

# Gestion intégrée de la mouche des semis dans les grandes cultures

Sébastien Boquel, Ph. D.



 **CÉROM**  
Centre de recherche sur les grains

# Le complexe *Delia* et *Delia platura*

- ❖ Mouches du genre ***Delia*** (Diptera : Anthomyiidae) forment un groupe de ravageurs importants dans plusieurs cultures à travers le monde
  - Mouche des semis (*D. platura*)
  - Mouche du chou (*D. radicum*)
  - Mouche de l'oignon (*D. antiqua*)
  - Mouche granivore du haricot (*D. florilega*)
- ❖ Les espèces sont très **difficiles à différencier** les unes des autres
- ❖ Capables de **différencier** les **espèces** de plantes
- ❖ ***D. platura*** est la principale espèce retrouvée dans le soya et le maïs au Québec



# Quelle est la problématique de la mouche des semis ?

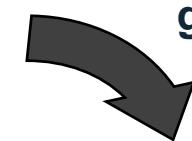
## ❖ Source de préoccupation économique dans les régions septentrionales

- Température au moment des semis coïncide avec le développement de l'insecte

Les adultes émergent au printemps



Ils pondent dans le sol proche des grains/plants



Les œufs de la première génération éclosent vers fin mai - début juin



À l'éclosion, les larves se nourrissent des grains, tiges et racines des plantules

À maturité, la larve s'enfonce dans le sol et se transforme en **pupé** pour commencer une nouvelle génération (7 - 14 jours) ou hiberner

# Quelle est la problématique de la mouche des semis ?

- ❖ Source de préoccupation économique dans les régions septentrionales
  - température au moment des semis coïncide avec le développement de l'insecte
- ❖ Ravageur présent dans la grande majorité des champs mais dommages sporadiques et imprévisibles
  - Absence de corrélation entre la présence d'adultes et de larves
  - Environ 2 % des plantules infestées; parfois 30 à 60 % de perte de peuplement (*Gill et al. 2019*)
  - Seuls quelques champs présenteront des problèmes majeurs (*Barbercheck et al. 2017*)

# Dommages de mouche des semis

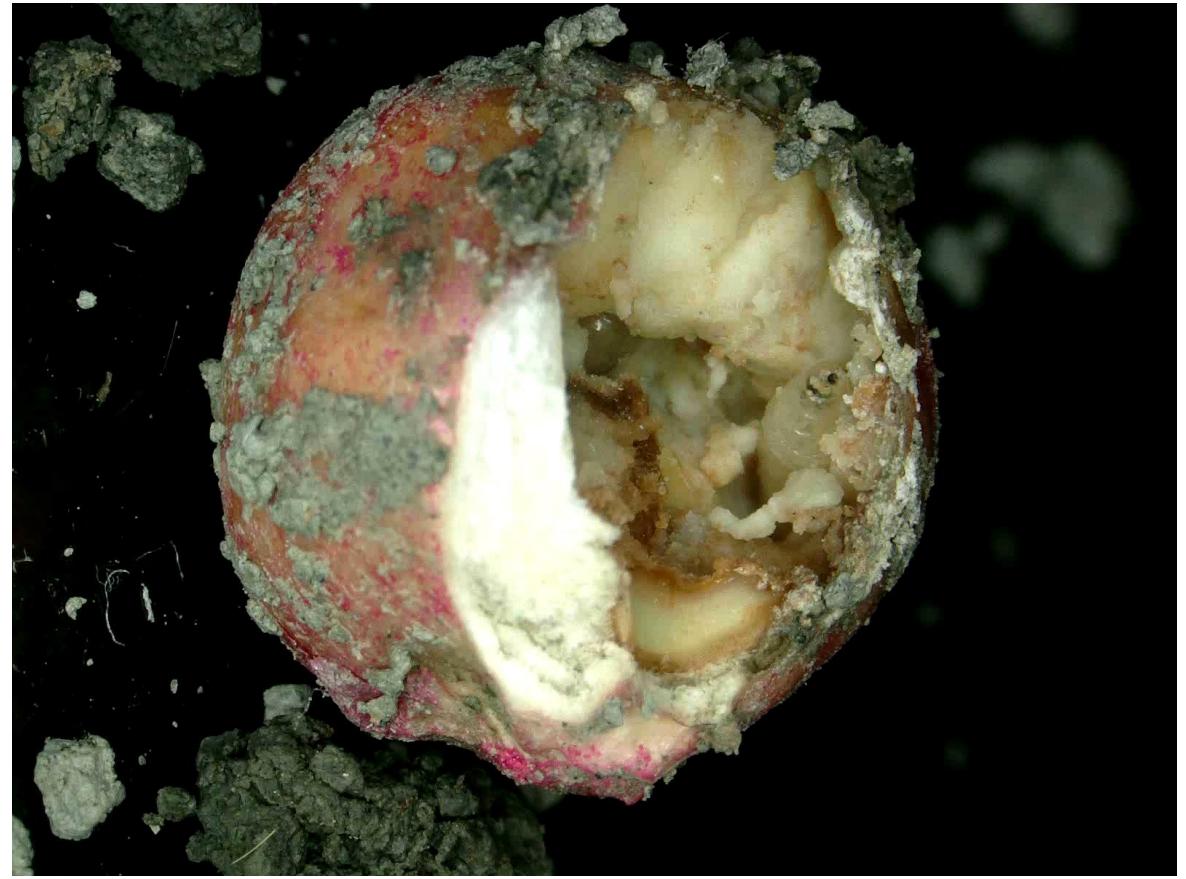
- ❖ **Destruction des points de croissance, retard de croissance, galeries dans les grains**
- ❖ **Dépérissement des parties aériennes, parfois mort des plants**  
= réduction du peuplement et pertes de rendement



- ❖ Dans de rares cas, **fortes infestations** peuvent provoquer une **perte totale** ou presque complète du peuplement (*Higley et Hammond 1994*)



# Dommages de mouche des semis



# Quelle est la problématique de la mouche des semis ?

- ❖ Source de préoccupation économique dans les régions septentrionales
  - température au moment des semis coïncide avec le développement de l'insecte
- ❖ Ravageur présent dans la grande majorité des champs mais dommages sporadiques et imprévisibles
  - Absence de corrélation entre la présence d'adultes et de larves
  - Environ 2 % des plantules infestées; parfois 30 à 60 % de perte de peuplement (*Gill et al. 2019*)
  - Seuls quelques champs présenteront des problèmes majeurs (*Barbercheck et al. 2017*)
- ❖ Quand les larves sont présentes dans le champ, il est trop tard pour agir !



