

Régir les insectes secondaires du sol dans le maïs

par Steve Butzen, spécialiste de l'information agronomique

Résumé

- Les vers fil de fer, les hannetons et les mouches des légumineuses sont des insectes secondaires du sol qui attaquent les semences ou les plantules de maïs.
- Les champs récemment en prairies, en plante abri, en céréales ou avec une grande densité de mauvaises herbes ou encore avec beaucoup de matière organique à la surface sont plus à risque de subir des dommages par ces insectes secondaires.
- Les dommages sont généralement dispersés à l'intérieur du champ affecté maïs, à l'occasion, ils pourront être graves et forcer un réensemencement.
- Aucun traitement de récupération n'existe contre ces insectes du sol et les options de régie ont été surtout limitées aux applications d'herbicides lors des semis.
- Il est difficile de dépister les insectes avant les semis et il n'existe pas de seuils économiques établis pour le dépistage et le traitement.
- Il existe maintenant un nouvel insecticide appliqué sur les semences et qui aide à protéger contre les insectes du sol qui attaquent les semences. Cet article explore cette option de régie parmi d'autres.

Les pyrales du maïs et les chrysomèles des racines du maïs sont les « principaux » ravageurs du maïs en Amérique du Nord. On considère aussi le ver-gris noir comme un ravageur important, en se basant sur le grand potentiel de dommages lorsqu'une épidémie se produit.

Les insectes que l'on qualifie de secondaires provoquent généralement moins de dommages au maïs, bien qu'il puisse y avoir de graves dommages par endroits. Ces ravageurs secondaires, dont les vers fil de fer, les hannetons et les mouches des légumineuses réduisent les peuplements et potentiels de rendements, quelquefois assez pour qu'un réensemencement soit nécessaire. Ce numéro de *Vision Cultures* va examiner les dommages au maïs par les insectes secondaires du sol et les options de régie qui s'offrent aux producteurs, dont l'utilisation de Gaucho¹, un nouvel insecticide appliqué sur les semences contre les insectes du sol attaquant les semences.

Vers fil de fer

Les vers fil de fer, les ravageurs secondaires les plus communs en Amérique du Nord, sont les larves des taupins.

Ces larves vivent dans le sol plusieurs années, s'alimentant des semences, plantules, racines et tubercules des plantes. On connaît au moins 20 espèces de vers fil de fer qui s'attaquent au maïs. Ces différentes espèces ont des cycles de vie et des habitudes d'alimentation semblables et il n'est donc pas important de les distinguer les unes des autres.

Identification

Les vers fil de fer sont des larves de forme cylindrique, ressemblant à un fil, dont la taille varie entre 1 et 3 cm. Typiquement, leur corps est dur, glissant et brillant, et de couleur allant du jaune au cuivre ou brun. On peut apercevoir trois paires de pattes, petites et fines, derrière la tête et le dernier segment du corps est fourchu ou coché.



Les vers fil de fer sont de couleur allant de jaune à cuivre ou brun.

Les vers fil de fer adultes (taupins) sont des coléoptères en forme d'obus, avec des élytres (fausse ailes) cornées d'environ un cm de long, et dont la couleur va du brun au noir.

Domage au maïs

Les larves de ver fil de fer endommagent le maïs de plusieurs façons avec leur pièce buccale broyeuse. Les vers fil de fer sont attirés vers la semence par le dioxyde de carbone qu'elle dégage lors de la germination. Ils percent la semence lors de la germination, se nourrissant du germe et laissant un grain vidé. Ils vont aussi creuser des tunnels à la base des plantules dans le sol, détruisant souvent le point de croissance et tuant le plant. Dans les plants plus gros, les

vers fil de fer se nourrissent des racines et peuvent creuser des tunnels dans la plante plusieurs pouces au-dessus du sol. Plus grosse est la larve, plus importants sont les dommages qu'elles peuvent causer aux plantes.

