

Ditylenchus dipsaci en grandes cultures et cultures maraîchères

Auteurs: Reinhard Eder et Sebastian Kiewnick

Juin 2015



Fig. 1: Distribution typique en foyers dans un champ de betteraves sucrières (photo: R. Eder Agroscope)

Le nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci* est présent dans toutes les régions au climat tempéré du monde. En Suisse, *D. dipsaci* est très répandu et on le trouve sur tout le Plateau (de la Suisse orientale à la région lémanique). C'est un ravageur important pour de nombreuses grandes cultures et cultures maraîchères. Il s'attaque par exemple aux betteraves sucrières, oignons, ail, seigle, avoine, maïs, luzerne, trèfle incarnat et fraises.

Dans les années de fortes infestations, il peut causer en

Suisse des pertes de récoltes atteignant 90%. Son potentiel élevé de prolifération et de nocivité le rendent capable d'occasionner d'énormes dégâts dans les cultures sensibles déjà à partir de très faibles densités de population (1 à 2 individus par 250 ml de sol).

On trouvera ci-dessous des informations sur la biologie, les plantes hôtes et les symptômes occasionnés par les attaques de *Ditylenchus dipsaci* ainsi que sur les possibilités de gérer ce ravageur.



Le nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci*

L'utilisation de divers noms pour désigner *D. dipsaci* conduit souvent à sous-estimer l'importance de cette espèce de nématode pour les grandes cultures et les cultures maraîchères. Chez les oignons, on parle du nématode des tiges alors que chez les betteraves sucrières il est question du nématode du collet de la betterave. Chez les céréales, *D. dipsaci* figure sous le nom de nématode des céréales et des bulbes. Dans le temps, le terme « anguillule » a aussi été utilisé pour désigner ce nématode (p. ex. anguillule des tiges ou anguillule du collet).

Biologie

Le nématode des tiges *D. dipsaci* appartient aux endoparasites migrateurs. Les larves et les adultes se pénètrent dans la plante hôte et peuvent également la quitter. Comme larves de survie ils peuvent rester en dormance sous forme déshydratée durant de nombreuses années dans du matériel végétal contaminé (fig. 2).



Fig. 2: *Ditylenchus dipsaci* en dormance sous forme déshydratée dans une inflorescence d'edelweiss (photo: R. Eder Agroscope)

En conditions humides et dès que la température atteint 5°C au printemps, les larves pénètrent dans les plantes. Grâce à leur stylet buccal et à des enzymes spéciales, les nématodes entrent dans les tissus de la plante hôte (par exemple la tige ou le bulbe) et s'y multiplient (fig. 3).

Ayant atteint le stade adulte, les femelles pondent 200 à 500 œufs dans les tissus de la pousse. Les larves qui en éclosent émigrent pour attaquer de nouvelles plantes. L'espèce peut former jusqu'à cinq générations par an selon les conditions météorologiques et de température. Pour survivre aux cultures, les nématodes émigrent dans le sol ou immigrent dans les graines de légumineuses (par exemple féverole ou trèfle incarnat) ou de liliacées. À l'état déshydraté, les nématodes peuvent survivre jusqu'à 20 ans et se propager ainsi par les semences contaminées.



Fig. 3: *Ditylenchus dipsaci* coloré en rouge dans un tissu végétal (photo: S. Kiewnick Agroscope)

Plantes hôtes

On connaît à *D. dipsaci* quelque 500 plantes hôtes, dont de nombreuses adventices. Principales plantes hôtes en cultures maraîchères: oignons, poireaux, ciboulette, ail, haricots, pois, bettes à côtes et betteraves à salade. En grandes cultures: betteraves sucrières et fourragères, soja, féverole sont concernés. De plus, *D. dipsaci* s'attaque aussi à d'autres grandes cultures, cultures maraîchères et fruitières. On trouvera au tableau 1 une liste des plus importantes plantes hôtes de ce nématode.