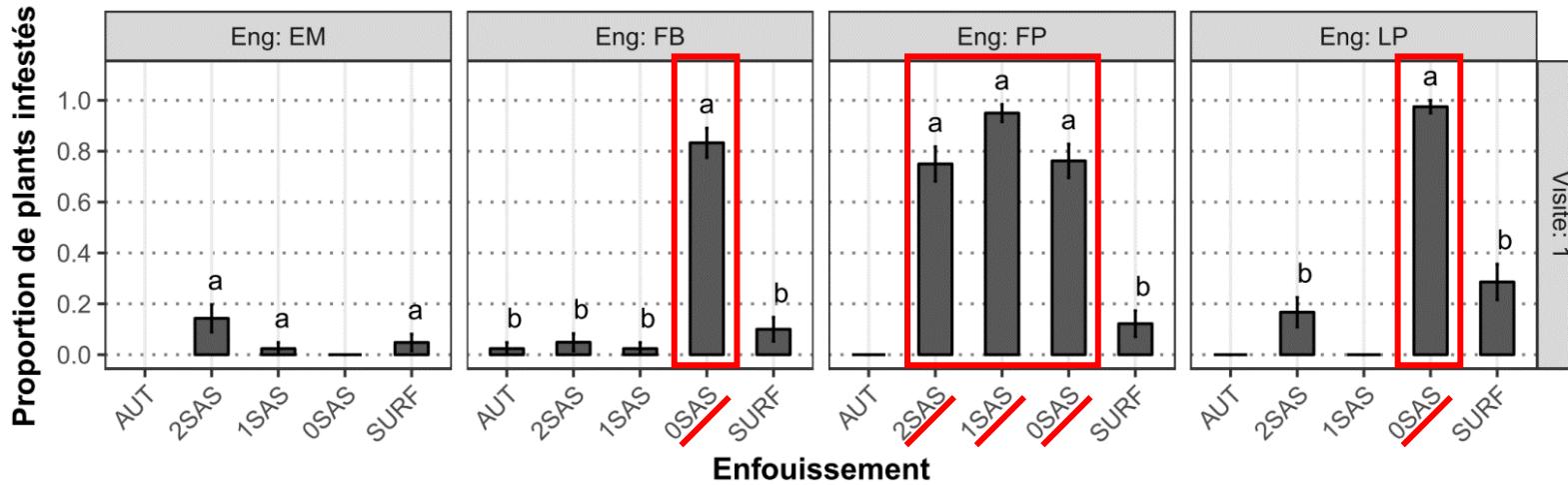
## Questionnements actuels

- Comment prévoir les infestations ?
- Comment améliorer la gestion du risque ?
- Comment aider les producteurs à gérer la problématique ?

# **Comment savoir si un champ est à risque ?**

# Facteurs de risque

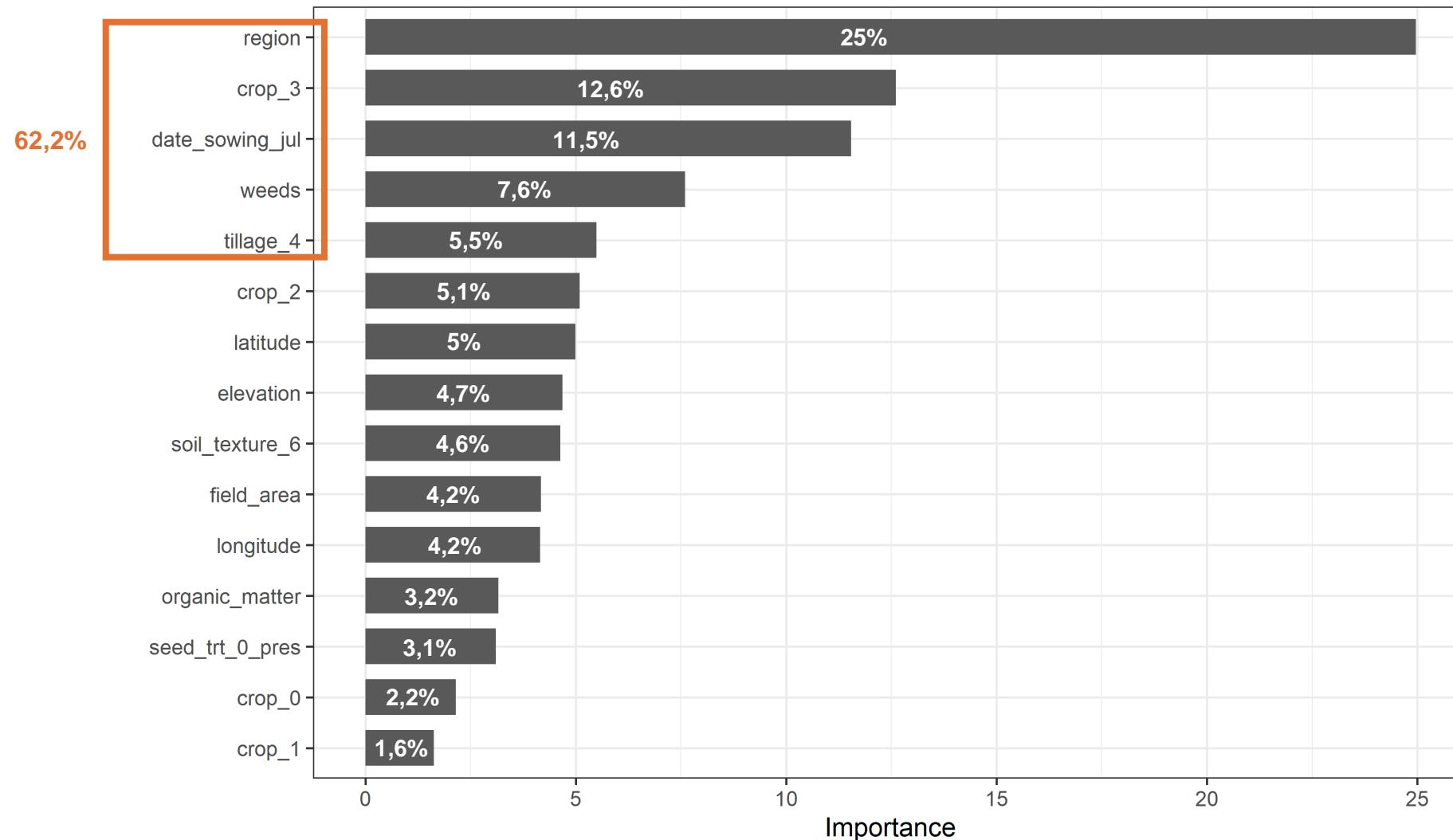
## Amendements organiques



- ❖ **Fumier de poulet (FP)** favorise la présence de larves de MS et de dommages aux grains (sauf à l'automne) → À utiliser avec précaution !
- ❖ **Fumier de poulet (FP), fumier de bovin (FB) et lisier de porc (LP)** enfouis le **jour du semis** favorisent la présence et les dommages de MS
- ❖ **Date d'enfouissement** dépend du type **d'engrais organique** utilisé
  - Plus la période entre l'enfouissement et le semis est importante... mieux c'est !

