

# Les nouveaux ennemis des cultures au Centre-du-Québec : quels sont les impacts et comment y faire face?

Brigitte Duval, agronome

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)

Journée INPACQ Grandes cultures et conservation des sols

5 février 2025, Drummondville



# Nouveaux ennemis des cultures

- Tache goudronneuse du maïs
- Nématode à kyste du soya
- Mauvaises herbes résistantes aux herbicides
- Pyrale du maïs et chrysomèle des racines du maïs de l'Ouest

**Organismes  
non  
réglementés**



Photo : agronome du Centre-du-Québec



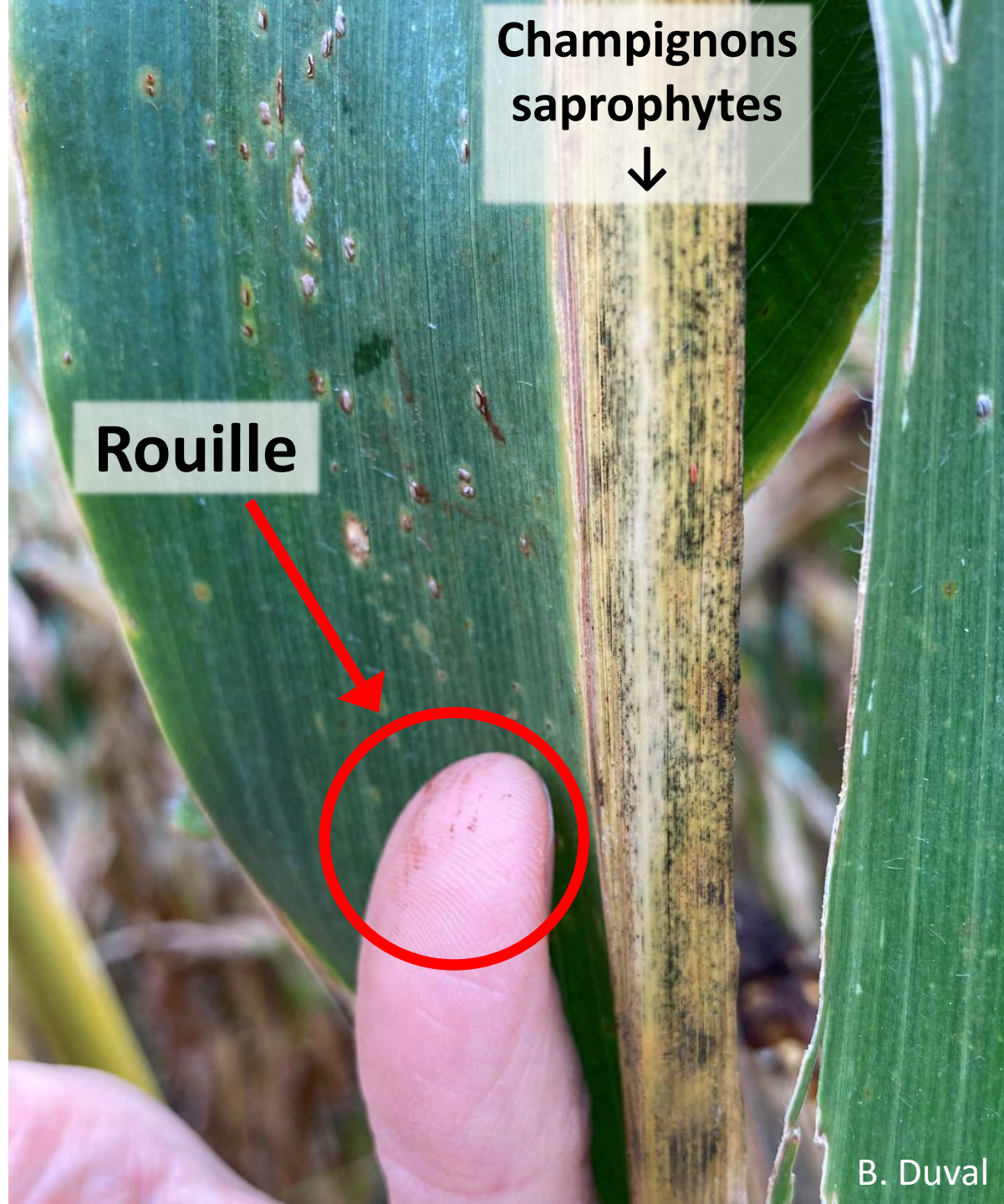
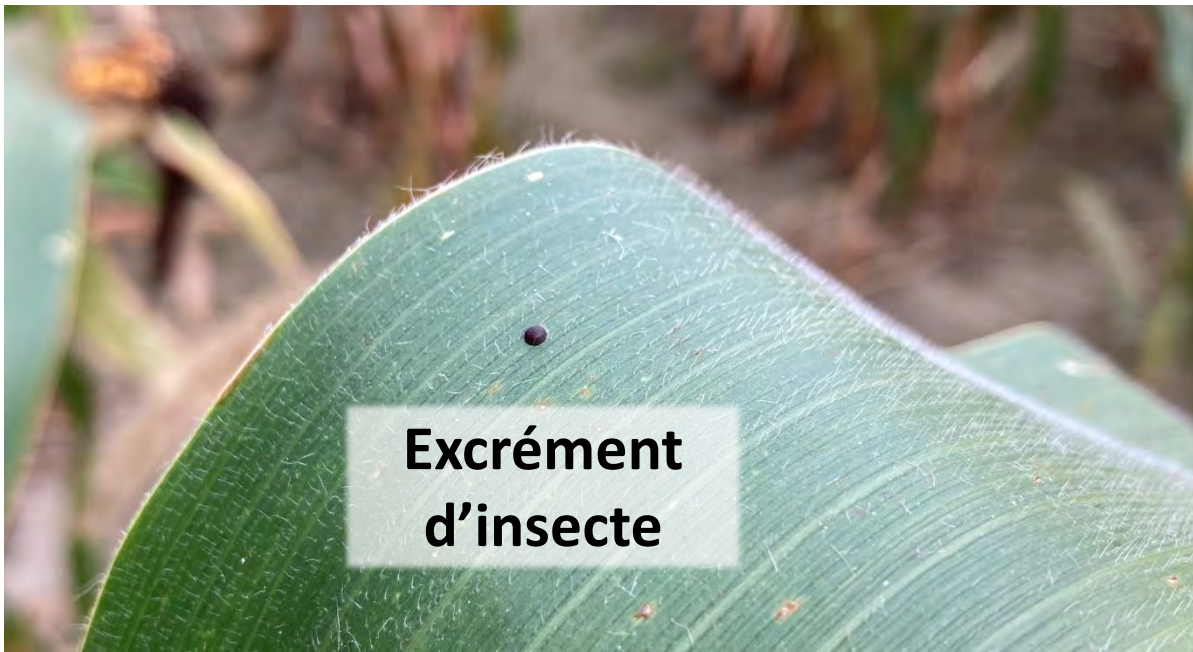
# Tache goudronneuse du maïs

