitatives et des dommages importants.

Reinhard Eder, Agroscope (reinhard.eder@agroscope.admin.ch)

### Bulletin PV Cultures maraîchères



Photo 2: Les altises (*Phyllotreta* spp.) continuent de causer de gros dégâts. Les jeunes cultures de choux sont particulièrement menacées (photo : R. Total, Agroscope).



Photo 3: Les vols massifs de thrips (*Thrips tabaci* et autres.) se poursuivent dans les régions à faibles précipitations. Il est recommandé de contrôler les cultures (photo: C. Sauer, Agroscope).



Photo 4: On observe actuellement l'apparition de galeries sous-laminaires d'asticots de la mouche de la betterave (*Pegomya betae*) dans les feuilles des chénopodiacées (photo: R. Total, Agroscope).



Photo 5: Le mildiou (*Phytophthora infestans*) est actuellement en expansion rapide dans les cultures de tomates sous abris froids (photo: C. Sauer, Agroscope).





Photo 6: Femelle de la mouche du chou capturée dans un piège jaune le 2 septembre 2019. Son abdomen est rempli d'œufs (photo: C. Sauer, Agroscope).

### Situation actuelle concernant la mouche du chou et la mouche de la carotte

**Mouche du chou (*Delia radicum*):** Il faut s'attendre dès maintenant à une intensification des pontes de la mouche du chou dans les régions habituellement infestées. Il est recommandé de protéger les cultures sensibles par un traitement, ou au moyen d'un filet de protection.

Dans les régions infestées, il convient d'arroser les plantons, avant leur mise en place au champ, avec spinosad (AudiENZ, BIOHOP AudiENZ ou Perfetto). Dans les cultures de choux fleurs, choux pommés et choux de Bruxelles une efficacité partielle contre la mouche du chou est possible avec une application de diméthoate en pulvérisation (Perfekthion, Syngenta; délai d'attente 3 semaines, respecter les charges !). Autant que possible, il faut veiller à maintenir bien closes les couvertures de filets anti-insectes des cultures très sensibles (p.ex. les choux de Chine, radis, radis longs et autres).

**Mouche de la carotte (*Psila rosae*):** Les vagues de chaleur de juin et de juillet ont laissé des traces sur le Plateau. Ainsi, la présence de la 2<sup>e</sup> génération a souvent été plus faible. La surveillance régulière des pièges a permis de vérifier le moment où ce ravageur sort de la période de dormance imposée par la canicule. Actuellement, on n'observe pas de vol de la 3<sup>e</sup> génération de la mouche de la carotte dans la majorité des endroits surveillés. Cependant, les captures indiquent déjà un dépassement du seuil de tolérance sur quelques sites, par exemple dans les cantons d'Argovie et de Zürich.



Photo 7: Signe d'attaque de cécidomyie du chou (*Contarinia nasturtii*) chez les brocolis : le cœur a été rongé, des stries subérisées subsistent sur les pétioles et les folioles sont recroquevillées (photo: R. Total, Agroscope).

### Cécidomyie du chou: Transition de la 4<sup>e</sup> à la 5<sup>e</sup> génération

Dans certaines régions particulièrement infestées, le vol de la 4<sup>e</sup> génération de la cécidomyie du chou (*Contarinia nasturtii*) a été très dense en août et il ne faiblit que lentement. Parallèlement, les captures augmentent à nouveau dans les régions précoces du Plateau et de la Suisse orientale pour dépasser déjà nettement le seuil de tolérance, signalant ainsi l'arrivée de la génération suivante.

Contre la cécidomyie du chou dans les cultures de brocolis, choux-raves et choux de Bruxelles on peut employer un des pyréthrinoïdes autorisés (divers substances actives et produits, délai d'attente 2 semaines). Il est recommandé de procéder à un traitement sur la ligne, à 500 l/ha, en veillant à bien mouiller le cœur des plantes. Respectez également les autres charges légales! En plus, on peut utiliser les substances actives spinosad (AudiENZ, BIOHOP AudiENZ, Perfetto ; délai d'attente 1 semaine) ou spirotétramate (Movento SC ; délai d'attente 2 semaines). **BiO** : Dans les régions menacées, il faut veiller à maintenir bien closes les couvertures de filets anti-insectes des cultures.