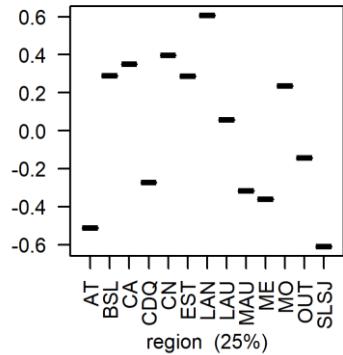
# Facteurs de risque

## Influence relative et effets des variables



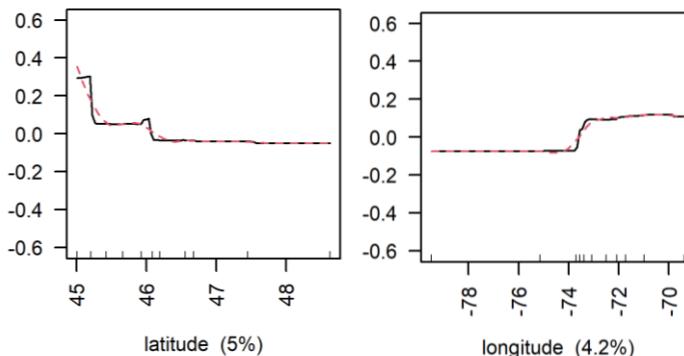
# Facteurs de risque

## Probabilité d'occurrence de larves de MS



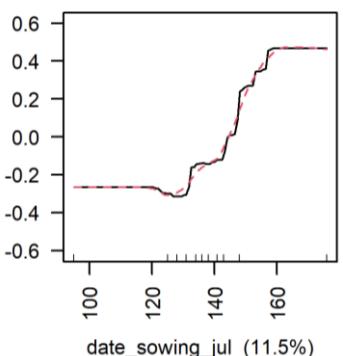
### ❖ Région

- Plus élevée : BSL, CA, CN, EST, LAN, MO
- Plus faible : AT, CDQ, MAU, ME, SLSJ



### ❖ Latitude et longitude

- Plus élevée : vers le Sud (45° et 45,2°) et vers l'Est (-74° et -70°) du Québec

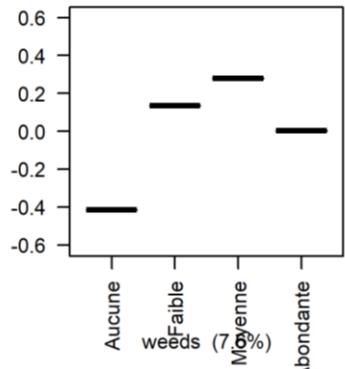


### ❖ Date de semis

- Plus faible : semis effectués avant le 10 mai
- Augmentation rapide entre le 20 mai et le 9 juin

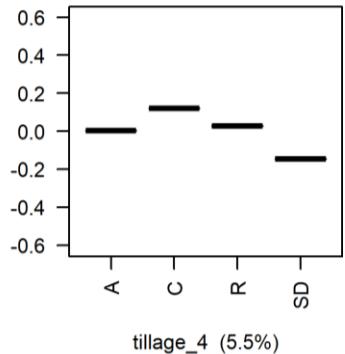
# Facteurs de risque

## Probabilité d'occurrence de larves de MS



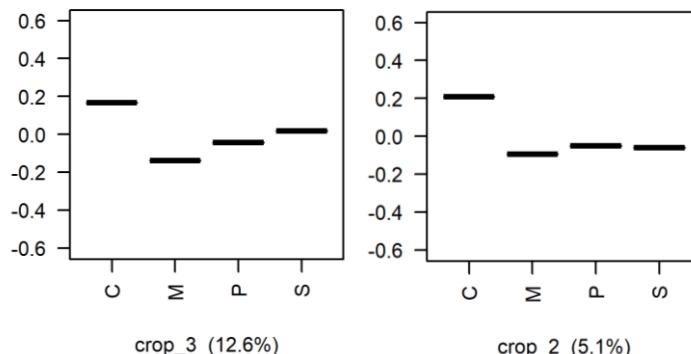
### ❖ Mauvaises herbes

- Plus faible : champs exempts de mauvaises herbes
- Augmentation avec la densité de mauvaises herbes



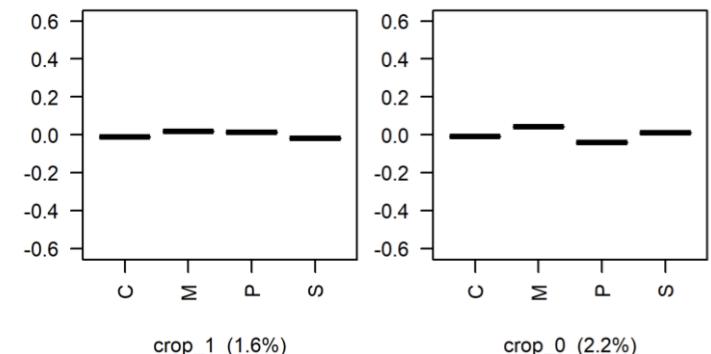
### ❖ Travail de sol

- Plus élevée pour les travaux de sol
- Plus faible pour le semis-direct



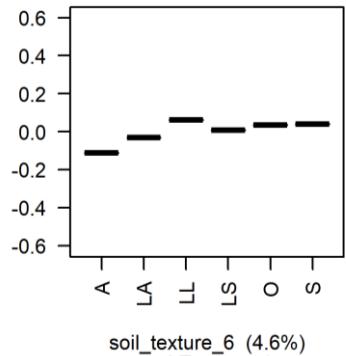
### ❖ Précédents culturaux

- Plus élevée dans les champs semés en céréales 2 ou 3 ans auparavant
- Plus faible lorsque semés en maïs



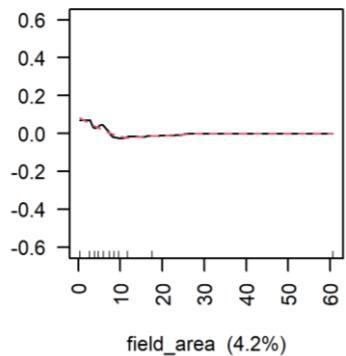
# Facteurs de risque

## Probabilité d'occurrence de larves de MS



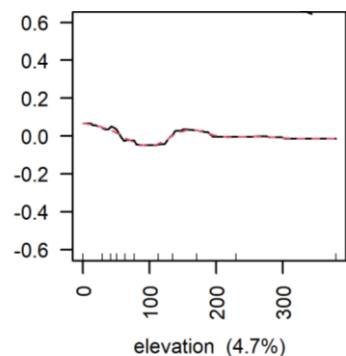
### ❖ Texture de sol

- Plus élevée : loams limoneux
- Plus faible : sols argileux



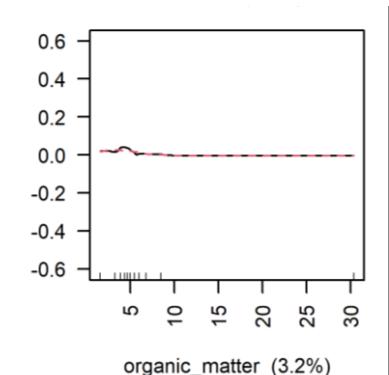
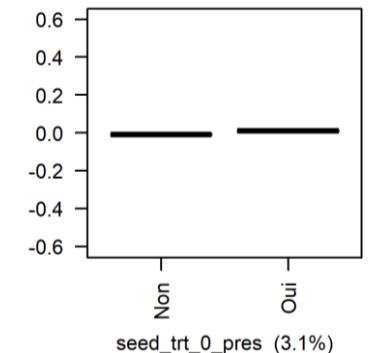
### ❖ Superficie

- Plus élevée : champs de moins de 10 ha



### ❖ Élévation

- Plus forte : élévation de 0 à 50 m ou entre 150 et 200 m



# Facteurs de risque

## Est-ce qu'un champ est à risque ?

### ❖ Combinaison de facteurs de risque

- Utilisation d'amendements organiques (fumier, lisier, engrais vert enfouis proche du semis)
- Dates de semis après le 20 mai (ou semis avant mais avec une levée lente pendant cette période)
- Région
- Présence de mauvaises herbes
- Travail de sol conventionnel
- Sols légers
- Précédents culturaux de céréales (2 et 3 ans auparavant)
- Champ de moins de 10 ha
- Historique d'infestation ?

