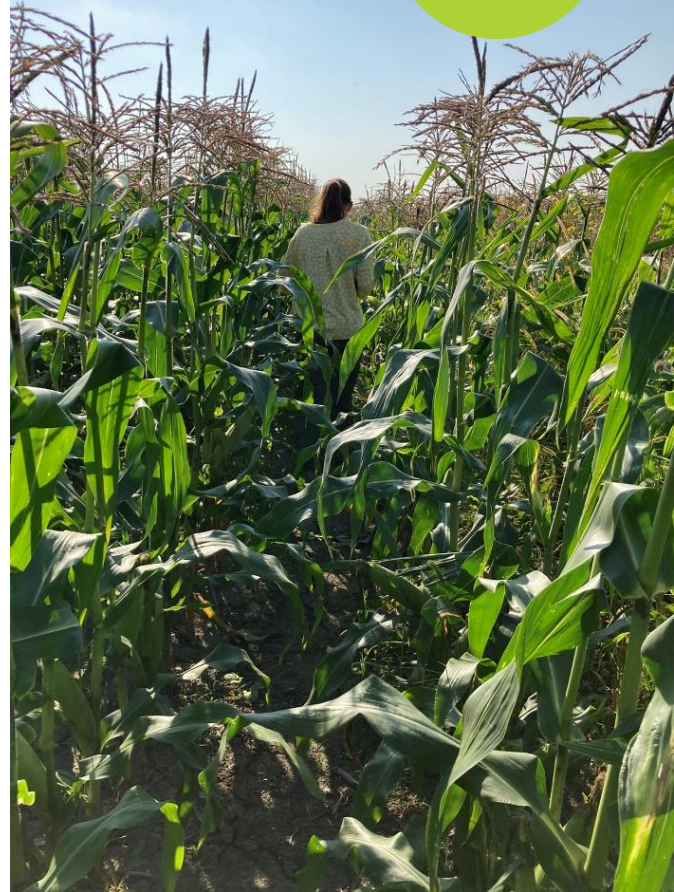




Changements dans l'importance des ravageurs lépidoptères dans le maïs sucré au Québec

Les populations d'insectes changent! Les changements climatiques et l'activité humaine perturbent le maintien des insectes (Wagner et al. 2021). Les ravageurs des cultures sont évidemment soumis aux mêmes pressions, ce qui peut significativement influencer leur distribution, leur abondance et même leur comportement (Moiroux et al. 2014). Ainsi, il est essentiel de suivre leur évolution, de revoir les pratiques de surveillance et d'ajuster les stratégies d'interventions en fonction des changements observés.

Le cas du maïs sucré – En 2016, le ver-gris occidental du haricot (VGOH), *Striacosta albicosta*, a fait son apparition dans les champs de maïs sucré au Québec, tandis que la pyrale du maïs (PM), *Ostrinia nubilalis*, exerce une pression moindre depuis plusieurs années. Cette situation soulève des questions concernant l'évolution des populations de lépidoptères ravageurs du maïs sucré et suscite la nécessité d'adapter les stratégies d'intervention.



Pour répondre à ces questionnements, l'IRDA a mis sur pieds en 2020 le projet : « Dynamique des populations des ravageurs lépidoptères du maïs sucré et recommandations d'adaptations des stratégies de lutte ».

L'objectif principal du projet est de déterminer quelles adaptations peuvent être apportées aux stratégies de lutte contre les principaux lépidoptères ravageurs du maïs sucré, notamment le VGOH et la PM, ainsi que le ver de l'épi (VE), *Helicoverpa zea*, et la légionnaire d'automne (LA), *Spodoptera frugiperda*. Comme première étape, une analyse de l'évolution des populations de ces ravageurs et des pratiques phytosanitaires adoptées par les producteurs au Québec depuis 2005 a été réalisée.

