



## **BILAN DU RÉSEAU DE SURVEILLANCE DES VERS FIL-DE-FER POUR LES ANNÉES 2011 À 2013**

### **Résumé**

Depuis 2011, le Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) grandes cultures effectue annuellement le dépistage des vers fil-de-fer sur une trentaine de sites répartis dans la majorité des régions agricoles du Québec. Les résultats de ces trois années de dépistage démontrent que 95 % de tous les champs dépistés par le RAP grandes cultures sont demeurés sous le seuil économique d'intervention d'un ver fil-de-fer par piège par semaine. Au Québec, des semences traitées aux néonicotinoïdes sont utilisées sur plus de 500 000 hectares pour lutter contre les insectes ravageurs des semis, dont le ver fil-de-fer. Rappelons qu'en lutte intégrée, les pesticides doivent être utilisés uniquement aux endroits et aux moments où cela est justifié. Le dépistage ainsi que l'utilisation des seuils économiques d'intervention sont à la base de ce principe.

### **Contexte et objectifs**

Les vers fil-de-fer sont considérés comme des insectes ravageurs des semis. Ils sont en fait les stades larvaires des coléoptères de la famille des Élatéridés, communément appelés taupins (*Coleoptera : Elateridae*). C'est la larve qui, dans le sol, cause des dommages aux cultures en s'alimentant sur les grains en germination, les racines et la base des tiges. La durée du cycle vital de l'insecte varie d'une espèce à l'autre, mais s'étend généralement entre un et dix ans. On retrouve donc tous les stades (œuf, larve, puppe et adulte) simultanément dans un champ. La survie hivernale de ces insectes est généralement très bonne. Les vers fil-de-fer se déplacent verticalement dans le profil du sol en réaction à la température et à l'humidité du milieu. Dès que la température du sol atteint 10 °C, les larves remontent à la surface pour s'alimenter de mauvaises herbes, de graminées et d'autres plantes cultivées. Une température ambiante de plus de 26 °C ou une humidité du sol très faible les poussent à descendre plus en profondeur.

La méthode de lutte préconisée contre les vers fil-de-fer est l'utilisation de semences traitées aux insecticides de la classe des néonicotinoïdes (Vernon *et al.* 2009), soit la clothianidine (PONCHO®) ou le thiaméthoxame (CRUISER®). À plusieurs reprises, il a été démontré que ces produits sont très toxiques pour les pollinisateurs et que les poussières générées lors des semis de maïs causent des mortalités importantes d'abeilles dans de nombreux pays ainsi qu'au Québec (Marzaro *et al.* 2011; Henry *et al.* 2012; Samson-Robert *et al.* 2013). Au Québec, on estime que plus de 99 % des superficies en maïs et qu'environ 50 % de celles en soya sont ensemencées avec des semences traitées aux néonicotinoïdes. La gestion intégrée des ennemis des cultures est une méthode décisionnelle qui consiste à avoir recours à toutes les techniques nécessaires pour réduire les populations d'organismes nuisibles de façon efficace et économique, dans le respect et la santé de l'environnement.

L'objectif du dépistage des vers fil-de-fer consiste à mieux connaître les espèces peuplant les champs de maïs et de soya et d'évaluer leur importance dans les différentes régions agricoles du Québec. En effet, le succès de la lutte durable contre cet insecte repose sur une connaissance précise des espèces nuisibles (Benefer *et al.* 2013). Les données recueillies dans le cadre du dépistage permettent d'évaluer l'ampleur de la problématique liée à ces insectes en grandes cultures afin de déterminer si des moyens de lutte sont nécessaires.

## Dépistage

De 2011 à 2013, le dépistage des vers fil-de-fer a été effectué dans 13 régions du Québec, soit : Abitibi-Témiscamingue, Bas-Saint-Laurent, Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches, Estrie, Lanaudière, Laurentides, Mauricie, Montérégie-Est, Montérégie-Ouest, Outaouais et Saguenay-Lac-Saint-Jean. Les champs dépistés ont été sélectionnés en fonction de la culture de l'année en cours et des précédents culturaux. Plus spécifiquement, deux catégories de champs ont été ciblées, soit des champs semés en maïs ou en soya sur un retour de prairie âgée d'au moins trois ans et des champs exclusivement en rotation maïs-soya depuis au moins cinq ans. Respectivement 26, 28 et 31 champs ont été dépistés en 2011, 2012 et 2013.