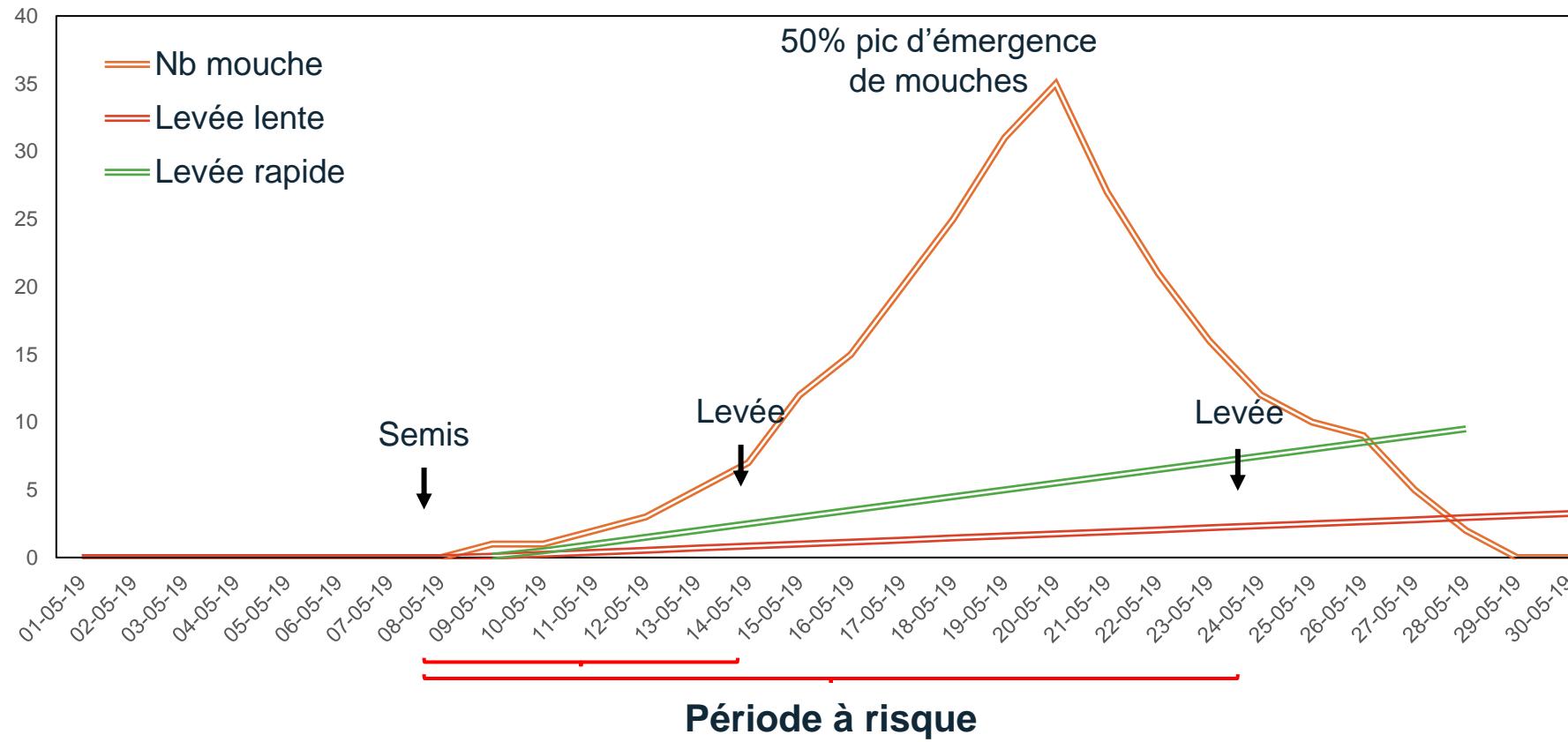
**Un champ est à risque.**

**Peut-on prévoir l'activité printanière de la mouche des semis ?**

# Modèle prévisionnel

- ❖ Prédire le **pic d'activité** de la MS et donc la **période à risque**
  - Modèle basé sur les **degrés-jours (DJ) accumulés** par la MS

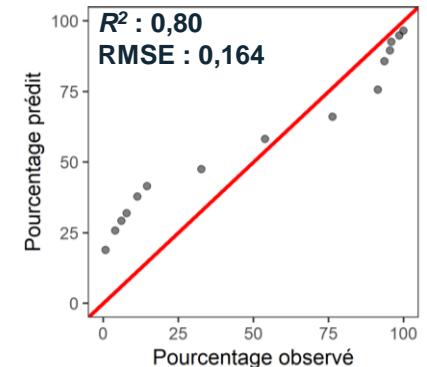
Nombre



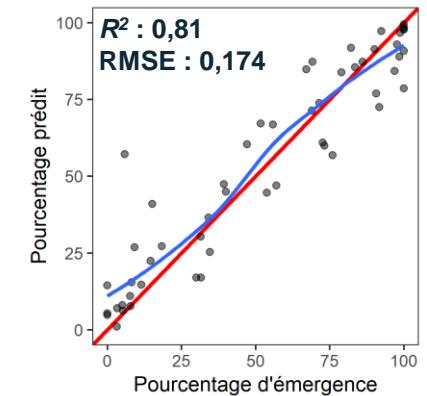
- ❖ Après la levée, la mouche a beaucoup moins d'effet
  - la plantule n'a plus besoin du grain



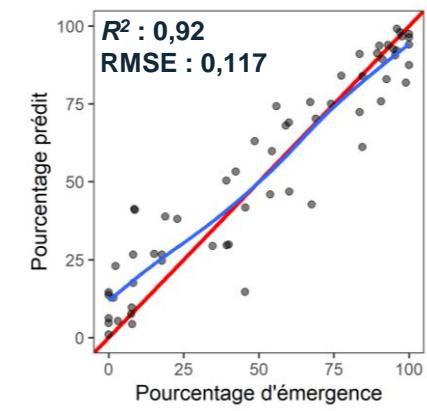
# Modèle prévisionnel



- ❖ **Modèle 1** : Développé à partir de dynamiques de population de MS du CÉROM
  - Surestime ou sous-estime l'émergence (correct au pic de 50%)
  - Bonne base pour le modèle



- ❖ **Modèle 2** : Modèle 1 + dynamiques de population de plusieurs champs au Québec
  - Moins biaisé : surestime légèrement les pourcentages d'émergence au début du pic
  - Performances semblables à celles du modèle 1



- ❖ **Modèle 3** : Améliorer les prédictions en incluant des variables explicatives
  - Moins biaisé : surestime légèrement les pourcentages d'émergence au début du pic
  - Performances prédictives supérieures
  - Variables importantes ( $DJ_{cum}$  : 86 %; jours juliens : 5,2 %)

# Modèle prévisionnel

Est-il possible de prévoir les dates du pic d'activité de la mouche ?

