



NEMATODE



Le Nématode à kystes de la betterave (*Heterodera schachtii*)

Heterodera schachtii (nématode de la betterave) est une espèce de nématodes parasites des plantes appartenant à la famille des *Heteroderidae*, à répartition cosmopolite.

Cette espèce parasite les racines des plantes appartenant à de nombreuses espèces, notamment dans les familles des *Chenopodiaceae* et *Brassicaceae*, y compris certaines plantes cultivées importantes sur le plan économique comme la betterave.

Enjeux liés au ravageur

Localisation géographique

En France, le nématode à kystes est très largement répandu dans les zones de culture des betteraves sucrières et plus particulièrement autour des sucreries : dans l'Aisne, la Champagne, l'Oise et le Nord.

Dégâts

Le nématode à kystes de la betterave a une gamme d'hôtes particulièrement étendue. Il peut se développer, en plus de sur la betterave sucrière et fourragère, sur les cultures de Brassicacées (colza, chou, navet, radis, moutarde), l'épinard, céleri, carotte, oëillet, saponaire ainsi que diverses plantes adventices de la famille des Brassicacées et des Chénopodiacées. Les Solanacées ou les Graminées ne sont pas des hôtes pour ce nématode.

Les symptômes en champ sont zones avec une croissance retardée des betteraves, un jaunissement des feuilles extérieures et un flétrissement aux températures les plus chaudes de la journée. En réaction aux attaques de nématodes, les betteraves développent de nombreuses racines secondaires et un chevelu racinaire important. Les sécrétions salivaires des nématodes provoquent le développement de cellules géantes dans le parenchyme cortical des racines infestées. La circulation de la sève est donc entravée et les racines meurent. L'absorption des éléments nutritifs est donc limitée ce qui provoque une carence magnésienne et donc le flétrissement du

feuillage. Les nématodes forment des kystes sur les racines qui correspondent plus exactement à des femelles blanches de forme ovoïde de 0,5 à 1 mm de diamètre. Les rendements des parcelles infestées sont anormalement faibles, en moyenne 15 % inférieurs à la moyenne régionale. La teneur en sucre et la qualité technologique de la betterave peuvent également être diminuées. En cas de fortes infestations, le rendement de la betterave diminue de 30 % à 40 %, voire de 60 % en cas d'attaques très précoces.

Périodes à risque - Stades sensibles de la culture

Des températures élevées et des conditions humides au printemps sont favorables au développement des nématodes. Un temps sec en été est favorable à l'expression des symptômes. Plus l'infection se fait à des stades jeunes de la betterave plus elle est dommageable.

Cycle de vie

Le nématode à kystes peut accomplir deux voire trois cycles de reproduction dans une même année en présence d'une plante hôte. Le développement entier de la pénétration de la larve jusqu'à la ponte dure 4 à 8 semaines.

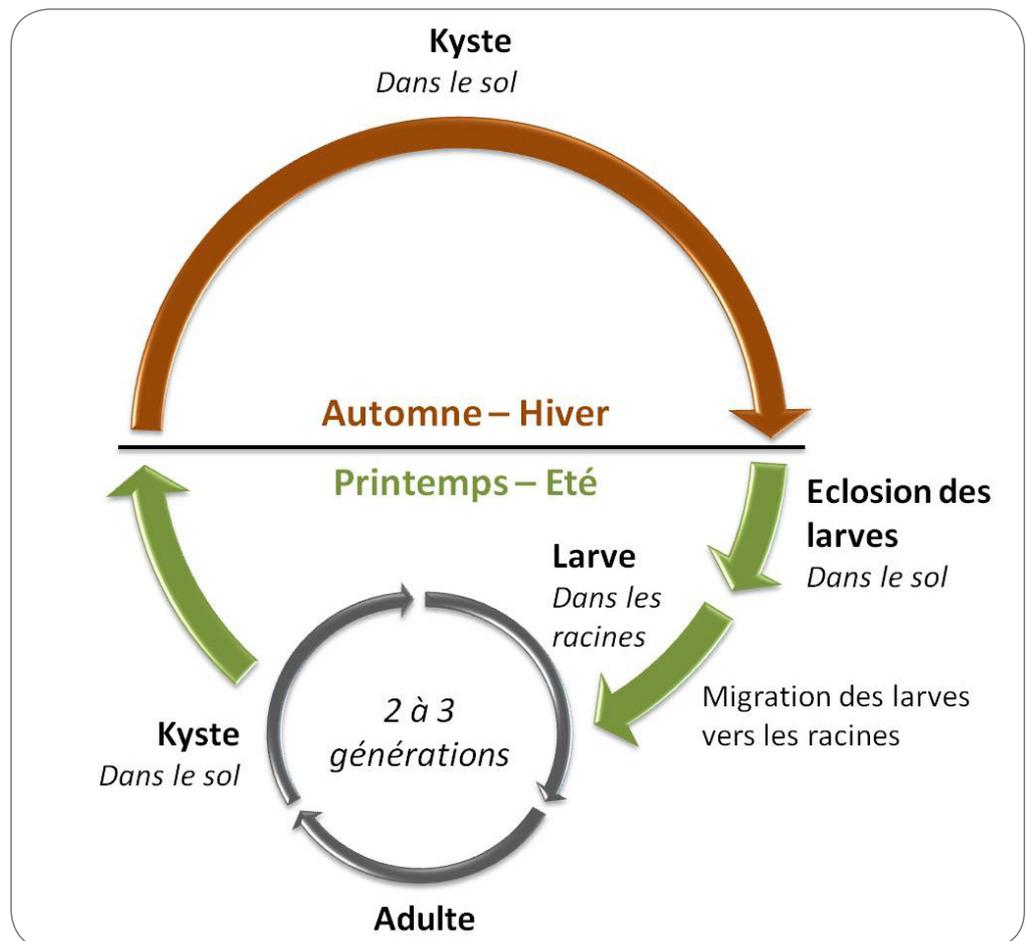


fig.1 : Cycle de vie du Nématode à kyste de la betterave

Kyste

Les nématodes survivent dans des kystes qui contiennent entre 200 et 600 œufs. En conditions favorables, les larves et les œufs restent viables pendant 10 ans dans les kystes. Les éclosions des œufs d'un kyste s'échelonnent sur plusieurs années.

