

## FICHE SYNTHÈSE

### Sous-volet 3.1 – Appui au développement expérimental, à l’adaptation technologique et au transfert technologique des connaissances en agroenvironnement APPUI À LA STRATÉGIE PHYTOSANITAIRE QUÉBÉCOISE EN AGRICULTURE

#### TITRE

OPTIMISATION DES DATES DE SEMIS POUR LA GESTION INTÉGRÉE DES DÉGÂTS CAUSÉS PAR LA MOUCHE DES SEMIS, *DELIA PLATURA*, EN GRANDES CULTURES

**ORGANISME** CÉROM – Centre de recherche sur les grains  
**AUTEURS** Sébastien Boquel & Alexis Latraverse

**COLLABORATEURS** François Fournier<sup>1</sup>, Marc-André Villeneuve<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Collège Montmorency

#### INTRODUCTION

La mouche des semis (MS), *Delia platura* (Meigen) (Diptera : Anthomyiidae), est un insecte cosmopolite et polyphage qui s’attaque à plusieurs plantes de grandes cultures et maraîchères. Sa larve se nourrit des parties souterraines des jeunes plants, ce qui peut entraîner des retards de croissance et même la mort des plants. Bien que la MS soit un ravageur sporadique et imprévisible dans la culture du maïs et du soya, elle peut causer la perte totale des plantules sur plusieurs hectares.

Une des méthodes de lutte fréquemment utilisée contre cet insecte consiste à utiliser des semences enrobées de néonicotinoïdes (groupe 4A; clothianidine, imidaclopride et thiaméthoxame). Or, depuis le 8 septembre 2018, l’utilisation et l’achat de telles semences requiert une justification et une prescription agronomique. De nouveaux produits à base de substances actives du groupe 28 (cyantraniliprole et le chlorantraniliprole) sont cependant maintenant disponibles sur le marché et ne requièrent pas de prescription. Une méthode de lutte alternative contre la MS utilisée dans d’autres cultures consiste à devancer ou retarder la date de semis afin de désynchroniser le pic d’activité de la MS et le stade sensible de la culture. Dans cette optique, le CÉROM a développé un modèle d’émergence de la MS permettant de prédire la date du pic d’activité printanier de la MS en fonction de l’accumulation des degrés-jours (projet CERO-1-16-1760). Cependant, comme les producteurs agricoles n’ont pas toujours la possibilité de décaler leur date de semis, certains doivent tout de même avoir recours aux traitements insecticides de semences.

#### OBJECTIFS

L’objectif principal du projet était d’optimiser la gestion intégrée de la MS dans la culture du maïs et du soya au Québec. Les objectifs spécifiques étaient de (1) déterminer le moment optimal pour semer le maïs et le soya (par rapport au pic d’activité de la MS) afin de limiter les dommages causés par la MS; (2) évaluer l’utilisation des traitements de semences du groupe 28 en combinaison avec différentes dates de semis comme moyen de gestion de la MS; et (3) valider le modèle prédictif de la MS développé au CÉROM en le testant dans différentes régions du Québec et l’améliorer à l’aide des nouvelles données.

#### MÉTHODOLOGIE

##### Dates de semis et traitement de semences

En 2019 et 2020, des parcelles de maïs et de soya sans traitement insecticide de semences ont été semées à différentes dates (2019 : 11 dates; 2020 : 10 dates). Un semis était prévu à la date du pic d’activité de la MS (50 % d’émergence) prédite par le modèle et les autres étaient répartis sur une période de quatre à cinq semaines, allant de 2,5 semaines avant le pic jusqu’à deux semaines après, à raison de deux semis par semaine. En 2020 et 2021, des parcelles de maïs et de soya avec et sans traitement insecticide de semences ont été semées à trois dates. Un semis était aussi prévu à la date du pic d’activité de la MS et les deux autres étaient effectués environ une semaine avant et après le pic.

Pour les deux essais, les dommages aux plants et le nombre de larves sous les plants étaient évalués une fois par semaine pendant quatre semaines, en commençant sept jours après le semis. La densité de peuplement était aussi évaluée en cours de saison et la date de maturité physiologique, ainsi que le rendement étaient évalués en fin de saison.