(tar spot of corn)

- Présente aux États-Unis depuis 2015 et en Ontario depuis 2020
- Première observation au Québec en 2024 (mi-septembre), sans impact sur le rendement
- Champignon pathogène : *Phyllacora maydis*
- Taches noires (parfois avec halo beige ou brun), rondes ou allongées, lisses, impossibles à déloger et qui ne tachent pas les doigts
  - Ne pas confondre avec d'autres taches poudreuses ou faciles à déloger.

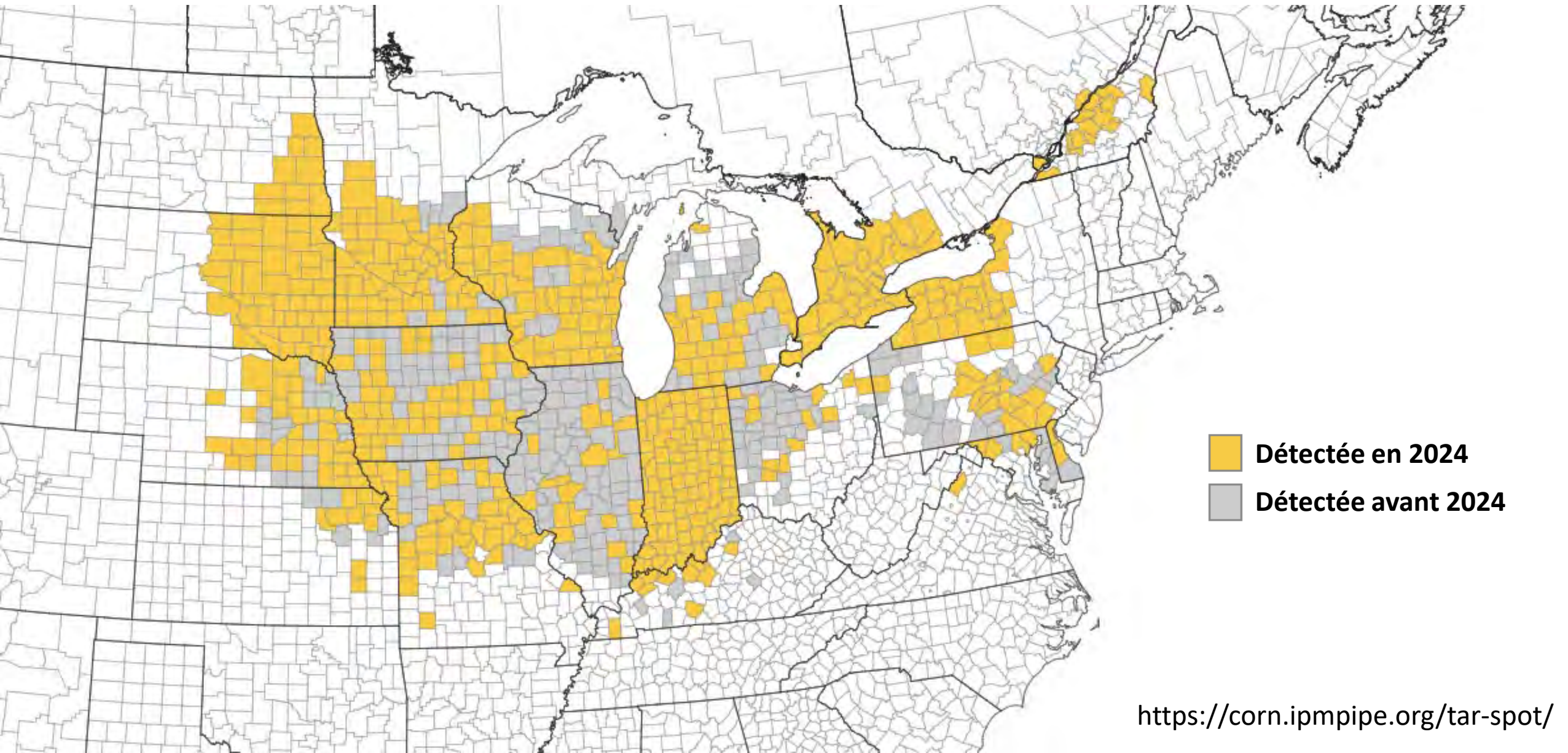






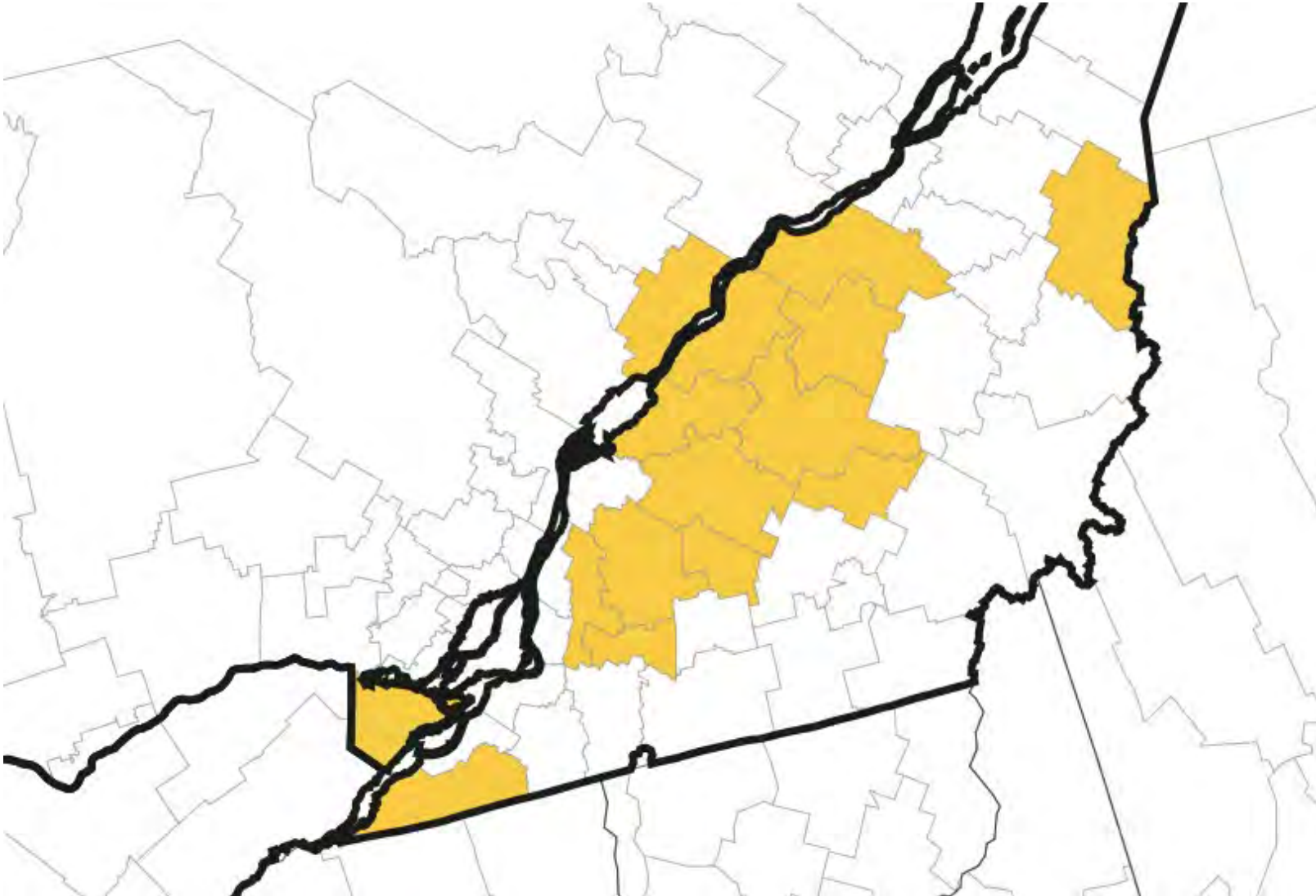


# Tache goudronneuse : distribution en 2024





# Tache goudronneuse : distribution en 2024





# Impacts de la tache goudronneuse du maïs

- Peu ou pas de dommages économiques lorsque la maladie apparaît tard en saison
- Impacts potentiels d'une infection sévère et hâtive :
  - Rendement (réduction de la photosynthèse pendant le remplissage des grains)
  - Solidité de la tige (verse)
- Dépend des conditions météo, de la présence du pathogène dans le champ, de l'hybride, etc.





# À quoi s'attendre en 2025?

- Le champignon survit sur les résidus de maïs laissés à la surface du sol, même lors d'hivers rudes (la survie serait de 1 à 2 ans).
- On ne peut pas savoir d'avance si la maladie sera observée ou s'il y aura des dommages économiques.
- La détection hâtive de la maladie est importante. Plusieurs intervenants seront à l'affût et le RAP vous tiendra informés.