Les dommages des vers fil de fer dans le maïs s'observent sous forme de plants manquants ou rabougris qui vont flétrir et mourir à mesure que le sol s'assèche. Si le point de croissance est endommagé, le plant paraîtra mort au centre et rabougri, souvent produisant de nombreux drageons. Les plus grands dommages sont infligés au printemps, alors que les vers fil de fer sont près de la surface du sol et que les plants sont petits. Les plants de plus grandes tailles peuvent tolérer plus d'activité des vers fil de fer.

Les infestations de ver fil de fer sont en général dispersées avec seulement quelques endroits affectés dans le champ. Les vers fil de fer ne peuvent pas tolérer les sols secs et se retrouvent souvent en abondance dans les zones mal égouttées. Cela pourrait aussi être le résultat de mauvaises herbes abondantes et pas seulement l'humidité. Par contre, on a observé d'autres vers fil de fer semblant préférer les sols friables, bien égouttés. Le lien entre les conditions du sol et les infestations de vers fil de fer n'est donc pas bien établi.

Parce que les vers fil de fer vivent plusieurs années dans le sol, les dommages à la culture d'aujourd'hui peuvent être le résultat de cultures ou de mauvaises herbes présentes deux ans ou plus longtemps auparavant. Les adultes (taupins) préfèrent pondre leurs œufs dans des champs de graminées ou des chaumes de céréales, et les infestations sont donc plus importantes dans les retours de céréales ou de graminées comme les prairies, les pâturages, les fourrages ou un problème persistant de mauvaises herbes dans un champ.

Cycle de vie et biologie

Les taupins adultes vivent de dix à douze mois, passant le plus clair de leur temps dans le sol. Les femelles pondent leurs œufs surtout autour des racines des graminées, et l'œuf éclôt au bout de quelques jours ou quelques semaines. Contrairement au stade de l'œuf, celui de la larve dure de deux à six ans, selon le climat et l'espèce de taupin. Si on regarde dans le sol, on peut probablement trouver au même moment des exemples de tous les stades et de toutes les grosseurs de l'insecte.

Éventuellement, les vers fil de fer passent au stade de la puppe dans des cellules dans le sol l'été ou l'automne de leur dernière année. Les adultes vont émerger du sol le printemps suivant.

Mouvements dans le sol

Les vers fils de fer migrent verticalement dans le sol, réagissant aux changements de températures et d'humidité. Cette migration est facilitée par de petits tunnels verticaux ou les craquelures dans le sol. Les vers fil de fer se

rapprochent de la surface du sol lors que la température du sol approche 13° C., ils redescendent lorsque la température dépasse 24° C. En haut de 32° C., les vers fils de fers se dessèchent et meurent.

L'humidité dans le sol influence aussi les mouvements des vers fil de fer dans le sol. À mesure que les sols se dessèchent lorsque l'été avance, les vers fil de fer descendent dans le sol et sont difficiles à trouver, même dans les champs gravement infectés.

Mouches des légumineuses

Le ver de la mouche des légumineuses est le stade larvaire d'une mouche de l'ordre des diptères, que l'on retrouve dans toutes les régions de cultures de l'Amérique du Nord. Le ver se nourrit de matière organique en décomposition et des semences en germination de nombreuses plantes, y compris le maïs et le soja.

Identification

Le ver est une larve de couleur crème, allongée à la tête, mais sans tête distincte. Elle ressemble à la larve de la mouche domestique, mais en plus petit, environ 0,5 cm de long.

La mouche adulte est grise avec des pattes noires, de forme ovale vue du dessus. Comme la larve, elle a environ 0,5 cm de long, plus petite que la mouche domestique.



University of Nebraska
Department of Entomology



Dessus: Mouche de la légumineuse sur grain de maïs. **Dessous:** Adultes de mouches de légumineuse.