Photo 8: Taches foncées de la maladie des taches noires sur l'inflorescence d'un brocoli (photo: C. Sauer, Agroscope).

### Maladies des brocolis: ce n'est pas toujours de l'alternariose

On constate ces temps une forte augmentation des attaques de mildiou (*Peronospora parasitica*) et d'alternariose ou maladie des taches noires (*Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*) sur les diverses espèces de choux. Les deux pathogènes touchent également les inflorescences des brocolis en occasionnant un brunissement des boutons floraux (photo 8). En cas d'alternariose, le champignon peut se manifester sur l'inflorescence sans qu'aucun symptôme n'apparaissent sur les feuilles.

D'autre part, on a constaté régulièrement à certains endroits, ces dernières années, l'apparition de taches foliaires causées par le champignon *Cercospora brassicicola* (photo 9). Contrairement aux taches brun foncé causées par *Alternaria*, celles brun clair de *Cercospora brassicicola* ne sont pas entourées d'anneaux concentriques.



Photo 9: Taches foliaires causées par *Cercospora brassicicola* sur le feuillage d'un brocoli (photo: C. Sauer, Agroscope).

Dans les cultures de chou de Chine et de choux-fleurs de plein champ, les produits autorisés contre **la maladie des taches noires** sont : trifloxystrobine (Flint, Tega), délai d'attente 1 semaine ou iprodione (Iprodion 500, Pluteus Rex, Proton ; délai d'attente 3 semaines) ou cuivre (divers produits ; délai d'attente 3 semaines). Contre la maladie des taches noires on peut aussi utiliser, dans les cultures mentionnées ci-dessus, azoxystrobine (divers produits), difénoconazole (divers produits) ou la préparation combinée azoxystrobine + difénoconazole (Priori Top) avec un délai d'attente de 2 semaines.

Contre cette affection en cultures de choux-fleurs, on peut aussi utiliser les préparations combinées hydrochlorure de propamocarbe + fénamidon (Arkaban, Consento, délai d'attente 2 semaines), tébuconazole + fluopyram (Moon Experience; délai d'attente 2 semaines) ou tébuconazole + trifloxystrobine (Nativo; délai d'attente 3 semaines). De plus, sur brocoli, boscalid + pyraclostrobine (Signum) est autorisé avec un délai d'attente de 2 semaines.

Toutes les données sont fournies sans garantie. Pour l'utilisation de produits phytosanitaires, respecter les consignes d'application, les charges et les délais d'attente. De nombreuses indications et charges sont révisées dans le cadre du réexamen ciblé des produits phytosanitaires autorisés. Il est recommandé de consulter DATAphyto ou la banque de données de l'OFAG avant toute utilisation. Pour consulter les résultats du réexamen ciblé, voir :

<https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/pflanzenschutzmittel/zugelassene-pflanzenschutzmittel.html>

### Mentions légales

Données, Informations :	Daniel Bachmann & Christof Gubler, Strickhof, Winterthur (ZH) Martin Keller, Rahel Müller-Weber & Esther Mulser, Beratungsring Gemüse, Ins (BE) Eva Körbitz & Sabrina Stockinger, Lw. Zentrum, Salez (SG) Suzanne Schnieper & Christian Wohler, Liebegg, Gränichen (AG) Philipp Trautzi & Katja Rutz Arenenberg, Salenstein (TG) Reinhard Eder, Marco Eigenmann & Matthias Lutz, Agroscope
Éditeur :	Agroscope
Auteurs :	Cornelia Sauer, Matthias Lutz, Serge Fischer, Lucia Albertoni, Mauro Jermini (Agroscope) et Samuel Hauenstein (FiBL)
Coopération :	Kant. Fachstellen und Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
Adaptation française :	Serge Fischer, Christian Linder (Agroscope)
Copyright :	Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Changements d'adresse, Commandes :	Cornelia Sauer, Agroscope <a href="mailto:cornelia.sauer@agroscope.admin.ch">cornelia.sauer@agroscope.admin.ch</a>

# Nématodes en cultures de plein champ

Les espèces sont nombreuses, mais leurs populations généralement peu denses

Juin 2019

## Table des matières

Introduction	2
Matériel et méthodes	2
Résultats et discussion	2
Les principaux nématodes en cultures maraîchères de plein champ	3
Remerciements	5
Bibliographie	5
Impressum	5



Cultures maraîchères en Suisse: diverses espèces et variétés se côtoient (photo: Reinhard Eder, Agroscope).