Le dépistage a été effectué au printemps, avant le semis, lorsque la température moyenne du sol avait atteint 10 °C pour une période de trois à six semaines consécutives. Dans chaque champ dépisté, 10 pièges-appâts espacés de 20 mètres ont été installés. Un piège-appât consiste en un trou de 10 cm de diamètre par 15 cm de profondeur dans lequel sont déposés de la farine de blé, des flocons d'avoine, des morceaux de pomme de terre et des grains de céréales et/ou de maïs non traités aux insecticides. À intervalles d'une semaine, le relevé des vers fil-de-fer capturés dans les pièges-appâts a été effectué, puis de nouveaux pièges ont été installés à environ un mètre des précédents.

Les vers fil-de-fer recueillis dans les pièges-appâts ont tous été envoyés au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ pour les identifier au genre. Les spécimens ont ensuite été acheminés au laboratoire du Dr Robert S. Vernon d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, à Agassiz en Colombie-Britannique, pour confirmer leur identification.

## Résultats et discussion

Il existe plus de 9 000 espèces de vers fil-de-fer dans le monde (Barsics *et al.* 2013), mais seulement une vingtaine d'entre elles sont considérées comme étant nuisibles aux grandes cultures au Canada (Légaré *et al.* 2013). Au Québec, les espèces les plus susceptibles de causer des dommages aux cultures appartiennent aux genres *Agriotes*, *Conoderus*, *Ctenicera*, *Limonius* et *Melanotus*. Des vers fil-de-fer de l'espèce *Hypnoidus abbreviatus* (syn. *Hypolithus abbreviatus*, taupin trapu) sont couramment retrouvés dans les champs du Québec (Lafrance et Cartier 1964 et Lévesque et Lévesque 1993). Bien que cet insecte se retrouve dans les champs de grandes cultures (Lafrance et Cartier 1964) et de pommes de terre (Vernon et van Herk 2013), il n'est pas associé à des dommages à ces cultures. Il s'avère que la majorité des vers fil-de-fer capturés de 2011 à 2013 aient été identifiés comme appartenant à l'espèce *Hypnoidus abbreviatus* ou à d'autres genres qui ne sont pas reconnus comme étant nuisibles aux grandes cultures (figure 1).

Seulement quatre des 85 champs dépistés de 2011 à 2013 ont atteint le seuil économique d'intervention mentionné dans la littérature, soit d'un ver fil-de-fer par piège par semaine (figure 2). De ces quatre champs, deux étaient semés sur un retour de prairie et deux étaient en rotation exclusive maïs-soya. En 2011, seulement un des 26 champs dépistés a dépassé ce seuil avec une moyenne de 2,5 vers fil-de-fer par piège par semaine. En 2012, aucun des 28 champs dépistés n'a atteint le seuil. En 2013, trois des 31 champs dépistés ont dépassé le seuil et seulement un de ces trois champs a dépassé largement le seuil d'intervention avec une moyenne de 5,4 vers fil-de-fer par piège par semaine, comparativement à 1,1 pour les autres champs. Les vers fil-de-fer retrouvés dans ce champ appartenaient principalement au genre *Ampedus* sp., un genre généralement retrouvé dans les forêts et qui a peu de chance de causer des dommages aux cultures (Boulangier et Sirois, 2007).

Les nombreuses données recueillies sur les champs dépistés permettent d'analyser l'effet que peuvent avoir les différents paramètres agronomiques sur les populations de vers fil-de-fer. D'abord, selon nos données, le nombre moyen de vers fil-de-fer par piège par semaine ne diffère pas significativement lorsque le champ dépisté est un retour de prairie ou une rotation exclusive maïs-soya (figure 3). Généralement, on peut s'attendre à ce que les populations soient plus élevées dans un retour de prairie (Parker et Howard, 2001), mais cette situation ne s'observe pas, même lorsque les données recueillies durant les trois années de dépistage sont compilées. Malgré les tendances observables dans la figure 4, le nombre moyen de vers fil-de-fer par piège par semaine ne diffère pas de façon significative en fonction du travail du sol. Concernant la texture du sol, on observe que le nombre de vers fil-de-fer est plus élevé dans les loams que dans les argiles lorsque les données recueillies durant les trois années de dépistage sont compilées (figure 5). Généralement, les vers fil-de-fer sont plus abondants dans les sols qui ont la capacité de demeurer humides durant toute la saison (Parker et Howard, 2001).