PICS D'ACTIVITÉ 2021 DES ADULTES DE LA MOUCHE DES SEMIS  
*Groupe de travail du RAP sur les ravageurs des semis*

**Télécharger l'enregistrement audio de cette section de l'avertissement**

RAP GC  
Lecture audio sur [La mouche des semis \(RAP GC avertissement no 3 du 14 mai\)](#)

Cookie policy  
RAP\_GC - Lecture audio sur la mouch

Les larves de la mouche de s'attaquent aussi aux racines ou des retards dans la levée saison, le pic d'activité de la par cet insecte. Par contre, lo

Le printemps plus doux en 20 en moyenne. D'après le modèle du CEROM, le pic d'activité maximal des adultes la mouche pour la Montérégie (9 au 11 mai). L'activité serait à son maximum dans Lanaudière et au Centre mai) ainsi qu'en Estrie et dans l'Outaouais (13 au 18 mai). Le pic d'activité prévisionnel pour situerait après le 20 mai. Pour connaître les dates du pic d'activité de la mouche des semis pour du Québec, cliquer [ici](#).



Région	Nom de la station	Pic d'activité de la mouche des semis Prédictions en date du 13 mai 2021
Abitibi-Témiscamingue	Duhamel	23-mai
Bas-Saint-Laurent	Kamouraska	1-juin
	Rivière du Loup	5-juin
		29-mai
		23-mai
		15-mai
		14-mai
		31-mai
		22-mai
		13-mai
		16-mai
		11-mai
		14-mai
		22-mai
Montérégie Est	Mont-Saint-Hilaire	8-mai
Montérégie Ouest	Napierville	11-mai
Montérégie Ouest	Saint-Anicet	9-mai
Outaouais	Clarendon	16-mai
Outaouais	Maniwaki	18-mai
Saguenay-Lac-Saint-Jean	Saguenay	26-mai

## Principaux facteurs de risque

Il est important de connaître les facteurs de risque favorisant la mouche des semis afin de mettre en place des moyens préventifs et de lutte dans les champs les plus à risque.

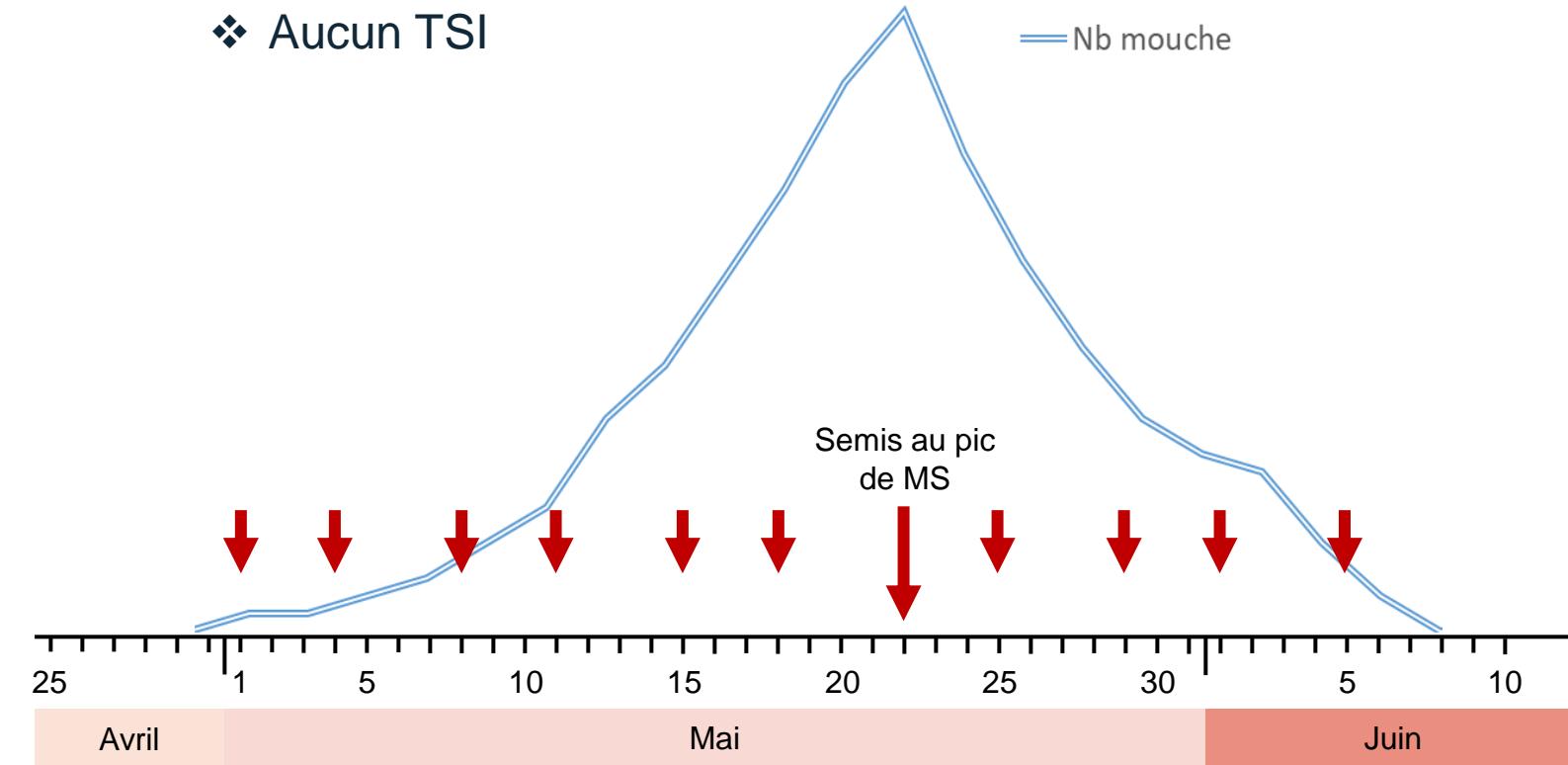
**Un champ est à risque et la date du pic d'activité de la mouche est connue.**

**Peut-on déjouer les problèmes de mouche des semis en modulant la date de semis ?**

# Optimisation des dates de semis

## Présence de larves et de dommages

- ❖ 10 à 11 semis réalisés 2 fois/semaine
- ❖ FP au semis (5 t/ha) afin de favoriser la ponte de la MS et les dommages
- ❖ Aucun TSI