  - Autour du stade d'émergence des panicules, dépistez les champs 1 X semaine.
  - Surveillez les feuilles du haut et du bas
- Certains hybrides ont une résistance partielle. Surveillez les résultats de parcelles et d'essais.



# Méthodes de prévention et de lutte

- **Choix des hybrides**
- Rotation de cultures et travail de sol : efficacité limitée
- Fongicides
  - Moins pertinents pour les hybrides ayant un certain niveau de résistance. Utiles surtout pour les hybrides sensibles, en situation de sévérité élevée de la maladie.
  - Application entre l'émergence des panicules (VT) et le gonflement des grains (R2), si la feuille sous l'épi est atteinte et que les conditions sont favorables à la maladie.



# Nématode à kyste du soya (NKS)

- Ver microscopique : *Heterodera glycines*
- Découvert en Caroline du Nord en 1954 et en Ontario en 1988
- Première détection au Québec en 2013
- Un des premiers cas avec symptômes sévères au Québec en 2024, au Centre-du-Québec
- Plantes hôtes : **soya**, haricots, lupin et certaines mauvaises herbes







## Début d'infestation de NKS





# Symptômes du NKS

- Zones affectées : rondes ou ovales, s'allongeant dans le sens du travail de sol; baissières et zones sableuses
- Plants rabougris
- Jaunissement
- Nodulation réduite
- Faible développement racinaire
- Sénescence hâtive ou mort des plants
- Susceptibilité accrue aux maladies racinaires, en particulier le syndrome de la mort subite





