

LUTTE CONTRE LES NÉMATODES À KYSTE

L'ÉCLOSION SUICIDE, UNE STRATÉGIE PROMETTEUSE

Les nématodes à kyste peuvent occasionner des dommages conduisant à une perte de production. Stimuler l'éclosion de leurs larves enkystées en l'absence de plante hôte constitue une stratégie de gestion intéressante pour réduire le niveau d'infestation des sols.

Les nématodes à kyste sont des vers microscopiques qui vivent dans le sol et pénètrent dans les racines des plantes hôtes en développement pour y effectuer leur cycle (voir encadré Zoom). Ils représentent une menace majeure pour les cultures et se classent au deuxième rang mondial, après les nématodes à galles, pour les dom-

mages causés aux pommes de terre avec une perte annuelle de production estimée à 9 %.

QUELS MOYENS DE LUTTE ?

La lutte contre les nématodes à kyste est très difficile compte tenu de leur forme de conservation, le kyste, qui peut survivre de dix à vingt ans dans un sol nu, mais aussi du fait du retrait d'une majorité de produits nématicides chimiques pour des raisons environnementales évidentes. Les réglementations strictes de lutte et la nécessité de maintenir une viabilité économique avec la filière pomme de terre montrent l'urgence de rechercher des solutions alterna-

tives aux produits chimiques. Biodera, projet lauréat des investissements d'avenir, a ainsi pour objectif principal de développer des nouvelles solutions de lutte contre les nématodes phytoparasites en utilisant des ressources renouvelables ou cultivables (voir LPTF n° 619, pp. 53-54).

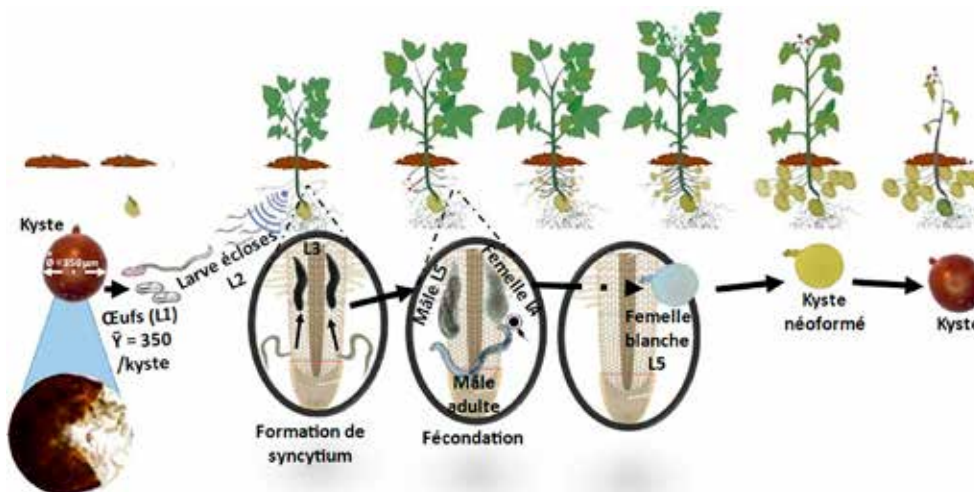
Une des solutions étudiées est la stratégie de leurre, ou éclosion suicide. Elle constitue une alternative de lutte prometteuse. Associée à d'autres leviers (variétal, plantes de services...), elle pourrait réduire les niveaux d'infestation des sols par les nématodes à kyste du genre *Globodera* spp.

Des travaux de recherche sont en cours à Inov3PT en collaboration avec les partenaires du projet Biodera⁽¹⁾ pour identifier les meilleures pratiques et définir un itinéraire adapté à une application à l'échelle de la parcelle.



Les nématodes à kyste sont responsables d'une perte annuelle de production estimée à 9 %."

1 Cycle de vie du nématode à kyste de la pomme de terre (*Globodera* spp.)



QU'APPELLE-T-ON "ÉCLOSION SUICIDE" ?

Les nématodes à kyste de la pomme de terre (NKPT) sont fortement dépendants de leur plante hôte pour réaliser leur cycle de vie (schéma 1). Les kystes présents dans les sols ne réagissent qu'aux substances naturelles sécrétées par les racines de la plante hôte. Ces exsudats peuvent stimuler, en conditions favorables, jusqu'à 90 % d'éclosion des larves à partir de leur état dormant d'œufs enkystés.

→ ZOOM

BIOLOGIE DES NÉMATODES À KYSTE

Après éclosion, les larves libérées dans le sol deviennent vulnérables aux conditions environnementales et ne survivent dans un sol humide que pendant une dizaine de jours maximum. Elles doivent donc se déplacer puis pénétrer dans les racines des jeunes plantes hôtes le plus rapidement possible après l'éclosion. Par conséquent, en l'absence de racine de la plante hôte, les larves s'épuisent dans le sol et meurent. La stratégie "éclosion suicide" utilise le processus naturel du cycle du nématode. Elle consiste à apporter des exsudats de plantes hôtes au niveau des sols infestés pour stimuler l'éclosion des larves en l'absence de leur hôte et laisser celles-ci mourir dans le sol.