Dommmages au maïs

Les larves de mouches des légumineuses endommagent le maïs en se nourrissant de l'intérieur des semences, empêchant la germination ou provoquant la levée d'une

plantule rabougrie. Toute condition qui retarde la germination prolonge la période d'exposition de la semence aux attaques.

Les champs avec de la matière organique en décomposition à la surface du sol risquent une infestation par la mouche des légumineuses. Cela comprend les cultures ou mauvaises herbes récemment labourées ou disquées et les champs ayant reçu des application de fumier.

Cycle de vie et biologie

La mouche des légumineuses hiverne sous forme de pupa brune dans le sol. Lorsque la température augmente au printemps, la mouche adulte émerge. L'adulte est attiré par les champs avec de la matière organique en décomposition pour y pondre ses œufs. Elle dépose ses œufs près des semences et les larves se nourrissent de semences en germination après l'éclosion. Les larves peuvent aussi se nourrir de matière organique en décomposition avant de passer aux semences.

Le cycle de vie complet de la mouche des légumineuses se passe sur environ trois semaines. Il y a donc plusieurs générations par année. Cependant, on considère que seule la première génération provoque des dommages économiques au maïs. C'est parce que la première génération est généralement présente lors de la germination du maïs en conditions froides et humides au mois d'avril et de mai.

Hannetons (vers blancs)



Ver blanc sur le sol.

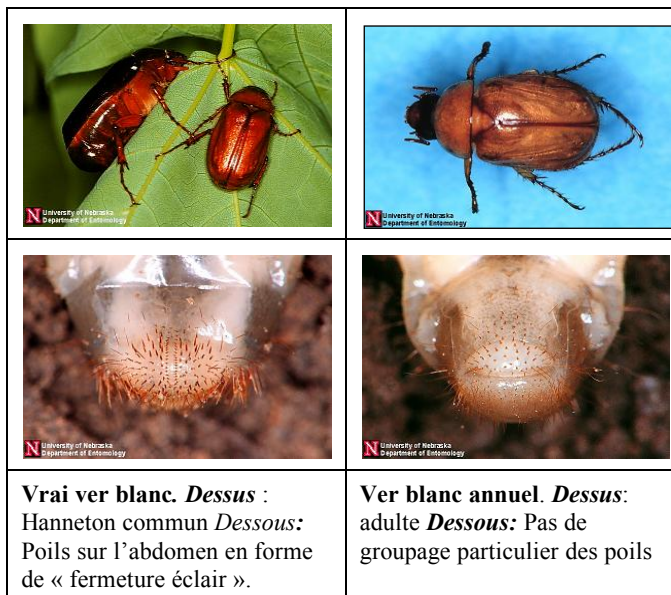
Deux sortes de vers blancs se nourrissent des racines de maïs. Le vrai hanneton, qui a un cycle de vie de trois ans et le ver blanc annuel qui complète son cycle vital dans une seule année. Les vrais hannetons sont les larves des hannetons communs et infligent plus de dommages au maïs que les vers blancs hannetons annuels. Les vers blancs annuels sont les larves du scarabée japonais. Les deux types sont originaires d'Amérique du Nord et se retrouvent dans la plupart des régions à maïs.

Identification

Tous les vers blancs ont une tête brune, un corps blanc en forme de C, trois paires de pattes, un abdomen légèrement grossi et un postérieur foncé. Ils ont généralement de 2cm à 4 cm de long, une fois allongés.

On peut distinguer les vers blancs véritables des vers blancs annuels en observant le dessous du dernier segment abdominal. Les vrais vers blancs y possèdent deux rangées parallèles de poils rigides, en plus de poils dispersés. Les

vers blancs annuels ne possèdent que des poils dispersés sur ce segment.



L'apparence des insectes adultes varie beaucoup entre les espèces et il est plus facile de les distinguer en examinant des photographies.

Vers blancs annuels

Les vers blancs annuels éclosent à l'été et commencent à se nourrir des racines des plantes et de la matière organique morte. Les plants de maïs ont suffisamment de racines à ce moment pour tolérer les dommages des vers blancs annuels sans dommages économiques.