## Symptômes sévéres de NKS

B. Duval



# Champ de soya affecté par le NKS



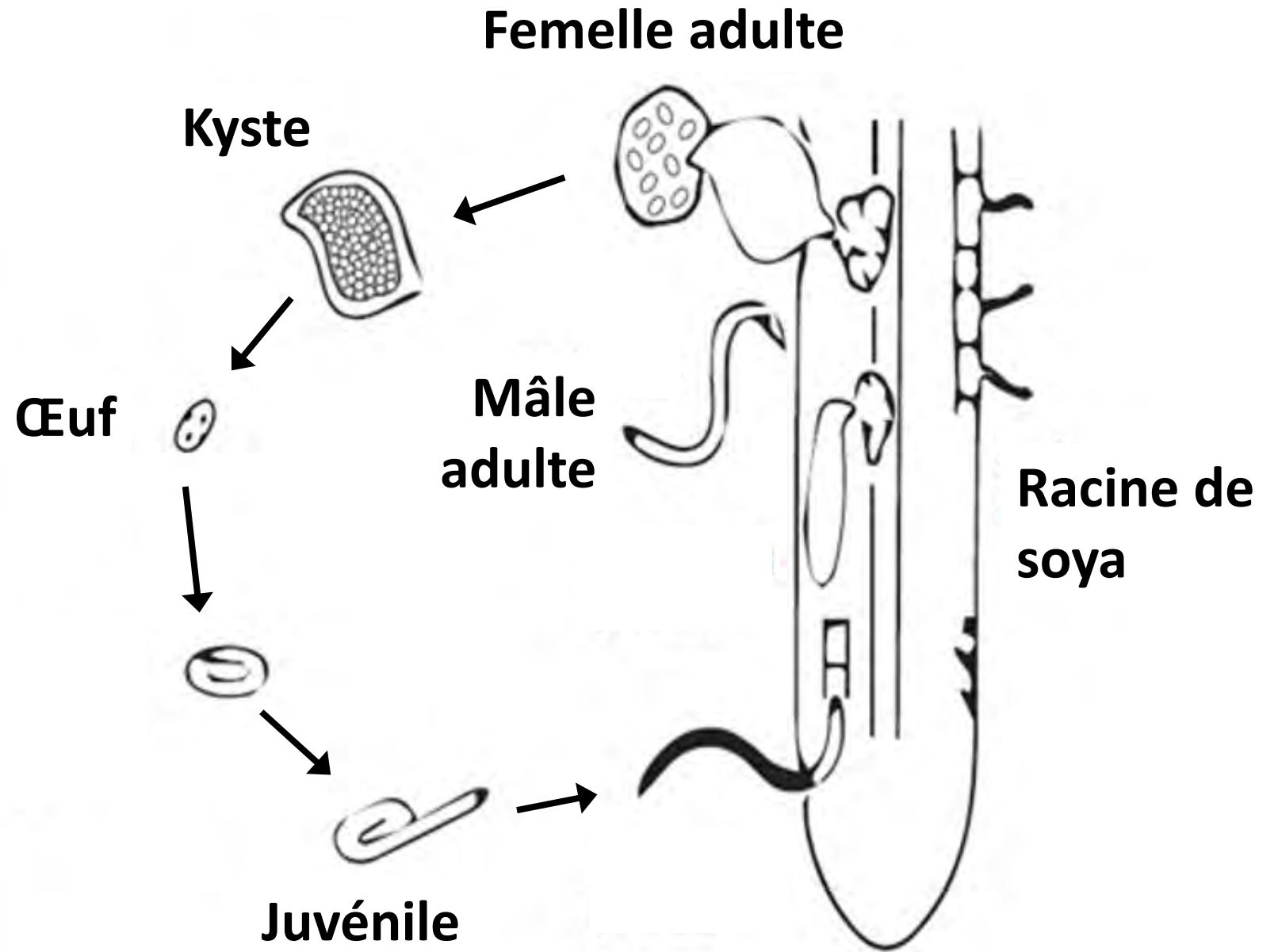
Source : Mahecha-Garnica et al., 2022

<https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PHP-11-21-0138-DG>



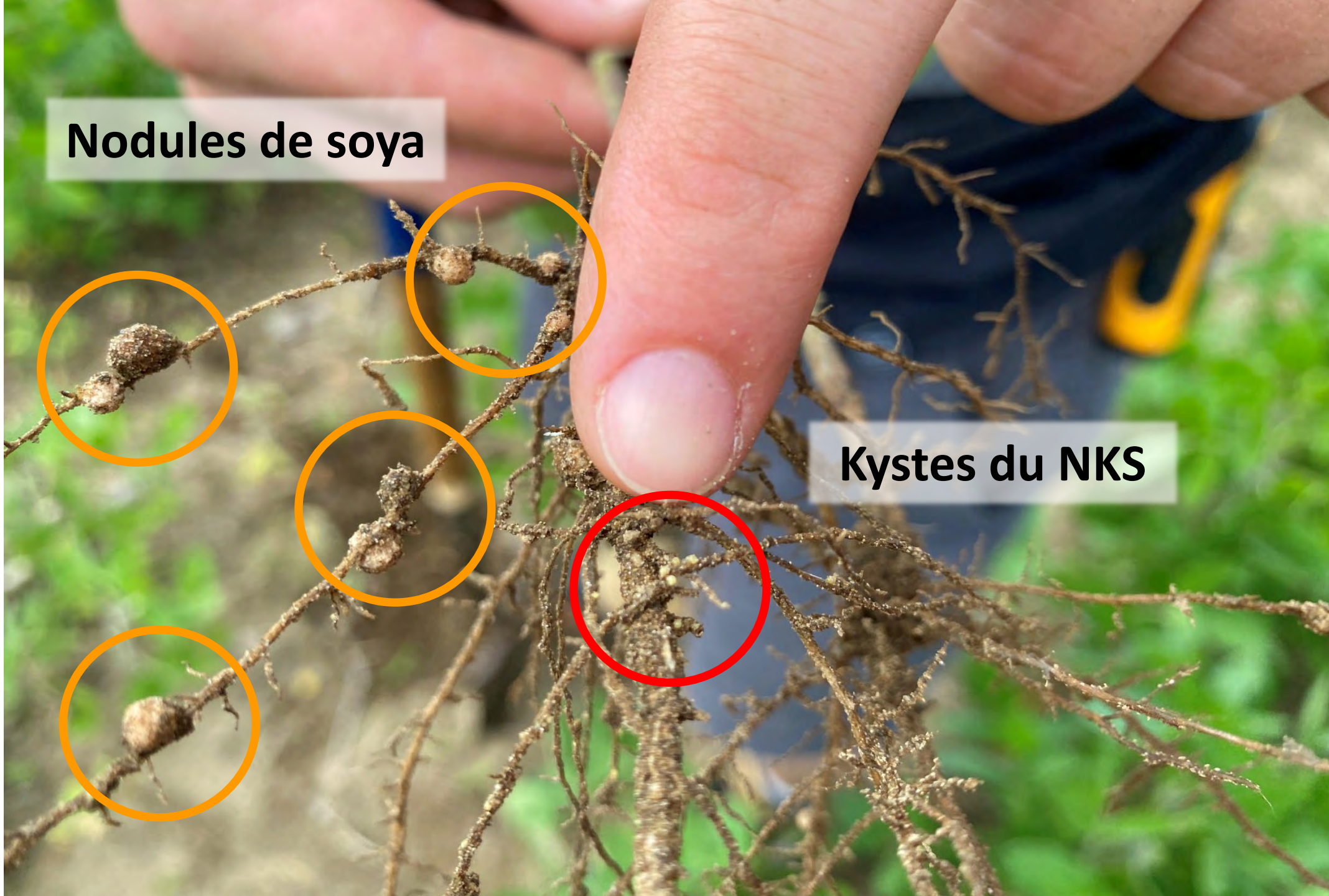