##### Expériences d’oviposition

Des expériences ont été réalisées en laboratoire avec des MS femelles adultes afin de déterminer le stade le plus à risque pour le maïs et le soya. Des femelles étaient mises en situation de choix ou de non-choix avec des plants à différents stades de croissance et les œufs étaient dénombrés après 24, 48 et 72 h. Les expériences ont été réalisées sous deux régimes de températures et d’humidités simulant un printemps favorable ou non à la croissance des plants (20°C avec terre modérément humide ou 10°C avec terre très humidifiée).

##### Modèle d’émergence

Un modèle phénologique avait été développé en 2018 afin de prédire l’évolution du pic d’activité des MS adultes en début de saison (Boquel & Latraverse 2019). Ce modèle basé sur les cumuls thermiques (degrés-jours cumulés) avait été construit à partir de données de captures par pièges bols jaunes (PBJ) récoltées dans le champ du CÉROM en 2014, 2017 et 2018. Afin d’améliorer et de généraliser le modèle à d’autres régions, les populations de MS ont été suivies au cours des saisons 2019 à 2021 à l’aide de PBJ installés dans les parcelles de maïs et de soya du CÉROM, ainsi que dans 53 champs de maïs ou de soya à travers 11 autres régions du Québec. Différents modèles logistiques, ainsi que des modèles utilisant la méthode des « arbres de régression boostés » (*Boosted Regression Trees* ou BRT), ont ensuite été développés et testés.

## RÉSULTATS

### Dates de semis et traitement de semences

- Les taux d'infestations les plus élevés, ainsi que la majorité des larves, ont été observés pour les semis réalisés proche des pics d'activité de la MS. Les semis effectués en dehors des pics d'activité avaient soit des taux d'infestation plus faibles, soit des plants à des stades de croissance moins sensibles à la MS.
- Les pics d'infestation et de dommages sont survenus deux à trois semaines après les pics d'activité de la MS.
- En 2020, l'effet des dates de semis en combinaison avec les traitements de semences n'a pu être validé à cause de la faible pression de MS (Figure 1).
- En 2021, le traitement de semences a permis de réduire le nombre de plants infestés et endommagés pour les dates de semis au début et proche du milieu du pic d'activité. Aucun bénéfice n'a cependant été apporté par l'utilisation de semences traitées pour la date de semis réalisée vers la fin du pic d'activité.
- Dans tous les cas, aucune différence de densité de peuplement ou de rendement attribuable à la MS n'a été observée entre les dates de semis ou les types de semences.

### Expériences d'oviposition

- La probabilité de ponte augmentait avec l'âge des mouches et était maximal pour les femelles âgées de deux semaines. Le nombre d'œufs pondus était aussi plus élevé dans les premières 24 h et diminuait par la suite.
- Il n'a pas été possible de déterminer le(s) stade(s) de ponte préféré(s), bien que les pontes et le nombre d'œufs semblaient être plus fréquents juste avant ou à l'émergence des plants.

### Modèle d'émergence

- Les modèles logistiques CÉROM (2018 et 2020) avaient des performances prédictives similaires et bonnes, mais ils sous- ou surestimaient les pourcentages d'émergence. En outre, leur généralisation à d'autres régions était limitée.
- Le modèle logistique GLOBAL avait une performance prédictive légèrement inférieure à celles des modèles CÉROM, mais il était moins biaisé et offrait des estimations relativement précises des pourcentages d'émergence, notamment au pic de population (50 % d'émergence).
- Le modèle BRT était celui qui avait la meilleure performance prédictive (Figure 2). Ce type de modèle est cependant très complexe et nécessite l'utilisation d'un ordinateur pour générer des prédictions, contrairement aux modèles basés sur des équations logistiques.

## IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

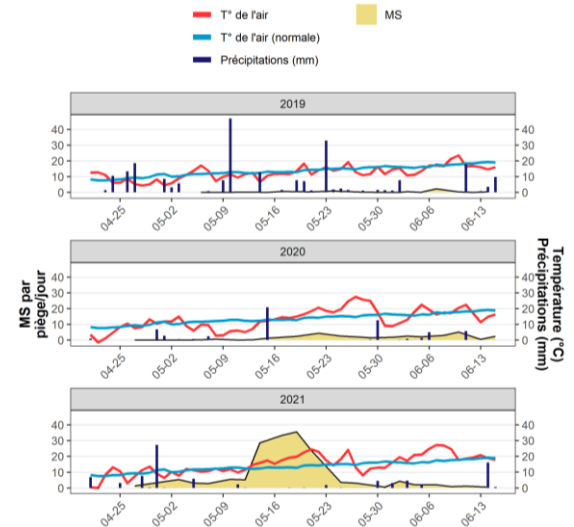
Les résultats de ce projet ont montré que devancer ou retarder le semis permettrait d'éviter les dommages de MS dans le maïs et le soya. En effet, les taux d'infestation étaient plus élevés pour les semis réalisés proche des pics d'activité de la MS. Bien que l'utilisation de semences traitées ait permis de réduire le nombre de plants infestés et endommagés pour les semis effectués durant le pic d'activité, aucune différence n'a été observée au niveau du peuplement et du rendement. Par ailleurs, aucun bénéfice n'a été observé pour la date de semis réalisée à la fin du pic d'activité de la MS. Ceci confirme que décaler la date de semis en dehors des pics d'activité de la MS permettrait d'éviter les infestations et les dommages en lien avec la MS.

Les expériences en laboratoire ont montré que la ponte des MS femelles était maximale deux semaines après l'émergence ce qui concorde avec les observations en champ. Il n'a cependant pas été possible de déterminer le(s) stade(s) de ponte préféré(s).

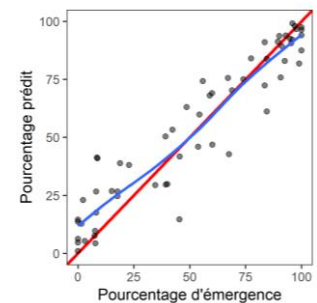
Le modèle d'émergence BRT a montré une bonne capacité à prédire les pourcentages d'émergence de la MS en début de saison. Ce modèle pourrait éventuellement être utilisé sous forme d'un outil en ligne permettant de déterminer les périodes de semis optimales.

Finalement, il ressort que la présence de larves et de dommages ne se traduit pas nécessairement en des pertes de peuplement ou de rendement. Ceci suggère que de fortes infestations proches de la date du semis, combinées à des pratiques agronomiques favorisant la MS, sont nécessaires pour impacter négativement les composantes du rendement du maïs et du soya. Ainsi, l'utilisation de traitements insecticides de semences ne serait pas toujours justifiée et le décalage des dates de semis pourrait déjouer les dommages causés par la MS.

## TABLEAUX, GRAPHIQUES OU IMAGES



**Figure 1.** Taux de captures de mouches des semis adultes (en jaune), température de l'air (réelle = ligne rouge, normale = ligne bleu pâle) et précipitations (barres verticales bleu foncé) entre le 21 avril et le 15 juin 2019 à 2021. Les populations de mouche des semis ont été suivies à l'aide de pièges bols jaunes placés dans les essais du CÉROM et les données météorologiques de la station la plus proche (Mont-Saint-Hilaire) ont été obtenues via le site Agrométéo Québec (<https://www.agrometeo.org/>).



**Figure 2.** Pourcentages d'émergence observés et prédits par le modèle BRT pour le premier pic de population de mouche des semis. Le modèle a été paramétré sur 75 % des données de captures récoltées à travers le Québec (données d'entraînement) et la performance prédictive a été évaluée sur les 25 % restant (données test). La ligne de pente 1 (rouge) est tracée comme référence indiquant une performance prédictive de 100 %.

### DÉBUT ET FIN DU PROJET

Avril 2019 – Février 2022

### POUR INFORMATION

Sébastien Boquel, PhD.  
Centre de recherche sur les grains (CÉROM)  
sebastien.boquel@cerom.qc.ca,  
Tél : +1 (450) 464 - 2715 poste 249