Ces vers hivernent profondément dans le sol et remontent à la surface au printemps. Ils se nourrissent un peu au printemps, mais on ne les considère pas comme une menace au maïs.

Dommages au maïs par les vrais vers blancs

Les vrais vers blancs (hannetons) ne se nourrissent pas des semences, mais peuvent endommager le maïs en se nourrissant des racines des plantules de maïs. Les légères infestations ne causent habituellement pas de dommages économiques, le maïs pouvant tolérer un émondage modéré des racines et s'ajuster à de petites pertes de peuplements. Par contre, des infestations plus graves peuvent entraîner des pertes importantes de peuplements, surtout lors de périodes froides prolongées alors que les plantules de maïs sont incapables de supporter les dommages. Mais même là, les dommages sont limités à des endroits localisés du champ.

À l'occasion, on peut devoir réensemencer certaines parties de champs, mais il est rare que les dommages soient suffisants pour justifier un réensemencement.

Les plants de maïs gravement endommagés par les vers blancs véritables tournent au jaune, flétrissent et meurent. Les plants endommagés peuvent aussi tourner au pourpre

s'ils ne peuvent prélever le phosphore nécessaire à cause de leurs racines émondées. Les dommages peuvent être amplifiés en présence de conditions de stress, parce que le prélèvement de l'eau et des nutriments peut être entravé dans les plants endommagés. Les plants de maïs atteignent généralement une taille de trois à six pouces avant que le dommage ne soit visible.

Les dommages aux cultures par les hannetons sont en général plus graves lorsque le maïs est semé sur un retour de prairie. Les infestations sont en général variables dans un champ à cause des différences des caractéristiques du sol et la proximité des principales sources de nourritures pour les adultes, comme les arbres. Les endroits précédemment en herbes et en mauvaises herbes peuvent aussi être infectées, alors que les femelles adultes ciblent les endroits couverts de végétation pour pondre leurs œufs.

Cycle vital et biologie des hannetons

Les vrais hannetons prennent trois ans à compléter une seule génération. Les générations se croisent cependant, et on peut retrouver des larves et des adultes à tous les ans.

Les larves de premier instar éclosent à l'été de la première année. Elles se nourrissent de matière organique et se déplacent ensuite sous le niveau du gel pour hiverner dans le sol. Les larves de second instar migrent vers le haut et se nourrissent des racines des plantes le printemps de la deuxième année. Les dommages sont généralement les plus élevés la deuxième année du cycle vital.

Les larves descendent encore dans le sol pour hiverner et remontent le printemps de la troisième année pour se nourrir des racines. Bien que les peuplements puissent être affectés, les dommages ne sont habituellement pas aussi élevés que ceux de la deuxième année. Les larves passent au stade de pupes au milieu de l'été, et les pupes se transforment en adultes vers la fin de l'été. Mais les adultes n'émergent pas avant le printemps prochain.

Gestion des insectes secondaires du sol

Les insecticides du sol sont efficaces

La gestion des insectes secondaires du sol pose des défis. Il n'y a pas de traitement de réparation, les options se sont donc limitées à des applications d'insecticides au semis. Les insecticides dans le sillon, en bandes en T ou en bandes peuvent aider à protéger la zone de la semence et de la plantule des dommages des insectes (tableau 1).

Cependant, il est difficile de dépister les insectes du sol avant les semis, à cause de leur distribution variable dans les champs, de leurs mouvements verticaux dans le sol et la nature laborieuse du dépistage, et des autres demandes imposées aux producteurs à ce temps de l'année. De plus, il n'existe pas de guides de dépistages, ni de seuils économiques établis de traitement pour la mouche des légumineuses ou les hannetons.