## Conclusion

Le nombre moyen de vers fil-de-fer par piège par semaine est demeuré sous le seuil économique d'intervention d'un ver fil-de-fer par piège par semaine dans 81 des 85 sites dépistés de 2011 à 2013. Un projet de recherche piloté par le CÉROM a démontré que l'utilisation de semences traitées aux néonicotinoïdes n'a pas permis d'augmenter les rendements de maïs-grain sur 26 sites étudiés en 2012 et 2013, même si trois sites dépassaient le seuil d'intervention (Labrie *et al.* 2013). Les résultats du dépistage effectué par le RAP grandes cultures et du projet de recherche piloté par le CÉROM démontrent que la pression exercée par cet insecte sur les grandes cultures au Québec demeure assez faible. Il y a donc lieu de se questionner sérieusement sur l'utilisation presque systématique des traitements de semences aux néonicotinoïdes dans le maïs et le soya de grandes cultures. Ces produits font partie d'un ensemble d'outils permettant de lutter contre les ravageurs des semis, dont le ver fil-de-fer. Toutefois, en lutte intégrée, les pesticides doivent être utilisés uniquement aux endroits et aux moments où cela est justifié. Le dépistage ainsi que l'utilisation des seuils économiques d'intervention sont à la base de ce principe.

À la lumière de ces faits, il est évident que le dépistage et la recherche sur les vers fil-de-fer doivent se poursuivre rigoureusement puisque le besoin d'acquisition de connaissances demeure grand, notamment en regard des préférences alimentaires des différentes espèces de vers fil-de-fer et des caractéristiques des champs plus vulnérables à la colonisation et aux dommages par les vers fil-de-fer. Le RAP grandes cultures poursuivra son réseau de surveillance des vers fil-de-fer au cours des prochaines années.

## Remerciements

Nous remercions sincèrement tous les producteurs, les conseillers et les organismes (AAC, CÉROM, clubs-conseils en agroenvironnement, Laboratoire de diagnostic en phytoprotection et MAPAQ) qui ont collaboré au réseau de surveillance des vers fil-de-fer du RAP grandes cultures.

## Liens utiles

- Fournier, V., Labrie, G. et Giroux, I. 2013. Les néonicotinoïdes en grandes cultures : pertinence agronomique et impacts environnementaux. Colloque en agroenvironnement. Disponible en [ligne](#).
- Labrie, G. et Voynaud, L. 2013. Guide des ravageurs de sol en grandes cultures. Centre de recherche sur les grains inc., Québec, Canada. Disponible en [ligne](#).
- Légaré, J-P., Moisan-De Serres, J., Fréchette, M. et Girard, A. 2013. Vers fil-de-fer. Fiche technique. Direction de la phytoprotection. MAPAQ. Disponible en [ligne](#).
- RAP grandes cultures. 2013. Le dépistage d'automne des insectes de sol. Bulletin d'information No 22. 19 septembre 2013. Disponible en [ligne](#).