# Cycle de vie du nématode à kyste du soya (NKS)

(1 à 3  
générations  
par année)



**Nodules de soya**

**Kystes du NKS**





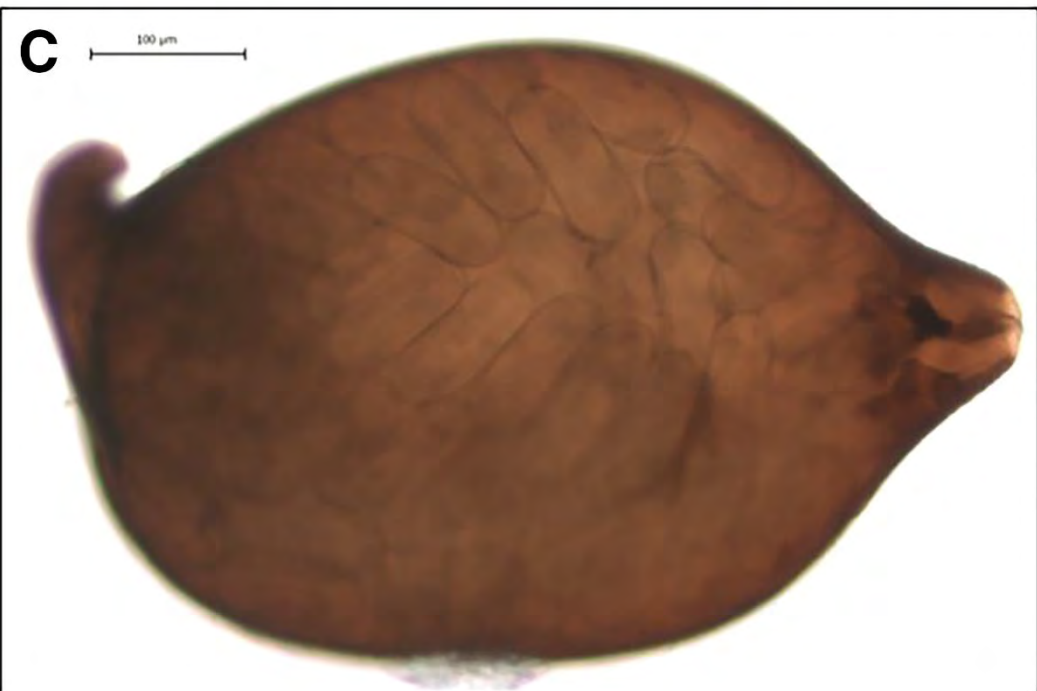
**Faible développement racinaire,  
pourriture, faible nodulation  
et présence de kystes**