Le dépistage et les décisions de traitement des vers fil de fer sont basés sur la construction de « trappes » ou de « stations appâts » pour déterminer les populations de vers fil de fer juste avant les semis. La construction de la station appât implique de « semer » une poignée de semences de maïs et de blé non traité, de le recouvrir de sol meuble, puis de plastique noir et de fixer le plastique. On recommande normalement 10 stations par 25 acres, à cause de la nature variable des infestations de vers fil de fer. Le temps et la main-d'œuvre en jeu pour construire et vérifier ces stations appâts les rendent irréalistes pour la plupart des producteurs avec des superficies importantes de maïs.

L'application routinière d'insecticides de sol comme « assurance » n'est pas une bonne stratégie. De tels traitements dans tout le champ pourraient ne pas être économiquement efficaces, ne sont pas respectueux de l'environnement, et sont rarement recommandés par les entomologistes.

Traitement basé sur l'histoire du champ et des cultures

Les producteurs doivent souvent prendre des décisions de traitement basé sur l'histoire du champ ou des cultures, y compris :

- Infestation précédente des insectes du sol dans le champ ou des zones du champ.
- Culture précédente de prairies ou d'autres hôtes d'insectes du sol.
- Les zones avec beaucoup de mauvaises herbes, surtout les graminées.
- Précédents d'application de fumier ou de culture d'engrais vert.
- Présence d'autre matière organique à la surface du sol.

Ces critères guideront le producteur vers une bonne décision de régie dans certains cas. Par exemple, les producteurs qui sèment du maïs la première ou deuxième année sur un retour de prairies, pâturage ou foin devraient considérer l'usage d'un insecticide de sol. Dans plusieurs autres cas, cependant, la décision n'est pas aussi facile.

Les dommages ou l'absence de dommages dépendront souvent des conditions lors de la germination et de la croissance des plantules.

Des conditions froides et pluvieuses mettent les semences et les plantules à risques plus longtemps et souvent incapables de surmonter ces dommages. Les prévisions météo à long terme et à moyen terme sont bien connues pour leur manque de précisions, et le besoin d'insecticides de sol ne peut être prédit avec certitude.

Gaicho, un nouvel insecticide appliqué sur la semence

Une nouvelle méthode pour aider à protéger le maïs contre de nombreux insectes secondaires du sol à récemment été

lancée. Gaucho, un insecticide appliqué à la semence, sera offert sur des hybrides sélectionnés de marque Pioneer® cette année.

Développé par Gustafson, Gaucho fut d'abord lancé en 1995 pour les producteurs américains de coton et de sorgho grain, il a aussi été très utilisé par les producteurs de canola, de blé, et de pommes de terre pour aider à les protéger des dommages et des pertes de peuplements causés par les nombreux insectes de sol.

Selon Gustafson, le traitement insecticide Gaucho aide à améliorer les peuplements et la performance des récoltes en offrant une protection à la semence en germination contre dommages et les pertes de peuplements causées par les vers fil de fer, les mouches des légumineuses, et d'autres insectes secondaires. Gaucho n'offre pas de pas de protection contre les chrysomèles des racines du maïs ni contre les vers blancs.

L'ingrédient actif de Gaucho, Imidacloprid, offre une activité par contact afin de protéger la semence de maïs, mais est aussi transporté systématiquement dans la plantule. Les effets du traitement de semences Gaucho sur les dommages par vers fil de fer sont indiqué au tableau 2.

Gaucho est un insecticide d'usage non restreint qui est plus facile à utiliser que plusieurs insecticides de sol. Pour améliorer la qualité de semis des semences traitées avec l'insecticide Gaucho, Pioneer ajoute du talc aux semences. Avec les semoirs pneumatiques John Deere, les producteurs devraient utiliser le disque régulier (plutôt que le petit disque) afin de minimiser les risques de semis à peuplements inférieurs. Pour les producteurs qui utilisent les unités à doigts John Deere ou Kinze, le traitement de semences Gaucho pourrait améliorer le prélèvement des semences et le nombre de semences semées dans la plupart des grosseurs de grains.