## Références

- Barsics, F., Haubruge E. et Verheggen, F. J. 2013. Wireworms' Management: An Overview of the Existing Methods, with Particular Regards to *Agriotes* spp. (Coleoptera: Elateridae). *Insects*. 4: 117-152.
- Benefer, C.M., Van Herk, W.G., Ellis, J.S., Blackshaw, R.E., Vernon, R.S. et Knight, M.E. 2013. The molecular identification and genetic diversity of economically important wireworm species (Coleoptera: Elateridae) in Canada. *Journal of Pest Science*. 86: 19-27.
- Boulanger, Y. et Sirois, L. 2007. Postfire Succession of Saproxylic Arthropods, with Emphasis on Coleoptera, in the North Boreal Forest of Quebec. *Environmental Entomology*. 36: 128-141.
- Henry, M., Beguin, M., Requier, F., Rollin, O., Odoux, J.-F., Aupinel, P., Aptel, J., Tchmitchian, S. et Decourtye, A. 2012. A common pesticide decreases foraging success and survival in honey bees. *Science Express*. 336: 348-350.
- Labrie, G., Tremblay, G., Rondeau, A., Perreault, Y., Mathieu, S. et Faucher, Y. 2013. Effet des néonicotinoïdes sur les paramètres agronomiques et entomologiques dans le maïs-grain: résultats de deux années de recherche en Montérégie. Journée Grandes Cultures, Saint-Rémi, 3 décembre 2013.
- Lafrance, J. et Cartier, J.J. 1964. Distribution of wireworm population (Coleoptera : Elateridae) in unfrozen and frozen organic soils of southwestern Quebec. *Phytoprotection*. 45: 83-87.
- Légaré, J-P., Moisan-De Serres, J., Fréchette, M. et Girard, A. 2013. Vers fil-de-fer. Fiche technique. Direction de la phytoprotection. MAPAQ.
- Lévesque, C. et Lévesque, G.-Y. 1993 Abundance and seasonal activity of Elateroidea (Coleoptera) in a raspberry plantation and adjacent sites in southern Quebec, Canada. *The Coleopterists Bulletin*. 47: 269-277.
- Marzaro, M., Vivan, L., Targa, A., Mazzon, L., Mori, N., Greatti, M. Toffolo, E.P., Di Bernardo, A., Giorio, C., Marton, D., Tapparo, A. et Girolami, V. 2011. Lethal aerial powdering of honey bees with neonicotinoids from fragments of maize seed coat. *Bulletin of Insectology*. 64: 119-126.
- Parker, W.E. et Howard, J.J. 2001. The biology and management of wireworms (*Agriotes* spp.) on potato with particular reference to the U.K. *Agricultural and Forest Entomology*. 3: 85-98.
- Samson-Robert, O., Labrie, G., Chagnon, M. et Fournier, V. 2013. Suivi d'abeilles domestiques et de pollinisateurs indigènes lors des semis de cultures traitées aux néonicotinoïdes. Congrès de la Société d'Entomologie du Québec, Sainte-Adèle, 21-22 novembre 2013.
- Vernon, R.S. et van Herk, W.G. 2013. Wireworms as pests of potato. p. 103-163 Dans Alyokhin, A., Vincent, C. et Giordanengo, P. (Eds.) *Insect pests of potato: global perspectives on biology and management*. Elsevier.
- Vernon, R.S., Van Herk, W.G., Clodius, M. et Harding, C. 2009. Wireworm management 1: Stand protection versus wireworm mortality with wheat seed treatments. *Journal of Economic Entomology*. 102: 2126-2136.

### Texte rédigé par :

Julie Breault, Katia Colton-Gagnon et Geneviève Labrie.

### avec la collaboration de :

Brigitte Duval, Annie-Ève Gagnon et Jean-Philippe Légaré.

### Coordonnées du groupe de travail

#### LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DES GRANDES CULTURES

Katia Colton-Gagnon, agronome – Avertisseuse  
Centre de recherche sur les grains inc. (CÉROM)  
Tél. : 450 464-2715, poste 242 – Téléc. : 450 464-8767  
Courriel : [katia.colton-gagnon@cerom.qc.ca](mailto:katia.colton-gagnon@cerom.qc.ca)

Claude Parent – Co-avertisseur  
Direction de la phytoprotection, MAPAQ  
Tél. : 418 380-2100, poste 3862 – Téléc. : 418 380-2181  
Courriel : [claudio.parent@mapaq.gouv.qc.ca](mailto:claudio.parent@mapaq.gouv.qc.ca)

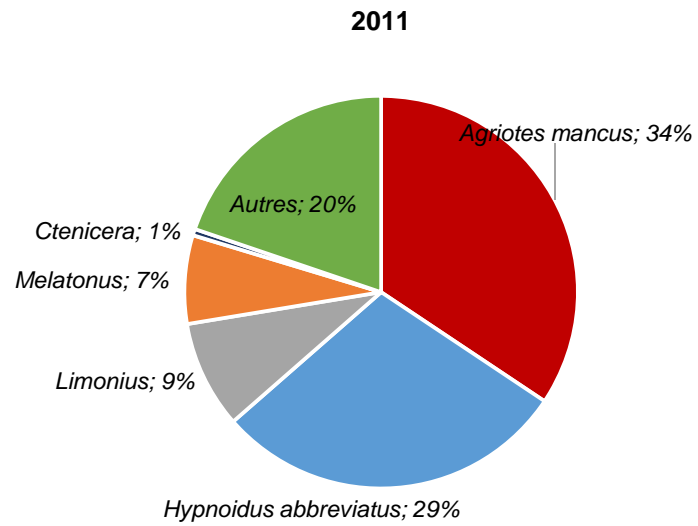
Édition et mise en page : Bruno Gosselin et Marie-France Asselin, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document :*  
*Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 24 – Grandes cultures – 9 décembre 2013*