## Auteurs

Reinhard Eder<sup>1</sup> et Sebastian Kiewnick<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Agroscope, Domaine de recherche Protection des végétaux, Wädenswil

<sup>2</sup> Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

En collaboration avec les offices des cultures maraîchères des cinq cantons de Berne, Fribourg, Genève, Thurgovie et Vaud, Agroscope a procédé de 2012 à 2014 à des inventaires de nématodes phytophages en cultures maraîchères de plein champ. Un grand nombre d'espèces ont été répertoriées, mais leurs densités de population étaient généralement faibles. Parmi les taxons identifiés, des espèces du genre *Pratylenchus* spp. et l'espèce *Ditylenchus dipsaci* étaient les principaux dont les densités des populations dépassaient

le seuil de tolérance. Dans la plupart des parcelles examinées, on n'a constaté aucun dégât attribuable aux nématodes ou, respectivement, les densités des populations étaient inférieures au seuil de tolérance. Les recommandations en vue d'une stratégie optimale de gestion doivent nécessairement comporter un examen nématologique des parcelles avant la mise en place de cultures sensibles, afin d'éviter l'apparition de dégâts importants et de pertes qualitatives.



## Introduction

Les cultures maraîchères sont un domaine important de l'agriculture suisse. La statistique relevait plus de 3500 exploitations maraîchères en 2016. Quelque 1300 d'entre elles, d'une surface respective de plus d'un hectare, produisaient à peu près 95 % de la quantité totale de légumes suisses dont l'ensemble commercialisé atteignait 457 000 t. En 2017, la surface cultivée en légumes était de 16 719 ha dont quelque 15 000 ha de cultures de plein champ. C'est ainsi que des légumes d'une valeur totale de 1.1 milliards de francs étaient produits sur 1 % à peu près de la surface agricole utile du pays (CCM 2018). Ce montant correspond



Fig. 1: Lésions brunâtres causées par une attaque de *Pratylenchus* spp. sur les radicelles de jeunes carottes jaunes du Palatinat (photo: Reinhard Eder, Agroscope).

à 14 % de la création de valeur par l'agriculture (UMS 2014). Dans l'année de production 2017, les principales cultures de plein champ dans l'ordre de la surface occupée étaient les carottes (1881 ha), les salades iceberg (796 ha), les oignons (794 ha), les brocolis (735 ha), les choux-fleurs (560 ha) et les salades pommées (515 ha).

Ces dernières années, les cultures sensibles dont les carottes, les oignons et d'autres cultures de plein champ ont subi toujours plus de dégâts occasionnés par des nématodes parasites des plantes. Ceux qui ont occasionné les plus grandes préoccupations étaient des nématodes migratoires s'attaquant aux lésions racinaires, appartenant

au genre de *Pratylenchus* spp. (fig. 1) et le nématode cécidogène du nord *Meloidogyne hapla*. Les observations faites auprès des producteurs ont révélé une augmentation de la pression d'infestation, et par suite une augmentation de la fréquence de gros dégâts.

Les attaques de nématodes parasites des plantes peuvent entraîner de considérables pertes quantitatives et qualitatives allant jusqu'à l'impossibilité de commercialiser la marchandise récoltée. Afin d'établir la dispersion des plus importantes espèces nuisibles dans les surfaces maraîchères suisses, Agroscope a entrepris, en collaboration avec les offices cantonaux des cultures maraîchères, de faire des relevés analytiques dans certaines régions concernées.

## Matériel et méthodes

D'avril à juin des années 2012 à 2014, on a prélevé des échantillons de sol pour extraction des nématodes. Les analyses ont porté sur 55 échantillons des sols de 21 parcelles appartenant à 15 exploitations des cantons de Berne, Fribourg, Genève, Thurgovie et Vaud.