Tableau 1: Liste de quelques importantes plantes hôtes de *Ditylenchus dipsaci*

Principales plantes hôtes	
Grandes cultures	Betterave sucrière, betterave fourragère, féverole, soja
Cultures maraîchères	Oignon, poireau, ciboulette, ail, autres espèces d' <i>Allium</i> , haricot, pois, bette à côte/à tondre, betterave rouge
Autre plantes hôtes	
Grandes cultures	Seigle, avoine, pomme de terre, trèfle blanc, trèfle incarnat, luzerne, tabac, maïs, moutarde blanche
Cultures maraîchères	Carotte, céleri
Cultures fruitières	fraisier
Plantes ornementales	Phlox, tulipe, jacinthe, narcisse, œillet
Adventices	Gaillet gratteron, galinsoga, légumineuses, vulpin des champs, folle-avoine, espèces de véroniques, lamiers et renouées, mouron des oiseaux

Symptômes généraux

Les attaques de *D. dipsaci* se produisent principalement par temps frais et humide au printemps, sur des rotations serrées des principales plantes hôtes. Les dégâts causés par le nématode ne se manifestent ordinairement pas de manière homogène sur tout le champ, mais en foyers ou en nids (fig. 1).

Les plantes hôtes réagissent souvent à une première attaque par un gonflement du tissu contaminé. La croissance des organes aériens est réduite et ils sont déformés. Les feuilles et la tige des plantes contaminées sont souvent ondulées, boursoufflées, tordues ou déformées.

Il peut aussi se produire un débourrement de bourgeons adventifs. Des nécroses ou de la pourriture à la base de la tige, sur les bulbes, tubercules ou rhizomes peuvent aussi apparaître au cours de la période de végétation.

La pourriture causée par *D. dipsaci* peut s'aggraver durant la conservation au froid des bulbes ou des tubercules infectés.

Symptômes sur betteraves sucrières



Fig. 4: Jeune plante de betterave sucrière dont les feuilles du cœur sont déformées et boursoufflées (photo: S. Kiewnick Agroscope)



Fig. 5: Pustules blanches sur une betterave sucrière (photo: S. Kiewnick Agroscope)

Sur les semis et jeunes plantes, on peut observer des feuilles du cœur malformées, des pétioles épaissis à la base et des hypocotyles boursoufflés. Plus tard, on trouve également des feuilles du cœur déformées ou boursoufflées (fig. 4). Les plantes sont également nanisées.

Il est ici possible de confondre ces symptômes avec les dégâts causés par des herbicides (substances de croissance), mais ces derniers apparaissent plutôt par bandes et non par foyers comme ceux occasionnés par *D. dipsaci*. En été, lors de fortes infestations, des pustules blanches peuvent apparaître sur betterave sucrière (fig. 5).

Plus tard en automne apparaissent dans le collet des fissures et cavernes nécrotiques typiques, qui noircissent et pourrissent ensuite (pourriture de la betterave, fig. 6 & 7).



Fig. 6: Betterave sucrière avec cavernes dans le collet et début de pourriture (photo: S. Kiewnick Agroscope)



Fig. 7: Betterave sucrière avec collet caverneux et pourriture déjà bien avancée (photo: R. Eder Agroscope)

Le symptôme de la pourriture du collet peut être aussi causé par une carence en bore, qui cependant se produit surtout en années sèches et dans les sols au pH élevé.

La pourriture des betteraves occasionnée par une attaque de *Ditylenchus* peut aussi être confondue avec la pourriture tardive causée par une infection de *Rhizoctonia solani*. Dans ce dernier cas cependant, la pourriture commence à l'extérieur un peu au-dessous de la surface du sol et non dans le collet comme lors d'une attaque de *D. dipsaci*.