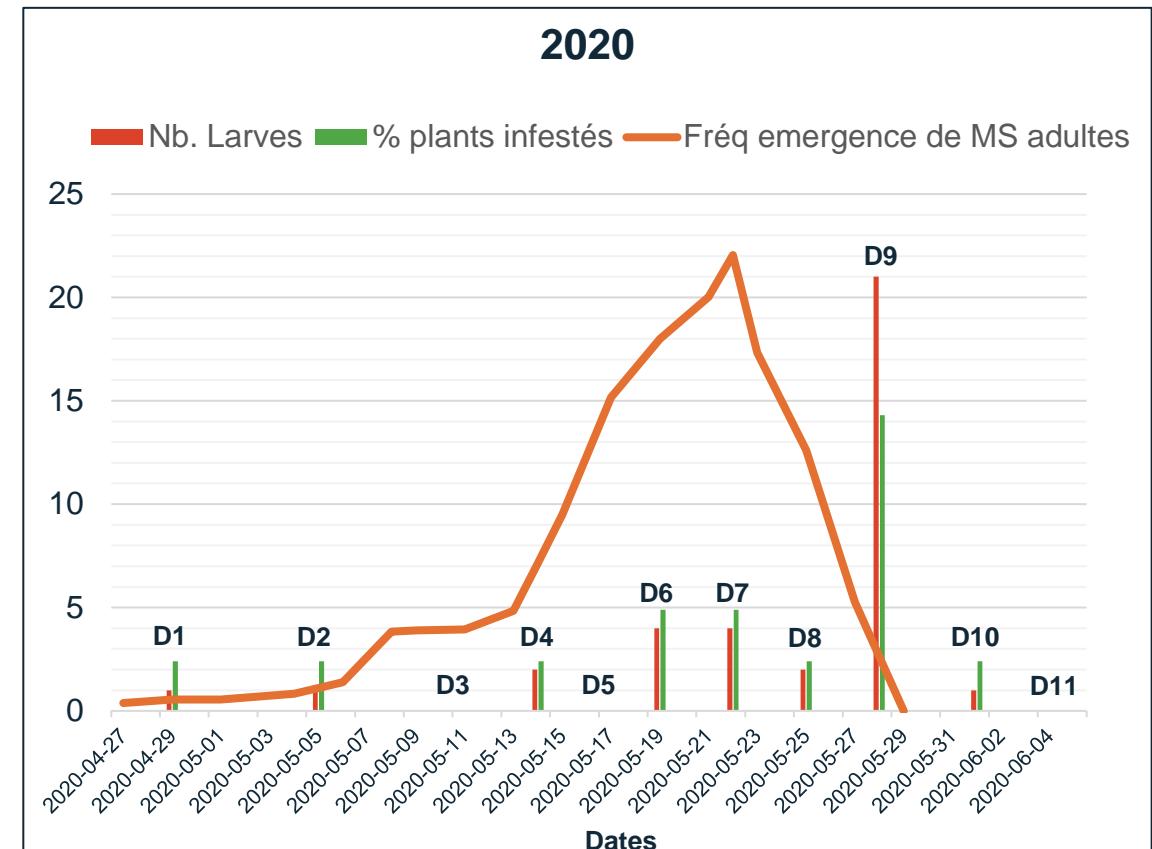
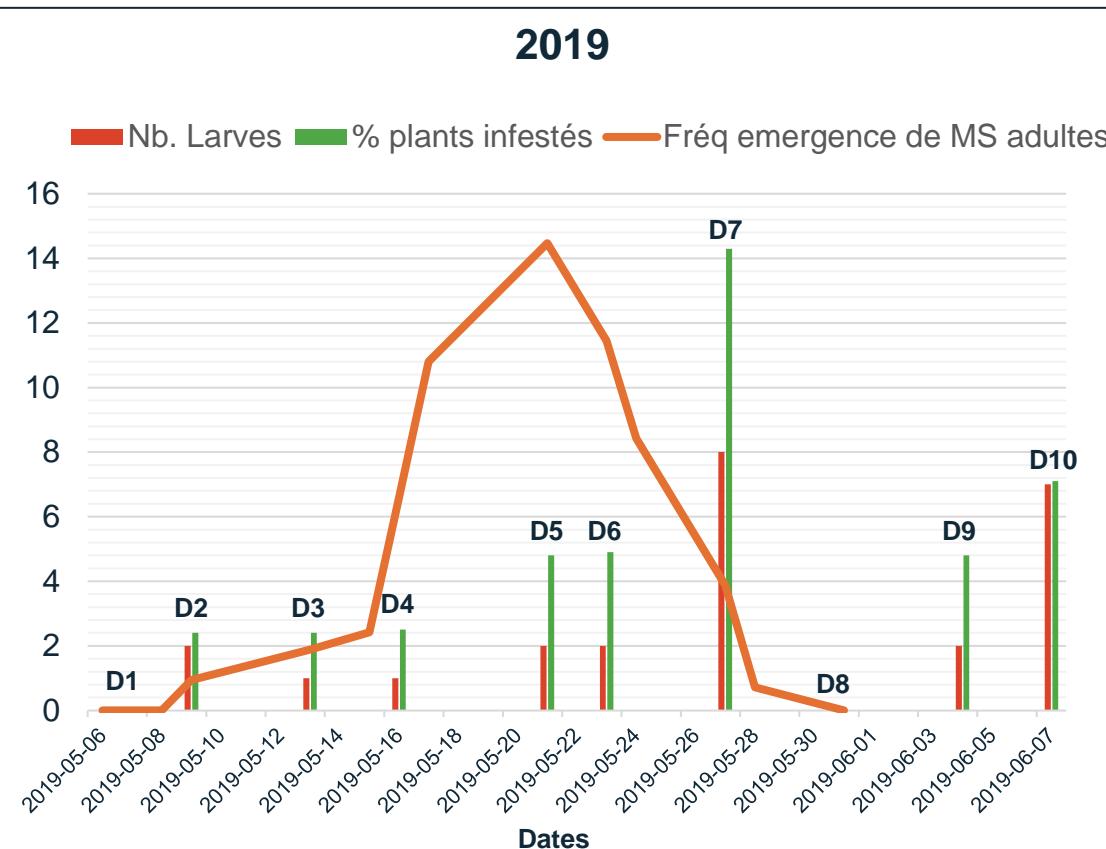
## Dépistage, peuplements et rendements



# Optimisation des dates de semis

## Présence de larves et de dommages

- ❖ Population de MS faible durant les deux années mais tendances observées
- ❖ Majorité des larves et des plants infestés observés pour les semis réalisés proche des pics