On a appliqué un schéma intensif de prélèvements d'échantillons, afin de détecter avec une certitude suffisante des espèces de nématodes aux densités de populations très faibles, à l'exemple de *Ditylenchus dipsaci*. Le prélèvement d'échantillons s'est fait au moyen de 50 carottes dans l'horizon de 0-30 cm par parcelle de 0.25 ha. L'analyse de ces échantillons, mélangés pour chacune de ces parcelles, a été réalisée au laboratoire de nématologie d'Agroscope à Wädenswil. L'extraction s'est faite à partir d'un échantillon de 250 ml de terre par parcelle de 0.25 ha, au moyen d'une combinaison de méthodes de tamisage-décantation et de centrifugation-flottaison selon Caveness et Jensen (1955) et Hooper *et al.* (2005). On a procédé ensuite, sous microscope optique, à la détermination des genres de nématodes phytophages, puis on a établi pour les principales espèces la densité de leur présence (nombre d'individus pour 100 ml de terre) dans l'échantillon représentatif de chaque parcelle.

## Résultats et discussion

Dans les 55 échantillons de terre, on a révélé la présence de 13 genres de nématodes parasites des plantes. L'espèce dont la présence était la plus fréquente appartenait au

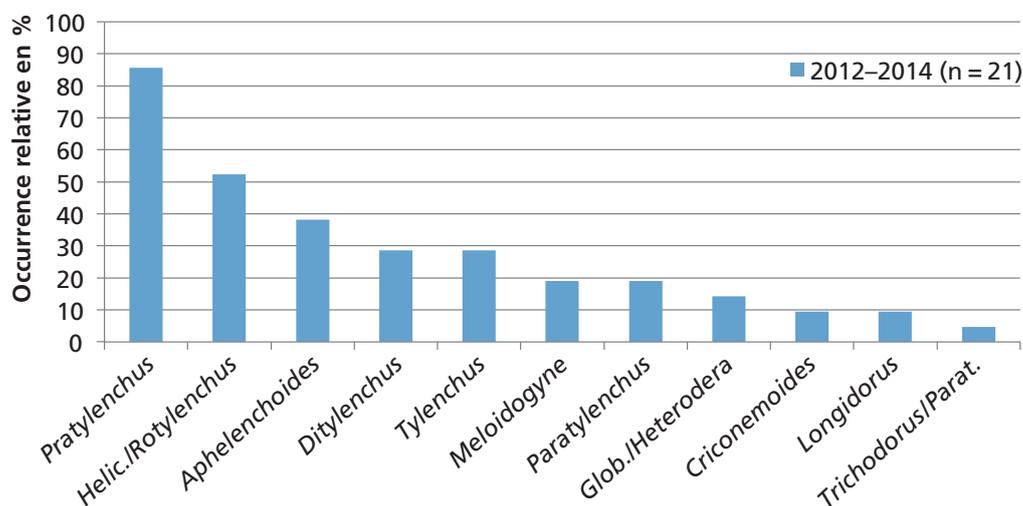


Fig. 2: Fréquence relative de la présence de genres de nématodes phytophages dans les sols de surfaces maraîchères dans les années 2012 à 2014.

## Les principaux nématodes en cultures maraîchères de plein champ

En plus d'inhiber la croissance des plantes, les nématodes endoparasites migrateurs *Pratylenchus* spp. occasionnent aux racines des lésions nécrotiques brunes à noires (fig. 1). Ils s'attaquent à un grand nombre d'espèces végétales (plus de 350 espèces), et se manifestent principalement dans les cultures de carottes, pois, haricots, oignons (fig. 5), poireaux, scorsonères, céleris, choux, salades et épinards.



Fig. 5: Champ d'oignons présentant des zones caractéristiques de dépression de croissance causées par des nématodes phytophages du genre *Pratylenchus* spp. (photo: Reinhard Eder, Agroscope).

L'attaque du nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci* occasionne un jaunissement et une déformation des tiges (fig. 3) ainsi qu'un épaississement des tiges et de la base des feuilles, et une frisure des feuilles. Le nombre de ses plantes hôtes dépasse 500, entre autres les oignons, poireaux, haricots, pois, bettes, betteraves à salade en cultures maraîchères et les betteraves sucrières et fourragères, féverole et soja en grandes cultures.