Symptômes sur oignons



Fig. 9: À gauche plante saine, à droite plante atteinte avec feuillage déformé et nanisé (photo: R. Eder Agroscope)



Fig. 10: La prolifération massive de *Ditylenchus dipsaci* entraîne une pourriture humide chez l'oignon (photo: R. Eder Agroscope)

Organes épigés:

En cas d'attaque de *Ditylenchus*, la tige est souvent déformée et tordue (fig. 9), épaissie juste au-dessus de l'oignon. Les feuilles restent petites, rétrécies, souvent cassantes et bleuâtres.

Organes hypogés:

Les oignons atteints sont farineux, puis ramollissent et commencent à pourrir (fig. 10). En cas d'attaque très précoce et massive, les plantes rabougrissent. Les symptômes peuvent encore se renforcer à l'entreposage.

Symptômes sur carottes et céleris

En cas d'attaque précoce du nématode des tiges, les plantules sont typiquement épaissies et déformées. Plus tard, l'attaque peut même entraîner la mort des plantules. Les nématodes peuvent se multiplier massivement au cours de la période de végétation, entraînant un épaississement de la base de la pousse se transformant ensuite en pourriture sèche du collet (fig. 11 & 12).



Fig. 11: Pourriture sèche au collet des carottes avec détachement de la base du feuillage (photo: R. Eder Agroscope)



Fig. 12: Carotte avec pourriture du collet, détail (photo: R. Eder Agroscope)

Chez les céleris, on peut assister au débourrement de bourgeons adventifs, à des déformations de la tige ou à des cavernes pourrissantes jusque profondément à l'intérieur des tissus de la pomme. L'attaque de *D. dipsaci* favorise en plus les infections secondaires par des champignons pathogènes (p. ex. *Fusarium*).

Dispositions légales

D. dipsaci est classé nématode de quarantaine dans de nombreux pays. Des dispositions légales ont été prises en comte, afin d'empêcher l'importation et la dissémination de *D. dipsaci*.

En Suisse, les exigences concernant les semences et les plantons sont définies dans l'annexe 2 partie A II de l'Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV 916.20). Le tableau 2 ci-dessous présente les principales espèces végétales dont les semences, bulbes, cornes etc. doivent être contrôlés et certifiés libres de *D. dipsaci*.

Tab. 2: Tableau synoptique des plantes dont l'importation et la distribution sont interdites si elles sont contaminées par le nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci* (liste modifiée d'après l'OPV 916.20 annexe 2 partie A II):

Utilisation	Nom scientifique	Nom français
Semences et bulbes à planter	<i>Allium ascalonicum</i>	Échalote
	<i>Allium cepa</i>	Oignon potager
	<i>Allium schoenoprasum</i>	Ciboulette
Plantons	<i>Allium porrum</i>	Poireau
Bulbes et cornes à planter	<i>Camassia</i>	Camassia
	<i>Chionodoxa</i>	Chionodoxa
	<i>Crocus flavus</i>	Crocus jaune
	<i>Galanthus</i>	Perce-neige
	<i>Galtonia candicans</i>	Jacinthe du Cap
	<i>Hyacinthus</i>	Jacinthe
	<i>Ismene</i>	Ismène, hyménocalle
	<i>Muscari</i>	Muscari
	<i>Narcissus</i>	Narcisse
	<i>Ornithogalum</i>	ornithogale
	<i>Puschkinia</i>	Puschkinia
	<i>Scilla</i>	Scille
	<i>Tulipa</i>	Tulipe
Semences	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne

Mesures générales

- Préventivement**, il convient d'utiliser des semences et plants non contaminés et, si possible, certifiés.
- Éviter la transmission** des nématodes par des véhicules souillés (p. ex. pneus des tracteurs), des machines (p. ex. récolteuses, moissonneuses-batteuses), des collaborateurs (p. ex. chaussures) etc. Il convient de nettoyer à fond les machines après les avoir utilisées sur une parcelle infectée. Les surfaces connues comme infectées doivent toujours être récoltées ou travaillées après celles qui sont saines. Les entreprises de travaux pour tiers et les producteurs participant à un cercle de partage de machines doivent être informées préalablement avant l'utilisation de machines sur plusieurs exploitations.
- Lorsque c'est possible, les plantes contaminées devraient être **détruites** afin de réduire la population de nématodes établie dans le champ.
- De nombreuses adventices sont également de bonnes plantes hôtes qui peuvent contribuer à une multiplication non contrôlée de *D. dipsaci*. La population de nématodes dans le sol peut être réduite par une **lutte ciblée et efficace contre les adventices**.