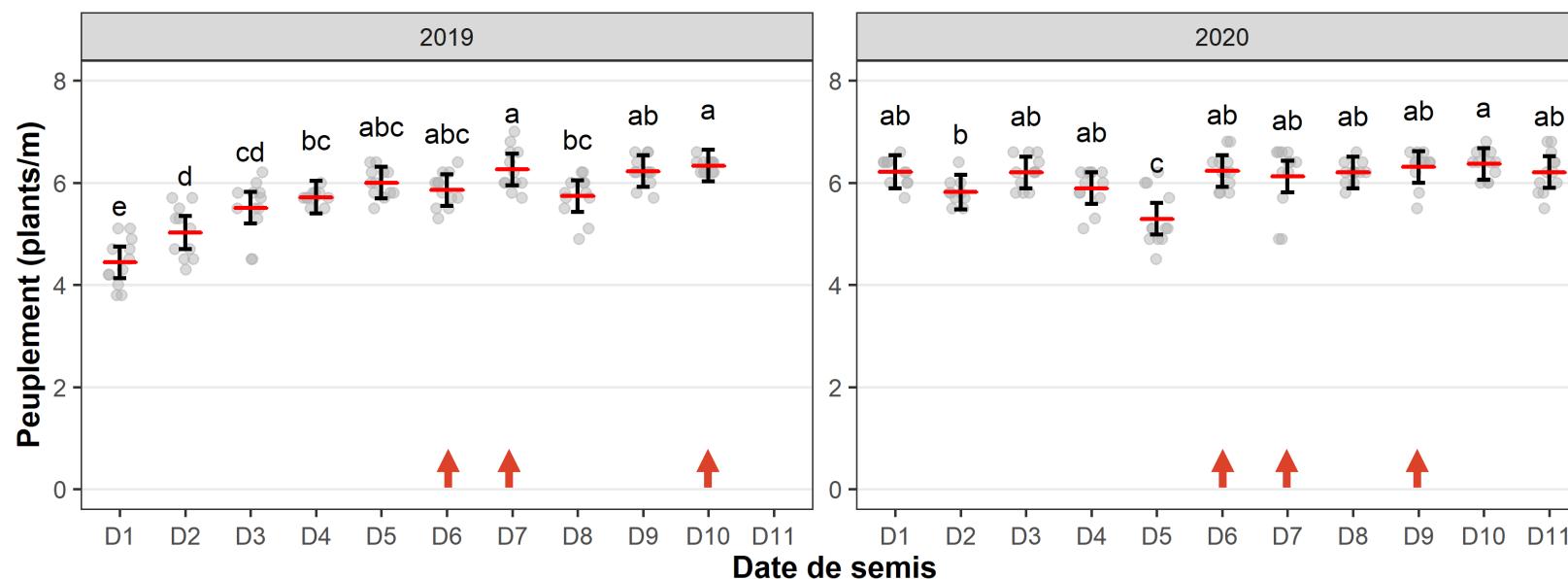
# Optimisation des dates de semis

## Peuplement

### ❖ Effet date de semis différent entre les deux années

- 2019 : peuplement augmente graduellement jusque D4 (semis 16 mai) : printemps frais et humide?
- 2020 : peuplement relativement constant (D5 plus faible)

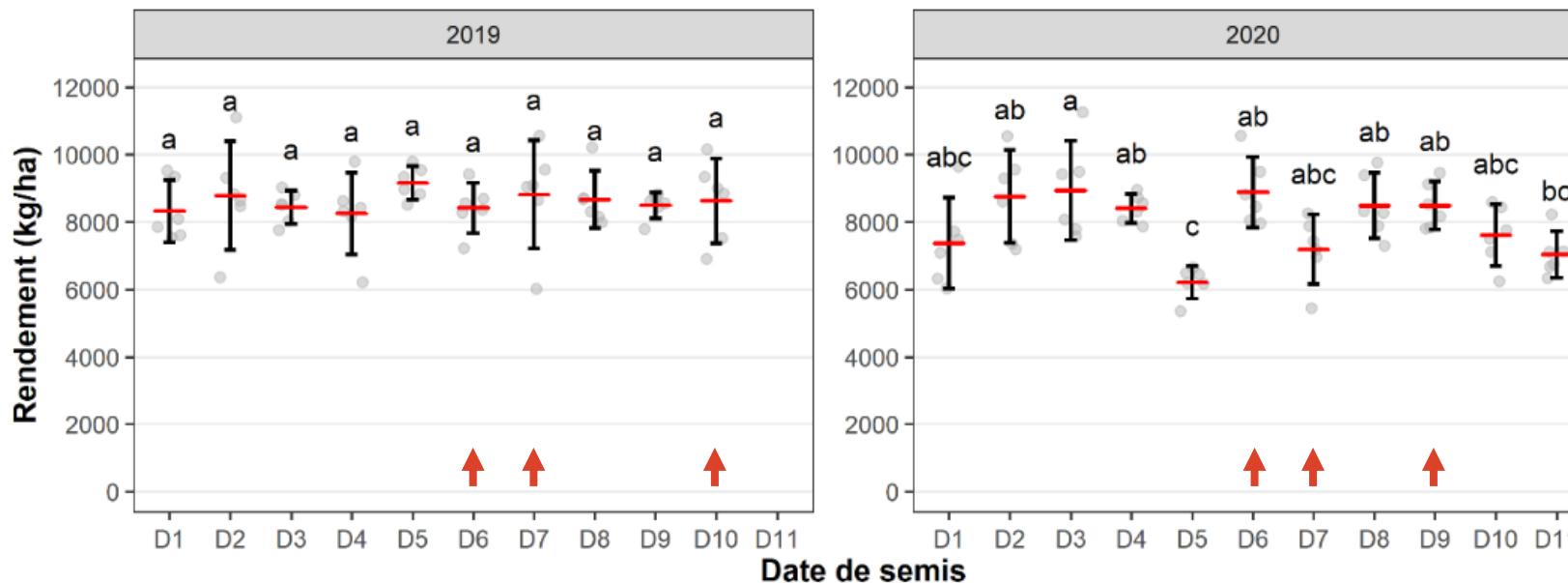
### ❖ Aucune différence attribuable à la MS (faible pression)



# Optimisation des dates de semis

## Rendement

- ❖ **Effet date de semis différent entre les deux années**
  - 2019 : rendements similaires entre les dates
  - 2020 : plus faible (moins de 8 t/ha) pour les semis effectués très tôt (29 avril; D1) ou très tard en saison (1<sup>er</sup> et 5 juin; D10 et D11). Rendement aussi faible pour D7 (25 mai) et D5 (19 mai)
- ❖ Aucune différence attribuable à la MS (problème lors du semis ?)



# Optimisation des dates de semis

Peut-on moduler les dates de semis pour la gestion de la mouche ?

- ❖ Risque d'infestation plus élevé lorsque le maïs et le soya sont semés aux environs d'un pic d'activité de la MS
- ❖ Semis en dehors des pics d'activité = moins ou pas de problèmes d'infestation et plants à des stades moins dommageables
- ❖ Possible de **minimiser les dommages** causés par ce ravageur en **évitant de semer durant cette période**