Méthodologie

Dans un premier temps, une base de données rassemblant les résultats de piégeage provenant du réseau d'avertissement phytosanitaire (RAP) du maïs sucré sur une période de 17 ans (2005-2022) a été constituée. Le RAP a suivi les populations de la PM, du VGOH, du VE et de la LA dans plus de 126 municipalités réparties dans 14 régions administratives au fil des années. La base de données compilées a ensuite été traitée à l'aide du langage de programmation Python pour obtenir la **moyenne des captures journalières par année** pour chaque ravageur. Pour ce faire, le nombre de jours durant la saison avec des pièges en activité pour chaque espèce et les captures totales de chaque ravageur pour chacune des années ont été calculés. À l'aide de ces deux séries de valeurs, la moyenne des captures journalières standardisée a été calculée et nous renseigne sur l'évolution réelle des captures.

Résultats

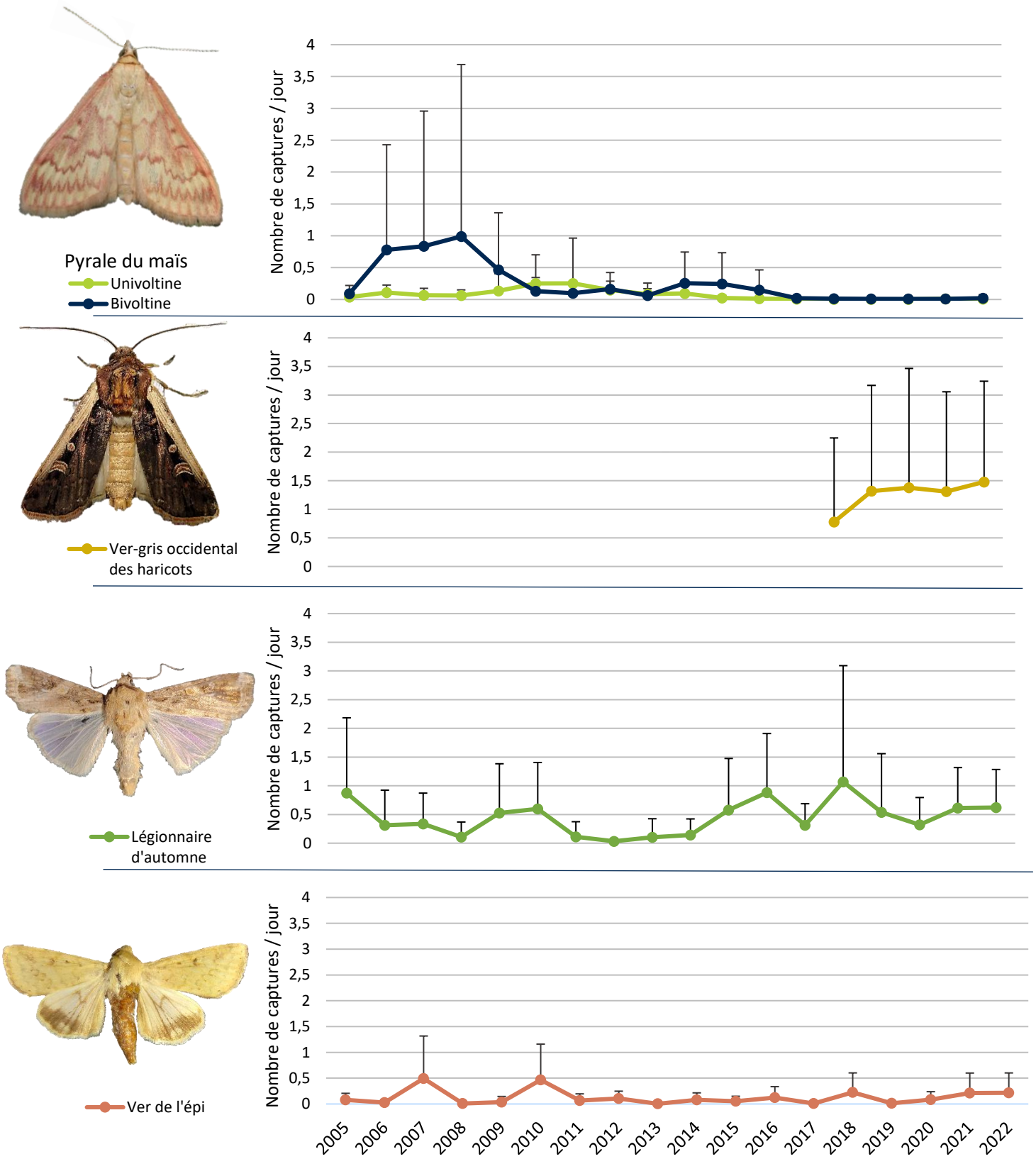


Figure 1. Moyenne des captures journalières par année selon les données provenant du RAP Maïs sucré. Les barres verticales représentent l'écart-type. Le RAP Maïs sucré a commencé à piéger le VGOH en 2018.

Pyrale du maïs- Selon la **Figure 1**, les populations de PM bivoltine baissent depuis 2008 dans le maïs sucré à l'échelle de la province, tandis que les populations de la race univoltine ont été plus faibles tout au long de la période à l'étude. Régionalement, on observe des niveaux de capture qui demeurent très faibles de la PM univoltine depuis 2011 à 2017 et de la PM bivoltine depuis 2010 à 2017 dans les régions administratives historiquement soumises à de plus fortes pressions de la PM (**Tableau 1**).



Tableau 1. Année depuis laquelle les captures annuelles de PM univoltine et bivoltine se maintiennent sous un seuil de 0,1 capture par jour pour les régions administratives historiquement les plus touchées par le ravageur.

Régions les plus touchées*	Pyrale univoltine (PU)	Pyrale bivoltine (PB)
Saguenay	2014	na
Lanaudière	2011	2015
Montérégie	2015	2017
Mauricie	2017	2017
Gaspésie	2013	na
Estrie	2013**	2010
Laurentides	2015**	2016