Larve

Au printemps, sous l'action des exsudats racinaires (substances libérées par les racines) et des températures (entre 16 et 18°C), une partie des œufs éclot et les larves migrent en nageant vers les racines des plantes hôtes. Elles les pénètrent grâce à leur stylet. Elles peuvent survivre quelques mois dans le sol avant de trouver une plante hôte. Durant leur développement dans les racines, elles passent par deux stades larvaires. Au dernier stade, elles deviennent soit mâles soit femelles.

Adulte

Après 4 mues, les femelles prennent la forme d'un citron de couleur blanche et sortent de la racine tout en y restant fixées avec leurs têtes, le corps rempli d'œufs. Les mâles quittent totalement la racine pour aller féconder les femelles. A partir de ce stade de développement, il est possible d'observer les femelles à l'œil nu (petite boule blanche sur les racines). Les mâles sont filiformes et mesurent 1,5 mm environ. L'accouplement s'effectue en dehors de la racine. Après la fécondation, les femelles contiennent plus de 300 œufs. A leur mort, les téguments durcissent et brunissent. Leur corps blanc se transforme en kyste brunâtre.

Effets des pratiques agricoles et de l'aménagement paysager

Effets des pratiques culturales

Les épandages de déchets de betteraves, de terre et des eaux de lavages dans les champs provoquent une dissémination importante des kystes. Ceux-ci peuvent également être dispersés par les machines agricoles et même par le bétail. Un semis de betterave précoce assure la formation d'un système racinaire avant que les larves ne quittent les kystes, et diminue ainsi la sensibilité des plantes à la sécheresse au cours de la période de végétation. Les betteraves supportent mieux l'infestation.

Il existe des variétés de betteraves résistantes ou tolérantes qui sont à utiliser en cas de risque historique établi. Elles permettent de limiter les pertes de rendements dues aux nématodes.

Il existe aussi des cultures qui ont un effet nématicide, par exemple certaines variétés de radis et de moutarde blanche. Elles permettent de réduire les populations de nématodes.

Les cultures de *Brassicacées* stimulent l'éclosion des larves. Détruites suffisamment tôt, elles peuvent servir de plantes pièges. Dans le cas contraire, il y a un risque d'augmenter les populations de nématodes de la parcelle : attention à la gestion des repousses de colza dans les systèmes betteraviers. Il est déconseillé dans les parcelles à risque de cumuler plusieurs cultures hôtes, il faut au minimum les espacer de deux ans. Il faut donc éviter le retour trop fréquent de betteraves et de colza dans les parcelles contaminées. Un minimum de 3 ans semble nécessaire entre chaque betterave pour limiter le risque. Les cultures non hôtes permettent une certaine diminution naturelle des populations de nématodes. Le blé permet une diminution de 45-50 %.

Auxiliaires permettant de lutter contre ce ravageur

De nombreux prédateurs ou parasites agissent sur les larves de nématodes en migration vers les racines ou sur les mâles quand ils sortent des racines. Les plus connus sont les champignons prédateurs *Arthrobotrys irregularis*, *A. oligospora* et *A. dactyloïdes* et le champignon parasite *Verticillium chlamydosporium*. Les champignons prédateurs capturent grâce à leur mycélium les nématodes. Des recherches sont effectuées pour les utiliser en moyen de lutte.

Méthodes de suivi et seuils de nuisibilité

La présence de nématode à kystes est envisagée lorsque les betteraves présentent des zones avec :

- une croissance retardée,
- des feuilles se flétrissant aux températures les plus élevées,
- des feuilles extérieures jaunes,
- une carence magnésienne,
- des rendements faibles (- 15% par rapport à la moyenne régionale).

Cette présence est confirmée par l'observation des racines de betteraves dans les zones touchées. Il faut arracher avec précaution quelques racines dans les foyers qui fanent et observer :

- la prolifération de radicelles sur les racines,
- la présence de kystes sur les racines. Attention, cette observation correspond à un stade précis du développement des nématodes et ne peut donc pas être faite à tout moment de la culture. Passé ce stade, les femelles se transforment en kyste brun foncé, en forme de citron, et se détachent de la plante pour être « libres » dans le sol.

Pour diagnostiquer la présence de nématodes dans une parcelle, il est possible de faire un prélèvement de sol et/ou de plantes. Ces prélèvements sont à envoyer à un laboratoire d'analyse. Dans l'échantillon de sol, se sont les formes libres des nématodes (larves en migration ou mâles) et les kystes qui sont recherchés alors que dans la plante se sont les larves en développement ou les femelles.

Photo de couverture : kystes de nématode à kystes sur racines de betterave © Institut Technique de la Betterave

Photo 1 : dégâts de nématode à kystes sur betterave © Institut Technique de la Betterave

Photo 2 : dégâts de nématode à kystes sur betterave © Institut Technique de la Betterave

Photo 3 : dégâts de nématode à kystes sur betterave © Institut Technique de la Betterave