Stratégies de gestion

1. Pause de culture pour plantes hôtes

La régulation des populations de *D. dipsaci* passe, si possible, par le renoncement à la culture de plantes hôtes.

Il existe dans ce contexte des cultures sensibles qui sont fortement endommagées par les attaques et qui en même temps favorisent une multiplication modérée à forte des nématodes. En font partie par exemple: betteraves sucrières, oignons, carottes, céleris, pois, haricots, féveroles et luzerne. Après une attaque, il est recommandé de respecter une pause de 5 ans avant toute reprise des mêmes cultures.

De même, il faudrait renoncer à la culture d'espèces favorables à une abondante multiplication du nématode. Le maïs, le seigle ou les pommes de terre sont par exemple de très bonnes plantes hôtes de *D. dipsaci*, favorisant une forte multiplication sans présenter elles-mêmes des symptômes bien marqués d'une attaque.

2. Culture de plantes non hôtes

La culture de plantes non hôtes (p. ex. orge, triticale ou scorsonère) offre une possibilité de réduire la pression d'infestation sur une culture sensible consécutive. Le froment et l'orge conviennent en tant que céréales d'hiver. Par contre, le seigle est à déconseiller car il favorise la multiplication de *D. dipsaci*. Autre plante non hôte, la chicorée endive est une culture à même de réduire en principe une population existante de *D. dipsaci*.

3. Cultures dérobées/engrais verts

Les espèces **convenant** en cultures dérobées sont p. ex. le ray-grass anglais (*Lolium perenne*), le ray-grass d'Italie (*L. multiflorum* = *L. italicum*) ou le radis oléifère qui sont de mauvaises plantes hôtes de *D. dipsaci* car défavorables à sa multiplication.

Au contraire de moutarde blanche (*Sinapis alba*), la moutarde brune (*Brassica juncea*) est considérée comme **neutre** (non multiplicatrice) pour *D. dipsaci*.

Ne conviennent par contre pas en tant que cultures dérobées les variétés sensibles de luzerne, trèfle et avoine qui sont de bonnes plantes hôtes favorisant la multiplication de *D. dipsaci*. Il convient également de renoncer aux lupins.

4. Variétés résistantes

L'utilisation de variétés résistantes, là où il en existe, est une méthode efficace de réduire les populations de nématodes. Pour certaines espèces de plantes hôtes, il existe des variétés possédant une résistance à *D. dipsaci* (p. ex. luzerne, trèfles blanc et incarnat, avoine, ail, fraisier et patate douce).

Les variétés de radis oléifère ou de moutarde „résistantes aux nématodes“ ne conviennent pas pour réduire les populations de *D. dipsaci*, car la résistance ne s'exerce exclusivement que contre le nématode à kystes de la betterave *Heterodera schachtii*.

5. Mesures spéciales pour les betteraves sucrières

La **lutte directe** contre les nématodes des tiges au moyen de produits phytosanitaires (nématocides) n'était possible que dans les cultures de betteraves sucrières. Les dégâts pouvaient être limités par l'application de granulés d'Aldicarb, possible toutefois seulement sur autorisation spéciale du Centre betteravier suisse (CBS). L'autorisation de la substance active Aldicarb est échue en 2015. On ne dispose actuellement d'aucun autre produit chimique.