Fig. 6: Une forte prolifération de *Ditylenchus dipsaci* entraîne la pourriture humide des oignons (photo: Reinhard Eder, Agroscope).

Le nématode cécidogène du nord *Meloidogyne hapla* occasionne l'apparition de galles sur les racines et des déformations (par exemple division ou fourchage) chez les légumes racines (fig. 7). Ce ravageur a de très nombreuses plantes hôtes (plus de 550 espèces) et apparaît principalement sur carottes, salades, pois, haricots, chicorées-endives, scorsonères, céleris, oignons, poireaux, panais, choux et radis longs.



Fig. 7: Carottes avec racine principale fourchue et galles sur les radicelles suite à une attaque de *M. hapla* (photo: Reinhard Eder, Agroscope)

Les ectoparasites migrateurs du genre *Paratylenchus* causent principalement la formation de racines secondaires anormales (chevelu racinaire) et des racines hérissées. Les cultures touchées sont par exemple les carottes, céleris, fenouils, radis, épinards, choux et salades.



Fig. 8: Prolifération de racines secondaires sur des plantes de fenouil suite à une attaque de *Paratylenchus* spp. À gauche: plantes normalement développées. À droite: plantes avec fort développement de racines secondaires (chevelu racinaire) et croissance nettement réduite (photo: Lutz Collet, Grangeneuve).

genre *Pratylenchus* spp. avec occurrence dans quelque 86 % des parcelles (fig. 2). Suivaient les espèces *Ditylenchus dipsaci* avec 29 %, *Meloidogyne hapla* et *Paratylenchus* spp. dans 20 % des parcelles.

D'autres genres au potentiel de nuisance faible ont été détectés : *Helicotylenchus/Rotylenchus* spp. (52 %), *Aphelenchoides* spp. (38 %) et *Tylenchus* spp. (29 %). On a également détecté dans 14 % des parcelles des nématodes à kystes de *Globodera/Heterodera* spp., alors que seul *Heterodera* spp. est susceptible de causer occasionnellement des dégâts chez les carottes ou chez diverses espèces de brassicacées. *Criconemoides* spp. (10 %) est plutôt connu pour causer des dégâts aux gazons s'il est présent en fortes populations. Le genre *Longidorus* spp. (10 %) en revanche se manifeste surtout en arboriculture et en viticulture en tant que vecteur de virus et c'est de cette manière qu'il est dommageable aux cultures. Les genres *Trichodorus/Paratrichodorus* spp. ont été détectés dans 5 % des parcelles; ces nématodes peuvent causer des dégâts aux cultures maraîchères sensibles même s'ils sont en populations peu denses (Hallmann *et al.* 2007). D'autre part, ils ont une importance bien établie en céréaliculture, et aussi en tant que vecteurs du Tobacco-Rattle-Virus (TRV) dans les cultures de pommes de terre.

Les genres et espèces de nématodes parasites des plantes détectés dans cette étude se présentaient dans la plupart des cas en populations mixtes. Dans 96 % des 55 échantillons examinés, on a trouvé plus d'un genre. Dans un quart, deux genres et dans 27 % trois ou quatre genres. Dans l'ensemble, on n'a pas détecté plus de sept différents genres dans un échantillon.

Lorsque plusieurs genres sont présents dans une parcelle de culture, il est difficile de faire une recommandation concrète pour une stratégie de gestion. Si les densités des populations de plusieurs genres atteignent ou dépassent le seuil de tolérance, les cultures peuvent présenter simultanément différents symptômes d'attaques. La lutte devient alors plus difficile du fait que les mesures de gestion doivent cibler plusieurs espèces, respectivement plusieurs genres de nématodes dans une même parcelle colonisée.

Une stratégie de gestion doit être basée sur les seuils de tolérance respectifs de l'espèce ou du genre de nématodes en présence. Selon l'espèce, on peut s'attendre à des dégâts lorsque la densité de la population dépasse 500 œufs et individus juvéniles par 100 ml de terre (à l'exemple de *Heterodera* spp.). Pour les espèces à large spectre d'hôtes et taux élevé de multiplication (par exemple *Ditylenchus dipsaci*) il faut déjà s'attendre à des dégâts économiques avec plus d'un individu par 250 ml de terre (fig. 3).