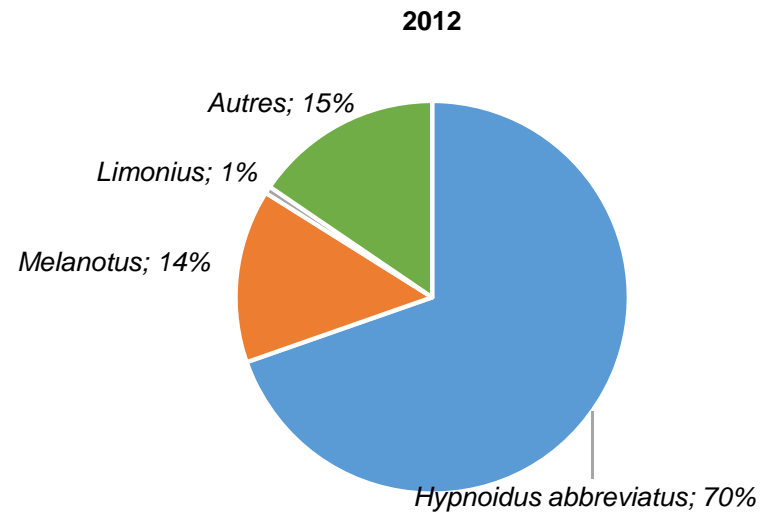
## Annexes

**Figure 1.** Genres et espèces (lorsque disponible) des vers fil-de-fer capturés lors du dépistage des champs du RAP grandes cultures de 2011 à 2013 (A-C) et total des trois années (D)