Deux genres de nématodes à kyste d'importance économique majeure existent : *Globodera*, spécifique aux solanacées (pomme de terre, tomate, etc.) et *Heterodera* qui comprend un grand nombre d'espèces et qui a une large gamme d'hôtes. Sur pomme de terre, les deux espèces les plus préjudiciables sont *Globodera rostochiensis* et *G. pallida*. Elles représentent une menace majeure pour les cultures et se classent au deuxième rang mondial, après les nématodes à galles, pour les dommages causés aux pommes de terre avec une perte annuelle de production estimée à 9 %. Ces deux espèces sont classées comme organismes de quarantaine au niveau de l'Union européenne (Règlement santé des végétaux 2016/2031) et, à ce titre, font l'objet de mesures de lutte obligatoire et/ou de mesures de gestion spécifiques en cas de découverte de foyers.

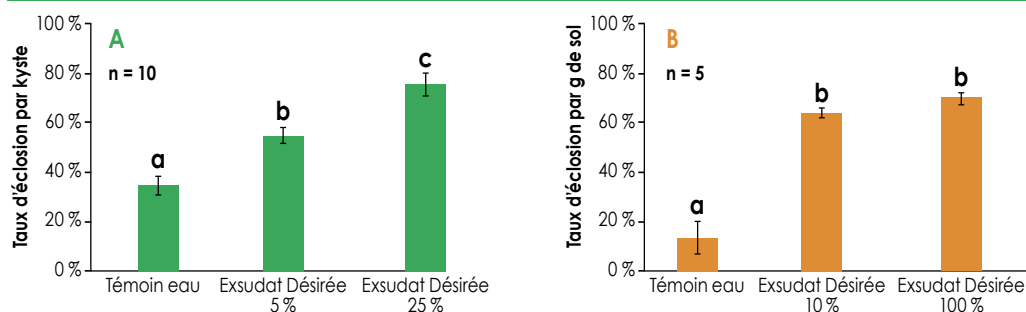
COMMENT INTÉGRER L'ÉCLOSION SUICIDE DANS UN SYSTÈME DE LUTTE INTÉGRÉE ?

Les chercheurs d'Inov3PT en collaboration avec l'Inrae (Igepp, Le Rheu) ont développé des méthodes pour

extraire ces substances naturelles sécrétées par les plantes de pomme de terre et d'autres membres de la famille des solanacées (comme la tomate et les aubergines). Ces substances brutes ont ensuite été appliquées sur des sols nus infestés



2 Taux d'éclosion par kyste



En conditions contrôlées (A) ou par gramme de sol en conditions naturelles au champ (B) après application d'exsudats racinaires de la variété Désirée à des concentrations de 5 %, 10 %, 25 % ou 100 %.

- par des NKPT pour stimuler l'éclosion. Ces essais ont montré une stimulation de l'éclosion de 70 % à 85 % en conditions naturelles et contrôlées respectivement (figure 2).

LES PRODUCTEURS PEUVENT-ILS AVOIR ACCÈS À CES SUBSTANCES NATURELLES ?

L'application d'exsudats de pomme de terre à grande échelle sur les foyers de *Globodera spp.* n'est pas envisageable car les quantités nécessaires seraient considérables. C'est pourquoi

des travaux de caractérisation et de purification des molécules actives présentes dans les exsudats racinaires sont conduits par le Centre mondial de l'innovation du Groupe Roullier, dans le cadre du projet Biodera. L'objectif de ce travail est de pouvoir par la suite formuler un produit de biocontrôle à partir de ces molécules d'intérêt.

Ces recherches d'amont prennent du temps et il faudra être patient pour avoir accès à des produits homologués. D'autres travaux de recherche menés dans le cadre de

Biodera ont aussi permis d'identifier un large spectre de plantes de services pouvant être utilisées comme plantes pièges pour les NKPT (Ngala *et al.*, 2021). Le mécanisme d'action de ces plantes est de stimuler l'éclosion des kystes mais, une fois que les larves ont pénétré dans les racines, de les empêcher d'effectuer leur cycle complet (notamment en bloquant la formation du site nourricier du nématode). Parmi ces plantes, on peut citer la morelle de Balbis et certaines variétés de pomme de terre résistantes.

COMMENT POURRAIT ÊTRE POSITIONNÉE LA STRATÉGIE D'ÉCLOSION SUICIDE DANS L'ITINÉRAIRE TECHNIQUE ?

Les conditions idéales pour positionner la stratégie incluent une humidité du sol suffisante (environ 60 % à 75 % de la capacité au champ) et des températures du sol comprises entre 12 et 16 °C. L'équipe Inov3PT a conduit plusieurs essais dans le cadre du projet Biodera afin d'évaluer l'efficacité de la stratégie éclosion suicide sur différentes périodes de l'année.

Les résultats de ces essais montrent que la période automnale semble la plus propice pour réunir les conditions favorisant une éclosion optimale des kystes (schéma 3). Le traitement pourrait ainsi se faire au moment de la mise en place d'un couvert végétal. L'année suivante, une culture non-hôte (céréales) ou une pomme de terre résistante pourraient être implantées. /

BRUNO NGALA, ANNE-CLAIRE LE ROUX ET PAULINE DEWAEGENEIRE, FN3PT/INOV3PT

(1) Biodera est porté par le groupe Roullier. Participent également à ce projet la FN3PT et sa structure de recherche & développement (Inov3PT), l'Institut technique de la betterave (ITB), le GIE Sileban, deux laboratoires de recherche publique, l'UMR1349 Igepp Inrae-Rennes, le laboratoire GlycoMEV de l'Université de Rouen, un laboratoire de recherche privé, Elisol Environnement et la Coopérative de l'île de Noirmoutier. Le projet bénéficie d'un budget global avoisinant les 6 M€ sur quatre ans.

3 Itinéraire technique intégrant la stratégie d'éclosion suicide et montrant les fenêtres d'opportunités optimales