Fig. 3: Symptômes d'attaque de *Ditylenchus dipsaci* sur oignons. À gauche: plantes saines. À droite: plantes atteintes. Les feuilles sont déformées et plus courtes (photo: Reinhard Eder, Agroscope).

Notre enquête a révélé un niveau de densités des populations faible en moyenne dans les parcelles analysées. Dans une seule d'entre elles, le seuil de tolérance pour *Pratylenchus* spp. (100 individus par 100 ml de terre) a été dépassé (tabl. 1). Pour *Ditylenchus dipsaci*, le seuil de tolérance d'un individu par 250 ml de terre a été atteint ou respectivement dépassé dans toutes les parcelles où des attaques avaient été constatées. Les cultures sensibles dont les oignons, carottes, céleris, pois ou haricots peuvent subir des dégâts importants allant jusqu'à la destruction complète. Les nématodes présentent simultanément un taux de multiplication moyen à fort sur ces cultures, ce qui entraîne une difficulté accrue à les combattre.

Les dégâts causés par *Ditylenchus dipsaci* ne se limitent pas aux cultures maraîchères, mais s'étendent aussi aux grandes cultures. C'est pourquoi Agroscope a édité une fiche technique particulière pour cette espèce:

*Ditylenchus dipsaci* en grandes cultures et en cultures maraîchères, Eder R. und Kiewnick S., fiche technique Agroscope no. 27, juin 2015, 1–6 pp.

Les densités des populations de tous les autres nématodes étaient nettement inférieures aux seuils de tolérance actuellement reconnus.

On trouvera davantage d'informations utiles sur *Ditylenchus dipsaci*, sur le genre *Pratylenchus* spp. et en général

Tabl. 1: Niveaux d'occurrence de *Pratylenchus* spp., *Ditylenchus dipsaci*, *Paratylenchus* spp., *Meloidogyne hapla* et *Heterodera* spp. dans le sol de surfaces maraîchères, de 2012 à 2014 (n = 21).

Genre/espèce	Nombre de parcelles contaminées	Nombre de nématodes par 100 ml de sol	Seuil de tolérance par 100 ml de sol	Nombre de parcelles avec seuil dépassé
<i>Pratylenchus</i> sp.	19	1–140	> 100 individus	1
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	6	1–12*	> 1 individu*	6
<i>Paratylenchus</i> sp.	4	1–4	> 600 individus	–
<i>Meloidogyne hapla</i>	4	1–3	> 50 juvéniles	–
<i>Heterodera</i> sp.	3	1–61	> 500 œufs + juvéniles	–

\* Nombre de nématodes par 250 ml de sol

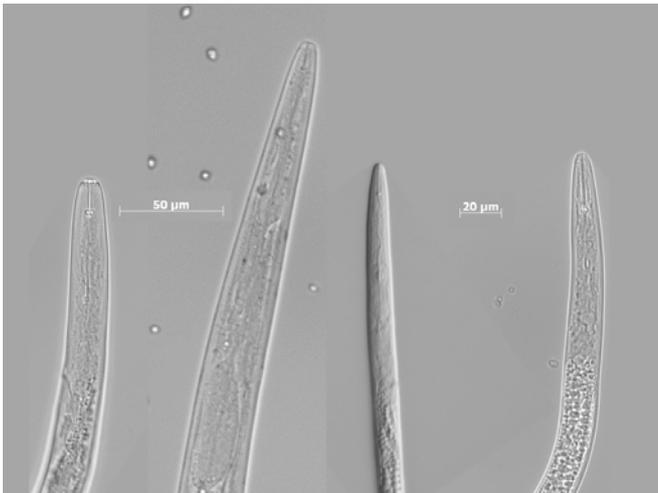


Fig. 4: Prises de vue au microscope de l'extrémité antérieure de nématodes. De gauche à droite: *Pratylenchus sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Meloidogyne sp.* et *Paratylenchus sp.* (photos: Agroscope).

sur la suspicion d'infestations de nématodes dans les fiches techniques suivantes:

Dégâts de nématodes aux carottes, Reinhard Eder et Sebastian Kiewnick, fiche technique Agroscope, Wädenswil, 2013.