Le **semis tardif** des betteraves sucrières sur les surfaces notoirement infestées est une alternative à l'application de produits chimiques. Cela ne permet pas d'éviter totalement les dommages, mais de les réduire notablement. Le semis doit alors se faire au plus tôt dès mi-avril, respectivement 4 semaines après l'époque normale du semis. Il en résulte des rendements plus faibles, mais on évite ainsi la perte totale d'une récolte.

La culture de **variétés tolérantes** à *D. dipsaci* (voir la liste actualisée de la CBS) réduit également l'ampleur des dégâts. Ces deux mesures combinées à une récolte précoce et à un entreposage court permettent en règle générale de cultiver les betteraves sucrières même sur des surfaces infestées.

Diagnostic de *D. dipsaci*

Les symptômes décrits ci-dessus ne permettent pas d'établir avec certitude s'il y a ou non une infestation de *D. dipsaci*. Dans tous les cas, un diagnostic sûr ne peut être établi qu'avec des méthodes spéciales appliquées à des échantillons de sol et de plantes. C'est le Centre de compétence en nématologie d'Agroscope à Wädenswil qui s'en charge. En règle générale, les offices cantonaux organisent le prélèvement d'échantillons et leur envoi pour analyse.

La procédure d'échantillonnage est décrite avec précision dans les instructions "Prélèvement d'échantillons en cas de suspicion de présence de nématodes". Ces instructions peuvent être téléchargées sur Internet à l'adresse www.nematologie.agroscope.ch. Vous y trouverez également le formulaire correspondant ainsi que d'autres informations.

Bibliographie utilisée

- Anonym (2015a). SFZ Krankheiten und Schädlinge. Zugriff: www.zuckerruebe.ch. [10.6.15]
- Anonym (2015b). 916.20 Verordnung über Pflanzenschutz. Zugriff: <http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20101847/index.html>. [10.6.15]
- Eder, R. & S. Kiewnick (2013). Nematodenschäden an Karotten. Agroscope Merkblatt.
- EPPO (2015). *Ditylenchus dipsaci*. EPPO Global Database. Zugriff: <https://gd.eppo.int/taxon/DITYDI> [10.6.15].
- Frankenberg, A. & A. Paffrath (2004). Nematodenprobleme im Ökologischen Gemüsebau.
- Gentzsch, D. (1990). Stengelnematoden bei Sälzwiebeln. Gemüse (8): 392-394.
- Gentzsch, D. (1999). Stengelnematoden bei Sellerie - Befallsflächen kartieren. Gemüse (3): 166.
- Hallmann, J. et al. (2009). Phytomedizin. Verlag Eugen Ulmer Hartmann, S. (2013). Sortenempfehlung. LfL Freising. Zugriff: http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/emp_f_graese_r_klee_luzerne.pdf [2.10.2014]
- Julius-Kühn-Institut (2015). Progemüse. Zugriff: <http://www.progemuese.eu> [8.1.2015].
- Knuth, P. (2007). Diagnose: Nematoden!!! - Was bedeutet das? Stängelnematoden, Teil II. Gemüse (9): 16-19.
- Knuth, P. (2012). Auftreten von Nematoden und Möglichkeiten zur Schadensverhütung. LTZ Augustenberg.
- Kunz, P. (1974). Das Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) als Schädling im Gemüsebau. Der Gemüsebau (8): 87-89.
- Nicol, J. M. & R. Rivoal (2008). Global knowledge and its application for the integrated control and management of nematodes on wheat. In: Integrated Management and Biocontrol of Vegetable and Grain Crops Nematodes.
- Sturhan, D. & M. W. Brzeski (1991). Stem and bulb nematodes, *Ditylenchus* spp. In: Manual of Agricultural Nematology.
- Sturhan, D. et al. (2008): Ein nematologisches Jubiläum: 150 Jahre *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857). Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 60 (12): 261–266.

Impressum

Éditeur: Agroscope
Schloss 1, Case postale
8820 Wädenswil
www.agroscope.ch

Renseignements: reinhard.eder@agroscope.admin.ch

Rédaction: Centre de compétences en nématologie

Copyright: © Agroscope 2015