Parce que les semences traitées à l'insecticide ne peuvent être conservées l'année suivante, Pioneer offre ce service sur commande seulement. Pour obtenir le traitement insecticide des semences, les producteurs doivent commander au plus tard le 8 janvier 2001. Pioneer ne peut pas accepter les retours de semences traitées avec Gaucho.

Votre représentant Pioneer possède une liste des hybrides offerts avec le traitement insecticide de semences Gaucho. Ces hybrides comprendront une étiquette additionnelle qui offrira des informations au sujet de l'utilisation de Gaucho. Veuillez examiner et suivre attentivement les directives de l'étiquette.

Remerciements

L'auteur remercie chaleureusement les institutions et personnes suivantes pour leurs images partagées par Internet :

Image	Source
Vers fil de fer, racines de maïs	CIMMYT
Vers fil de fer, seuls	Université de Floride
Vers fil de fer dans la tige	Département d'entomologie, Université Clemson
Mouche des légumineuses, larve et adulte	Département d'entomologie, Université de Nebraska-Lincoln
Mouche des légumineuses, adulte – profil	Département d'entomologie, Université de Nebraska-Lincoln, Leon Higley
Hannetons adultes, poils abdominaux	Département d'entomologie, Université de Nebraska-Lincoln

Bibliographie

Steffey, K., M. Rice, J. All, D. Andow, M. Gray, et J. Van Duyn, éditeurs. 1999. Handbook of corn insects. Entomological Society of America, Lanham, MD.

Glogoza, P. 1998. Wireworm management for North Dakota field crops. Service d'extension Université North Dakota Stat. Fargo, ND.
<http://www.ext.nodak.edu/extpubs/plantsci/pests/e188-1.htm>

Whitaker, K. 2000. Traitements de semences – protéger votre investissement dans la génétique de Pioneer.. Dans Bulletin technique Pioneer Hi-Bred Int'l, Inc. Johnston, IA.

¹ Gaucho est une marque déposée de Gustafson.

Tableau 1. Insecticides de répression des insectes communs du sol.

Nom de commerce	Nom commun	Chrysomèle	Ver fil de fer	Vers blancs	Mouche des légumineuses	Vers gris
Aztec 2.1G	Cyfluthrin + Tebupirimphos	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Counter CR	Terbufos	Oui	Oui	Oui	Oui	Suppression ¹
Force 3G	Tefluthrin	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Fortress 5G	Chlorethoxyfos	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui ²
Lorsban 15G	Chlorpyrifos	Oui	Oui ^{3,4}	Oui ³	Oui	Suppression
Regent 4SC Regent 80WG	Fipronil	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Thimet 20G	Phorate	Oui	Oui	Oui	Oui	Non

¹ Avec des sols secs et des infestations graves, un traitement de récupération avec un insecticide approprié pourrait être nécessaire.

² Avec des infestations graves, un traitement de récupération avec un insecticide approprié pourrait être nécessaire.

³ Utilisez une dose de 12 oz./1000 pi. (plutôt que la dose de 8 oz.) avec les infestations graves.

⁴ Meilleur dans le sillon. Consultez l'étiquette pour autre information.

Tous les produits sont des marques de commerce de leur fabricant.

Tableau 2. Effet des traitements insecticides sur les dommages par vers fil de fer dans le maïs. Université Iowa State, 2000.

Produit	Dosage	Placement	Comptage de peuplement	Cote de dommages	% semences endommagées
Force 3G	5 oz./1000 pi.	Dans le sillon	29.25	1.19a	17a
Counter CR	6 oz./1000 pi.	Dans le sillon	29.25	1.13a	9a
Gaicho 600	1.6 oz. liq./cwt.*	Traitement semences	29.25	1.31ab	29ab
Check			27.63	1.90b	72b

* Le dosage du traitement de semences Gaicho 600 est exprimé en onces liquides de produit par 100 lb de semences.