Identification des dégâts de nématodes au champ, Reinhard Eder et Sebastian Kiewnick, fiche technique Agroscope, Wädenswil, 2012.

Les fiches techniques sont disponibles à l'adresse suivante: [www.nematodes.agroscope.ch](http://www.nematodes.agroscope.ch)

## Détection de nématodes

En cas de suspicion d'attaque de nématodes phytophages, il est indispensable d'analyser des échantillons du sol et des plantes pour assurer le diagnostic. Les analyses sont faites par le centre national de compétence en nématologie d'Agroscope à Wädenswil. En règle générale, le prélèvement des échantillons est assuré par les services phytosanitaires cantonaux, qui les envoient pour analyse. La procédure est décrite en détail dans la fiche d'instructions «Prélèvement d'échantillons en cas de suspicion de présence de nématodes» disponible sur le site [www.nematodes.agroscope.ch](http://www.nematodes.agroscope.ch). Vous y trouverez aussi le «Formulaire d'accompagnement général pour l'envoi d'échantillons» ainsi que d'autres informations.

## Remerciements

Nous remercions pour leur participation efficace les offices cantonaux des cultures maraîchères et les producteurs de légumes qui ont contribué à cette enquête. Nous remercions également Irma Roth (précédemment à Agroscope) pour son soutien précieux dans les travaux d'analyse au laboratoire.

## Bibliographie

- Caveness F. E. & Jensen H. J., 1955. Modification of the centrifugal-flotation technique for the isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. *Proceedings of the Helminthological Society*. Washington 2, 87–89
- CCM Centrale Suisse de la culture maraîchère et des cultures spéciales, 2018. Rapport statistique annuel légumes 2017. Koppigen.
- Eder R., Roth I. & Kiewnick S., 2016. Erhebung zu Nematoden im Schweizer Freilandgemüsebau. *Journal für Kulturpflanzen* 68 (7), 214.
- Eder R., Roth I. & Kiewnick S., 2017. Nematoden im Schweizer Freilandgemüsebau. En: ALVA – Jahrestagung 2017. Hrsg. Arbeitsgemeinschaft für Lebensmittel-, Veterinär- und Agrarwesen, Waldkirchen am Wesen. 60–61.
- Hallmann J., Frankenberg A., Paffrath A. und Schmidt H., 2007. Occurrence and importance of plant-parasitic nematodes in organic farming in Germany. *Nematology* 9 (6), 869–879.
- Hooper D.J., Hallmann J. & Subbotin S.A., 2005. Methods for extraction, processing and detection of plant and soil nematodes. En: Luc M., Sikora R.A. & Bridge J. (Eds). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Wallingford, UK, CAB Publishing, pp. 53–86.
- Kempkens K., Paffrath A. & Frankenberg A., 2004. Strategien zur Regulierung verschiedener Nematodenspezies im Ökologischen Feldgemüsebau – Abschlussbericht.
- Paffrath A. & Frankenberg A., 2006. Überblick zum Auftreten pflanzenparasitärer Nematoden in Gemüse-intensiven Fruchtfolgen. En: *Berichte aus der BBA*, Heft 131, 11. Fachgespräch «Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Probleme und Lösungsansätze»: Pflanzenparasitäre Nematoden.
- UMS Union maraîchère suisse, 2014. Fakten zum Schweizer Gemüsebau. [www.gemuese.ch/fr](http://www.gemuese.ch/fr). (26.10.2018).

## Impressum

Éditeur	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 8820 Wädenswil <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Renseignements	Reinhard Eder, <a href="mailto:reinhard.eder@agroscope.admin.ch">reinhard.eder@agroscope.admin.ch</a>
Traduction	Service linguistique
Mise en page	Brüggli Medien, Romanshorn
Download	<a href="http://www.agroscope.ch/transfer/fr">www.agroscope.ch/transfer/fr</a>
Copyright	© Agroscope 2019
ISSN	2296-7230 (online)