*Régions les plus touchées par la PM sont considérées lorsque les captures annuelles ont déjà été supérieures à 0,4 et 1 capture/jour pour la PU et PB respectivement dans notre étude.

** Dans ces régions, les captures de PU n'ont jamais été supérieures à 0,4 capture/jour.

na : aucune PB capturée dans ces régions.

Les données historiques publiées par Hudon et Leroux en 1986 indiquent une infestation fréquente de la pyrale du maïs univoltine au Québec, dépassant les seuils de 5 % et 10 % d'épis endommagés entre 1926 et 1970. En 1940, un pic record de 50,8 % d'épis endommagés a été enregistré (Hudon et Leroux 1986). Les populations de la race univoltine ont aussi été très élevées entre 1977 à 1996, moment à partir duquel les captures ont commencé à diminuer (Firlej et al. 2023). Pour la PM bivoltine, les captures ont progressé entre le début des années 2000 jusqu'à 2008. Depuis, les captures sont en déclin majeur, voire nulles (Firlej et al. 2023). Parmi les différents facteurs explicatifs du déclin de la PM, on peut supposer la hausse des superficies semées en maïs BT (*Bacillus thuringiensis*). Ce même phénomène a été observé aux États-Unis où l'augmentation des surfaces en culture génétiquement modifiée a été associée à des baisses régionales des populations de PM (Dively et al. 2018).

Ver-gris occidental du haricot- Depuis 2018, moment où le réseau de piégeage a débuté pour cet insecte, les populations de VGOH ont augmenté progressivement (**Figure 1**). Néanmoins, une variabilité régionale est observée : alors que les populations dans certaines régions semblent se stabiliser, on observe une augmentation importante dans d'autres, surtout dans les régions de la Montérégie et de Laval (données non présentées). Le VGOH a été signalé pour la première fois au Québec en 2010 dans le maïs grain (Saguez et al. 2021). L'augmentation de ses populations est également observée dans le réseau d'avertissement phytosanitaire Grande Cultures (données non présentées). Des travaux récents ont confirmé que ce nouveau ravageur est capable d'hiverner et de compléter son cycle de vie sous le climat froid du Québec (Saguez et al. 2021).