## Kystes de NKS



Source : Mahecha-Garnica et al., 2022  
(<https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PHP-11-21-0138-DG>)



# NKS : Méthodes de prévention et de lutte

- **Rotation avec des cultures non hôtes** (maïs, céréales, luzerne, canola, lin, sorgho, tournesol, etc.)
- **Utilisation de cultivars de soya résistants** (différentes sources de résistance; éviter l'utilisation répétée des mêmes cultivars de soya)
- Pratiques qui permettent de réduire l'érosion (semis direct, travail réduit, cultures de couverture, etc.)
- Mesures de biosécurité (nettoyage de la machinerie, etc.)
- Traitements de semences : protection de début de saison seulement

*Il est impossible d'éradiquer le NKS d'un champ. Par contre, il est plus facile de contrôler une faible population que de diminuer une population élevée.*



# Tache goudronneuse et nématode à kyste du soya : informations utiles



- [Site web du Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection](#) du MAPAQ (formulaire de demande d'analyse, méthodes de prélèvement des échantillons, etc.)
- [Fiche technique du RAP sur le NKS](#) (méthodes de dépistage spécifiques à ce nématode, méthodes de prévention et de lutte, etc.)
- [Tarifs d'analyse](#) : 55 \$ (détection d'un organisme spécifique, tel que le NKS) ou 80 \$ (diagnostic standard de maladie, lorsque la cause est inconnue)



# Mauvaises herbes résistantes aux herbicides

- Canola spontané et moutarde des oiseaux
- Chénopode blanc (chou gras)
- Amarante tuberculée



# Canola spontané

- Le canola spontané est considéré comme une mauvaise herbe en raison de son potentiel élevé de dissémination, de la viabilité de sa semence ( $\approx 7$  ans) et de sa capacité à se reproduire rapidement.
- Résistances possibles
  - **Glyphosate (groupe 9)**
  - Glufosinate (groupe 10)
  - Herbicides du groupe 2 (ex. : imazéthapyr)





# Moutarde des oiseaux résistante au glyphosate







← Canola

**Moutarde des  
oiseaux →**

*La base de la  
feuille entoure  
la tige.*







← Canola

**Moutarde des  
oiseaux →**

*Le bec de la  
silique est plus  
long.*





# Canola spontané

- La nouveauté : **résistance aux groupes 2 + 9**. Trois cas en 2024, dont un au Centre-du-Québec.
- Dans un cas de canola spontané à contrôler dans du soya tolérant au glyphosate, par ex., il serait utile de tester pour la résistance au groupe 2.
- Le test moléculaire « rapide » est disponible au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ.
- À surveiller (aucun cas détecté) : résistance similaire chez la moutarde des oiseaux.



Photo : agronome du Centre-du-Québec



# Chénopode blanc (chou gras)

- Résistances aux groupes 2 et 5
- Nouveauté : **un premier cas de résistance au glyphosate (groupe 9)** en Montérégie
- Attention de ne pas confondre une résistance avec un traitement qui n'a pas bien fonctionné





# Amarante tuberculée

- Détectée pour la première fois au Centre-du-Québec en 2019
- En 2024,  $\approx 14$  populations connues au Centre-du-Québec
- Résistances dans la région : groupes 2, 2+9, 2+14 et 2+5+14
- Au Québec, jusqu'à 5 groupes dans la même population :  $2 + 5 + 9 + 14 + 27$







Photos: B. Duval, MAPAQ



# Ressemble aux autres amarantes

**Amarante tuberculée**



**Amarante à racine rouge**



**Amarante de Powell**





# Amarante tuberculée: inflorescence moins compacte, plus de branches

**Amarante tuberculée**



**Amarante à racine rouge**



**Amarante de Powell**





# Amarante de Palmer : soyons à l'affût!

- Première détection en Ontario en 2023
- Sa biologie ressemble à celle de l'amarante tuberculée, mais son potentiel de nuisance est plus élevé
  - Croissance plus rapide
  - Hauteur et biomasse des plants plus élevées
  - Aux États-Unis, résistances à plus de groupes d'herbicides







**À retenir : le pétiole est plus long que le limbe.**



# Mauvaises herbes résistantes : méthodes de prévention et de lutte

- Rotations de cultures diversifiées (céréales, etc.)
- Cultures de couverture
- Méthodes de lutte alternatives aux herbicides (mécanique, arrachage manuel en début d'infestation, etc.)
- Rotation des groupes d'herbicides
- Détection hâtive des nouvelles espèces et des résistances (dépistage, suivi des traitements, analyses de laboratoire)
- Biosécurité