**Si on ne peut pas moduler les dates  
de semis ?**

# Dates de semis x traitement de semences

## Proportion de plants infestés dans le maïs

### ❖ 2020

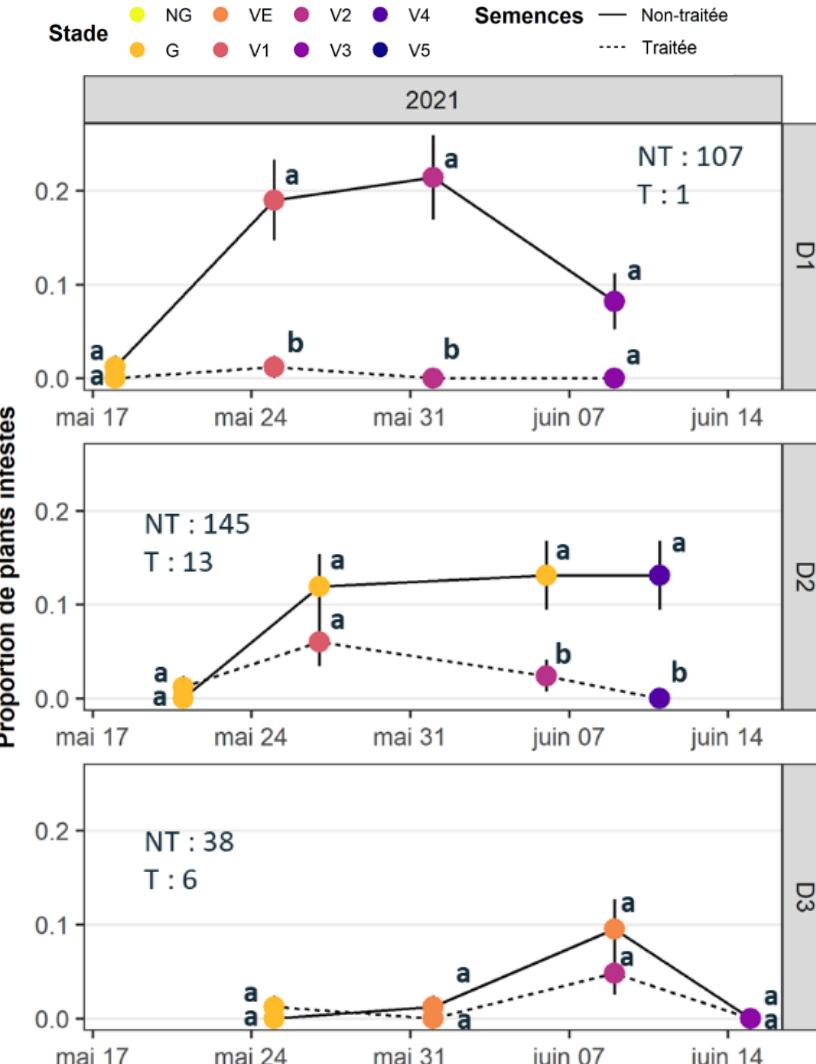
- très peu de MS

### ❖ 2021

- Larves plus nombreuses dans les parcelles NT que T
- Proportion de plants infestés plus faible dans le T

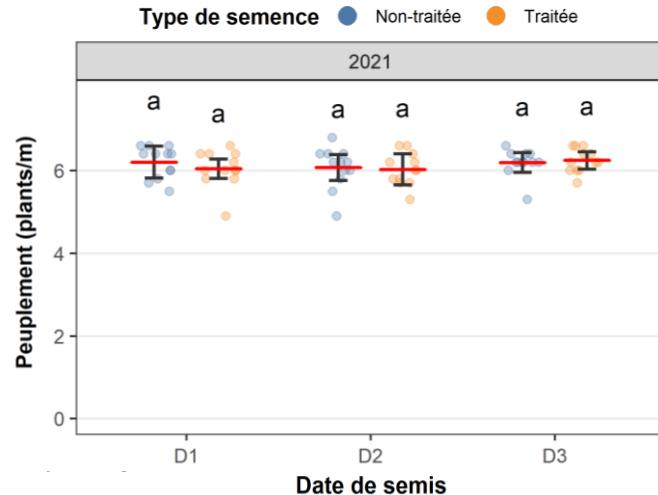
### ❖ Aucune différence pour D3 semée à la fin du pic

- Décaler la date est une alternative au traitement

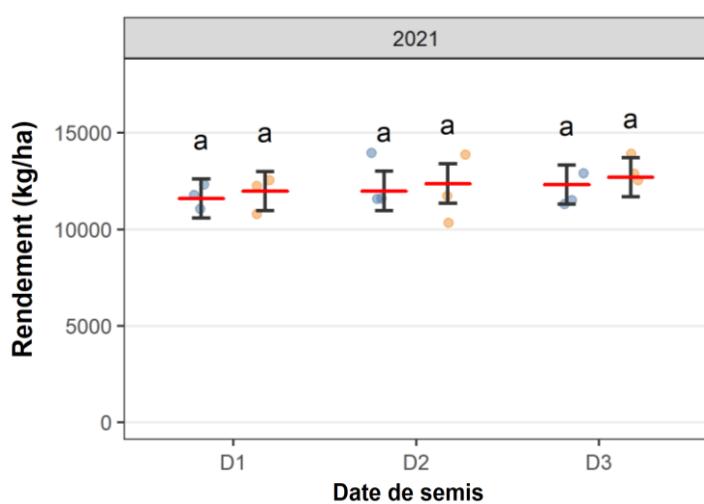


# Dates de semis x traitement de semences

## Peuplement et rendement



❖ Pas d'effet du traitement de semences sur le peuplement



❖ Pas d'effet du traitement de semences sur le rendement

# Dates de semis x traitement de semences

## Conclusion

- ❖ **Pression de MS faible en 2020** : impossible de valider l'effet dates de semis x traitement de semences
- ❖ Réduction du nombre de larves et de plants infestés pour D1 (13,5 % d'émergence) et plus particulièrement D2 (41,6 % d'émergence) .
- ❖ Malgré l'effet du traitement de semences
  - Aucune différence attribuable à la MS observée pour le peuplement ou le rendement
  - Pertinence lorsque les « infestations sont faibles » ?
- ❖ **Aucun bénéfice** pour la date de semis **D3** réalisée à la fin du pic d'activité (80 % d'émergence)
  - Dates de semis hors du pic d'activité peuvent permettre d'éviter les infestations et les dommages en lien avec la MS

# Peut-on faire une gestion intégrée de la MS ?

- ❖ Beaucoup de connaissances pour mettre en place une gestion intégrée de la MS mais de nombreux facteurs favorisant la présence et les dommages de la MS restent encore inconnus
  - Composés attractifs pour la MS, stade de culture, culture plus attractive, etc.
  - Seuil d'abondance pour impacter la culture ?
- ❖ Ravageur présent dans la grande majorité des champs mais dommages sporadiques et imprévisibles et seuls quelques champs présenteront des problèmes majeurs
- ❖ Plusieurs facteurs de risque pour justifier l'utilisation des traitements de semences
  - Ligne directrice pour aider les agronomes sur l'utilisation des traitements de semences
- ❖ Recherche de sites pour continuer à valider les facteurs de risque

# Remerciements

- ❖ CRAAQ pour l'opportunité de présenter les résultats de recherche
- ❖ Collaborateurs et/ou agronomes du MAPAQ (S. Mathieu, L. Bilodeau, J. Breault, V. Samson, A. Marcoux, V. Côté, A. Akpakouma, C. Leblanc, S. Brousseau-Trudel, N. Hallé, D. Froment, C. Martineau, F. Dif, B. Duval, B. Gélinas)
- ❖ Équipe du CÉROM (A. Latraverse, C.-É. Ferland, S. Corriveau, M. Bipfubusa, les étudiants d'été et les ouvriers)
- ❖ Financement MAPAQ au travers du programme *Prime-Vert*

Québec 



Ce projet a été réalisé en vertu du sous-volet 3.1 du programme Prime-Vert 2018-2023 et il a bénéficié d'une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) par l'entremise de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021 »



**MERCI !**

 **CÉROM**  
Centre de recherche sur les grains