Ver de l'épi et légionnaire d'automne- Étant donné que la LA et le VE sont des espèces migratrices, leurs populations fluctuent et ne suivent pas un schéma régulier d'une année à l'autre (**Figure 1**). Des sites de piégeage dans certaines municipalités capturent systématiquement davantage de LA et de VE que d'autres. Il serait pertinent de développer des projets de recherche plus approfondie sur les facteurs qui influencent la migration et la colonisation de ces insectes. De telles recherches devraient se pencher sur l'analyse des rétrotrajectoires des vents en prenant en compte les facteurs biologiques propres à chaque espèce dans le processus de migration.

Conclusions

La pyrale du maïs n'est plus le ravageur principal du maïs sucré, mais elle continue néanmoins à faire partie du complexe de ravageurs. La même dynamique des populations a été observée dans des régions limitrophes productrices de maïs sucré du Nord-est américain. Certains États, comme celui de New York, émettent des recommandations de stratégie de lutte moins interventionniste (Zuefle et Cramer, 2023), où, entre autres, des seuils d'intervention plus élevés lors des dépistages sont appliqués, et où les observations des autres lépidoptères sont considérées simultanément dans la prise de décision quant au besoin des interventions phytosanitaires. Considérant la situation actuelle, il est temps de suivre le pas de nos voisins et d'adopter une nouvelle stratégie d'intervention contre la pyrale du maïs. Cela permettra de refléter la réalité actuelle et d'éviter des traitements qui ne sont plus nécessaires.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement Sandra Mougeot et Justin Ouellette de l'IRDA pour leur importante participation au projet.

Références

Dively, G. P., Venugopal, P. D., Bean, D., Whalen, J., Holmstrom, K., Kuhar, T. P., ... et Hutchison, W. D. (2018). Regional pest suppression associated with widespread Bt maize adoption benefits vegetable growers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(13), 3320-3325.

Firlej, A., Jochems-Tanguay, L., Gagnon A-È., Duval, B., Bourgeois, G. et Boisclair, J. (2023). Adaptation de la surveillance phytosanitaire aux changements climatiques : mieux comprendre les facteurs influençant l'abondance de la pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*) au Québec pour mieux adapter la surveillance et gérer le risque futur du ravageur. Rapport final. IRDA. Projet PV-3.2-DP-IRDA-31.

Hudon, M. et Leroux, E. J. (1986). Biology and population dynamics of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) with special reference to sweet corn in Quebec. I. Systematics,

morphology, geographical distribution, host range, economic importance. *Phytoprotection*, vol. 67, no 1, p. 39-54.

Moiroux J., Bourgeois, G. Boivin, G. et Brodeur, J. (2014). Impact différentiel du réchauffement climatique sur les insectes ravageurs des cultures et leurs ennemis naturels : implications en agriculture. Feuille technique Ouranos Projet 550005-103, Québec, Canada. 12 p.

Saguez, J., Neau, M., Rieux, C., Vallières-Murray, M., Petruskas, P., Mathieu, S., Mathieu, S., Duval, B., Auger, Y. et Fréchette, I. (2021). First evidence of western bean cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) overwintering in the province of Québec (Canada). *Journal of Economic Entomology*, 114(1), 174-179.

Wagner, D. L., Grames, E. M., Forister, M. L., Berenbaum, M. R., et Stopak, D. (2021). Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(2), e2023989118.

Zuefle, M. et Cramer, C. (2023, 13 septembre). Sweet Corn Pheromone Trap Network Report ©, Scouting And Threshold Information, <https://sweetcorn.nysipm.cornell.edu/information-for-trap-network-cooperators/scouting-and-threshold-info/>



Partenaire financier

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du volet 3 du programme Prime-Vert et est lié à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021.

Québec 



Une réalisation de

Maxime Lefebvre, chercheur
Laurence Jochems-Tanguay,
professionnelle de recherche

Des questions?

450-645-7368 p. 321
maxime.lefebvre@irda.qc.ca

Collaborateurs

Annabelle Firlej, IRDA
Sylvie Bellerose, AAC
Yves Auger, MAPAQ
Isabelle Couture, MAPAQ
Mélicha Gagnon, MAPAQ
Riva Khanna, MAPAQ
Alex-Antoine Fortier-Brunelle, MAPAQ
Nadia Surdek, Groupe PleineTerre