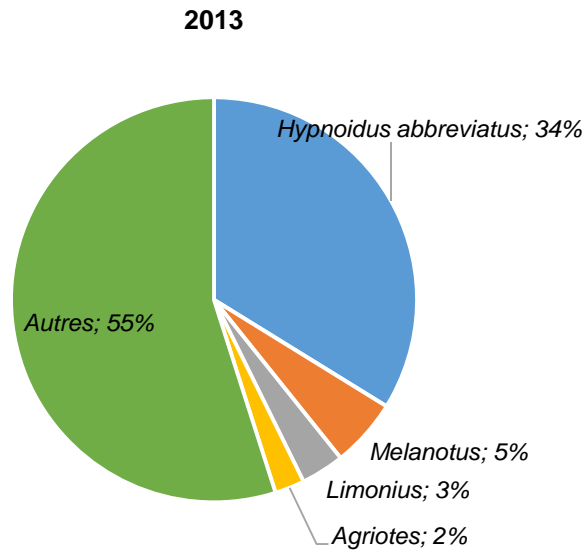
A



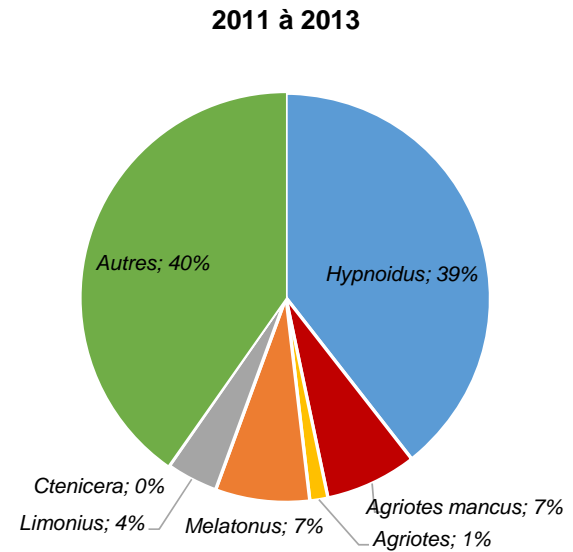
B



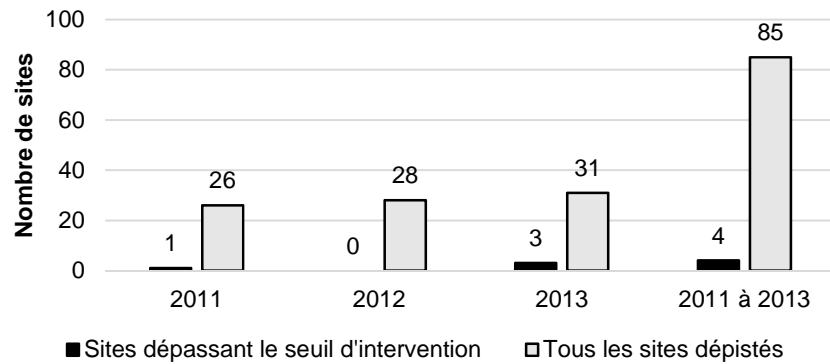
C



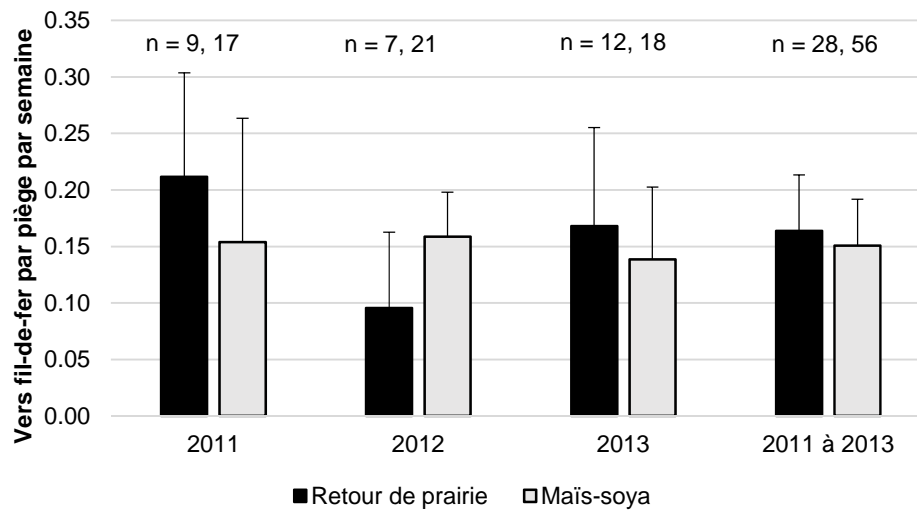
D



**Figure 2.** Nombre de champs dépistés dépassant le seuil d'intervention en comparaison avec tous les champs dépistés de 2011 à 2013

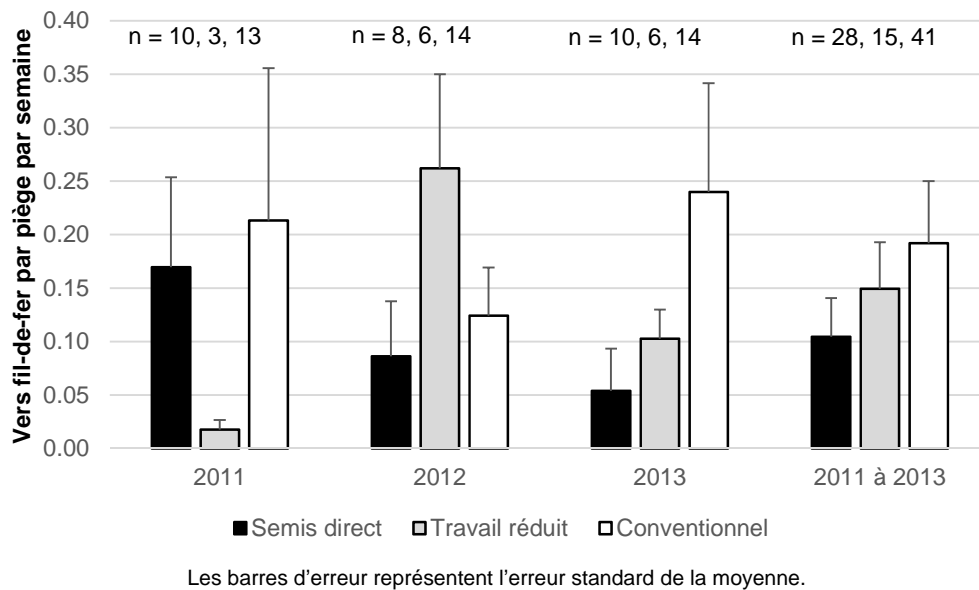


**Figure 3.** Nombre moyen de vers fil-de-fer capturés par piège par semaine en fonction de la rotation



Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne.

**Figure 4.** Nombre moyen de vers fil-de-fer capturés par piège par semaine en fonction du travail du sol



**Figure 5.** Nombre moyen de vers fil-de-fer capturés par piège par semaine en fonction de la texture du sol