**Amarante à racine rouge  
résistante au groupe 2 (B. Duval)**



# Mauvaises herbes résistantes : informations utiles



- [Trousse « Résistance des mauvaises herbes »](#) (méthode d'échantillonnage, tests moléculaires disponibles, coûts, etc.)
- Envoyez quelques photos d'une mauvaise herbe à [mauvaiseherbe@mapaq.gouv.qc.ca](mailto:mauvaiseherbe@mapaq.gouv.qc.ca) pour une identification gratuite.
- Le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ offrira gratuitement les analyses pour les amarantes en 2025 (identification et résistances).
- Plus d'informations sur les sites du [RAP Grandes cultures](#) et du [RAP Malherbologie](#)



# Pyrale du maïs : résistance au maïs Bt

*Aucune observation de dommages inattendus dans des champs commerciaux de maïs Bt-pyrale au Québec.*

- 2018 : Première découverte d'une population de pyrale du maïs résistante (Nouvelle-Écosse)
- 2019 : Une première population résistante identifiée au Québec (site du CÉROM)
- 2020 : Résistance détectée au Manitoba
- Depuis 2023 : Populations soupçonnées d'être résistantes à d'autres protéines Bt-pyrale en Amérique du Nord



*Une seule protéine Bt-pyrale, sur quatre protéines Bt-pyrale disponibles.*



# Chrysomèle des racines du maïs de l'Ouest : résistance au maïs Bt

- Des populations résistantes sont confirmées en Amérique du Nord (différentes protéines Bt)
- Situation au Québec
  - Depuis 2018, deux cas de « résistance en développement » (maïs non Bt avec dommages de chrysomèle)
  - En 2024, un premier cas de « dommages inattendus » dans du maïs Bt (analyses en cours pour évaluer s'il y a résistance)



LEDP, MAPAQ



B. Duval



# Maïs Bt : réduire les risques de développement de la résistance



- Utilisation du maïs Bt dans les champs à risque pour l'insecte ciblé (distinguer Bt-pyrale, Bt-chrysomèle, etc.)
- Pyrale du maïs : broyage des tiges de maïs après la récolte du maïs grain
- Chrysomèle : rotation des cultures et contrôle du maïs spontané
- Surveillance des champs de maïs Bt pour déceler les résistances en développement
- Utilisation d'hybrides ayant plus d'une protéine Bt qui cible l'insecte, avec des modes d'action différents



# Maïs exprimant des protéines insecticides : réduire les risques de développement de la résistance

## Protéines Bt-pyrale

- Cry1Ab
  - Cry1F
  - Cry1A.105
  - Cry2Ab2
- Modes d'action similaires

## Protéines Bt-chrysomèle

- eCry3.1Ab
  - mCry3A
  - Cry3Bb1
  - Cry34/35Ab1
- Modes d'action similaires

Technologie ARNi (DvSnf7)

*Protéine autre que Bt  
(nouveau mode d'action)*



# Pyrale du maïs





# Chrysomèle des racines du maïs

**Cols d'oie**



**Adultes et dommages foliaires**



**Dommages racinaires**



Photos : J. Saguez, CÉROM



# Résistance de la pyrale du maïs et de la chrysomèle des racines du maïs au maïs Bt : informations utiles

- [Tableau des technologies de maïs exprimant des protéines insecticides](#) (maïs Bt et autres technologies, état de situation sur la résistance en Amérique du Nord, etc.)
- [Coalition canadienne contre les ravageurs du maïs](#) (informations sur le maïs exprimant des protéines insecticides, les différents ravageurs du maïs, la résistance, etc.)
- [RAP Grandes cultures](#)
- [Site web « Gérez la résistance maintenant »](#), section « Résistance des insectes aux caractères technologiques »



# En conclusion

- **Vigilance** : Dépistez régulièrement les champs pour détecter tôt la présence de nouveaux ennemis et les résistances potentielles.
- **Information et échanges** : Partagez vos observations et profitez de votre réseau pour intervenir en temps opportun, si nécessaire.
- **Stratégies diversifiées** : Misez sur diverses pratiques de gestion intégrée des ennemis des cultures.
- **Prévention** : Adoptez des mesures proactives pour limiter l'apparition et la propagation des nouveaux ennemis des cultures.



# Remerciements



- David Miville et Amélie Picard (LEDP, MAPAQ)
- Stéphanie Mathieu et Isabelle Bernard (MAPAQ)
- Martin Laforest et Marie-Josée Simard (AAC)
- Tanya Copley et Julien Saguez (CÉROM)



***Merci! Des questions?***

