



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**

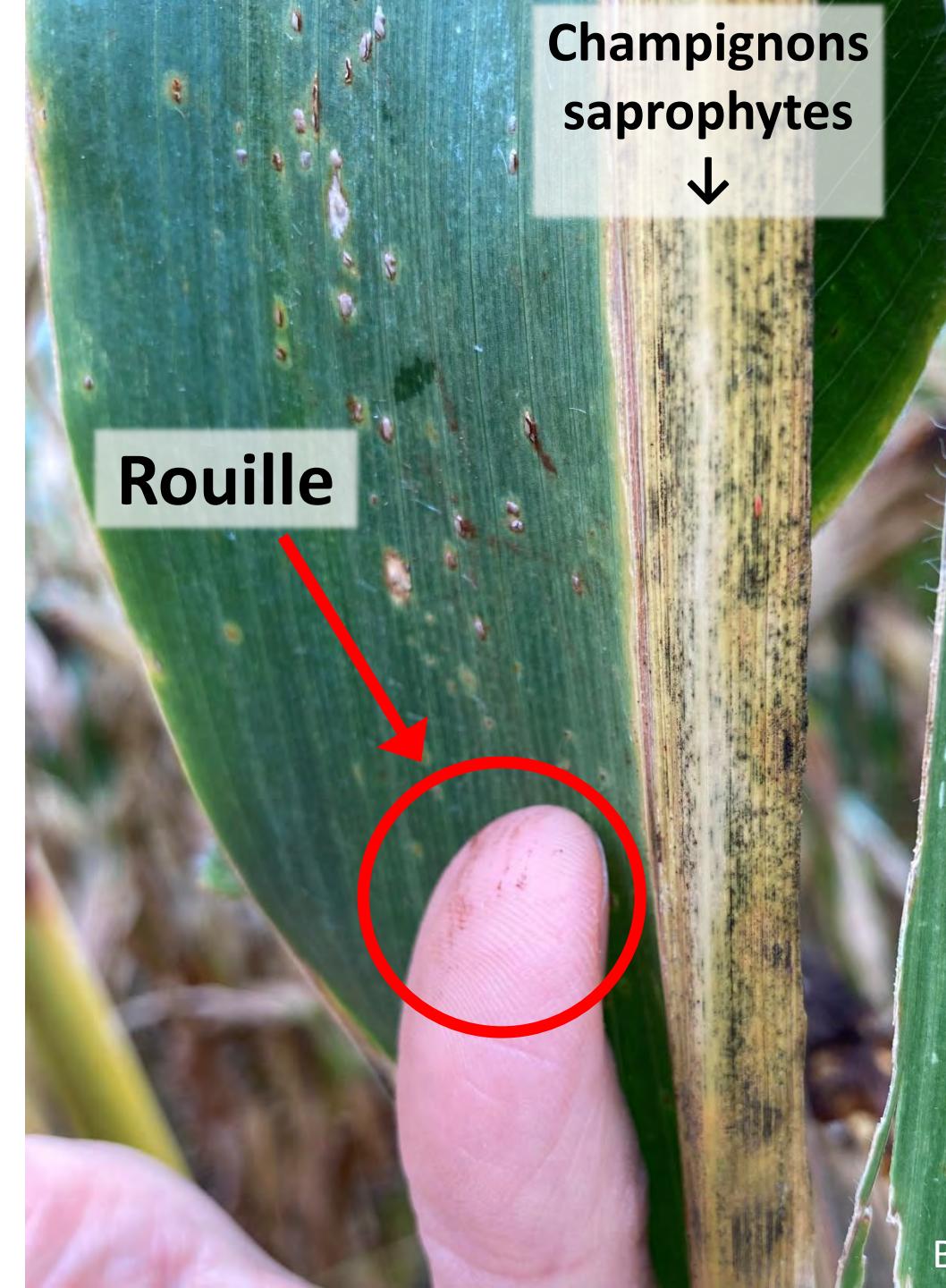
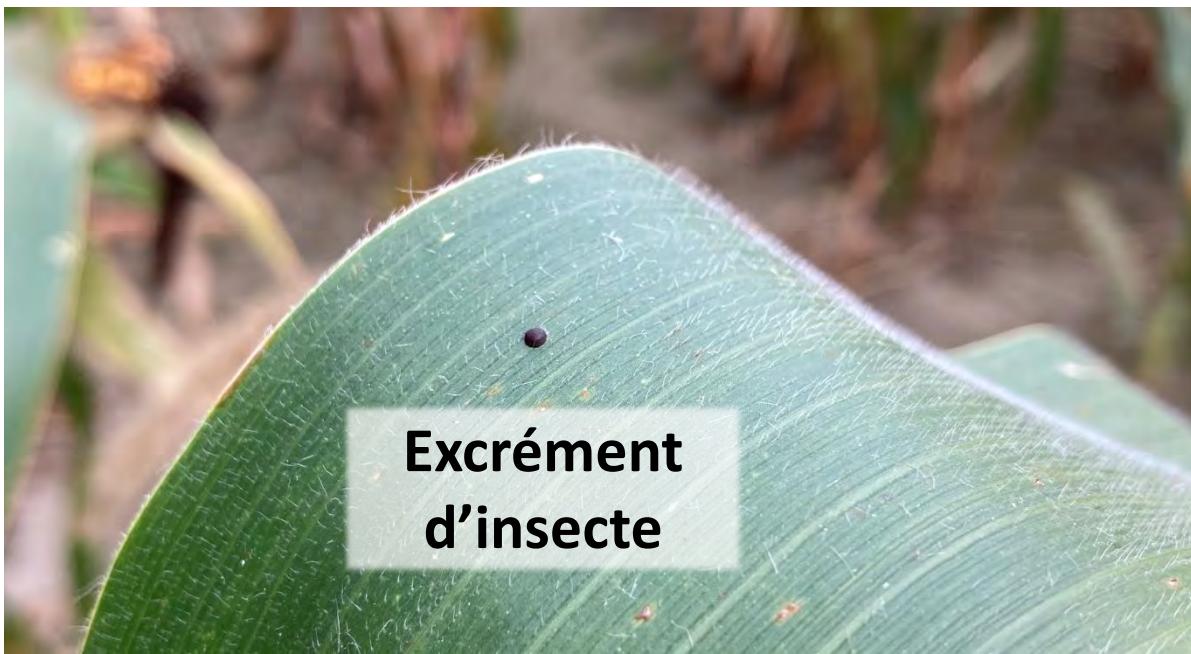


Photo : agronome du Centre-du-Québec

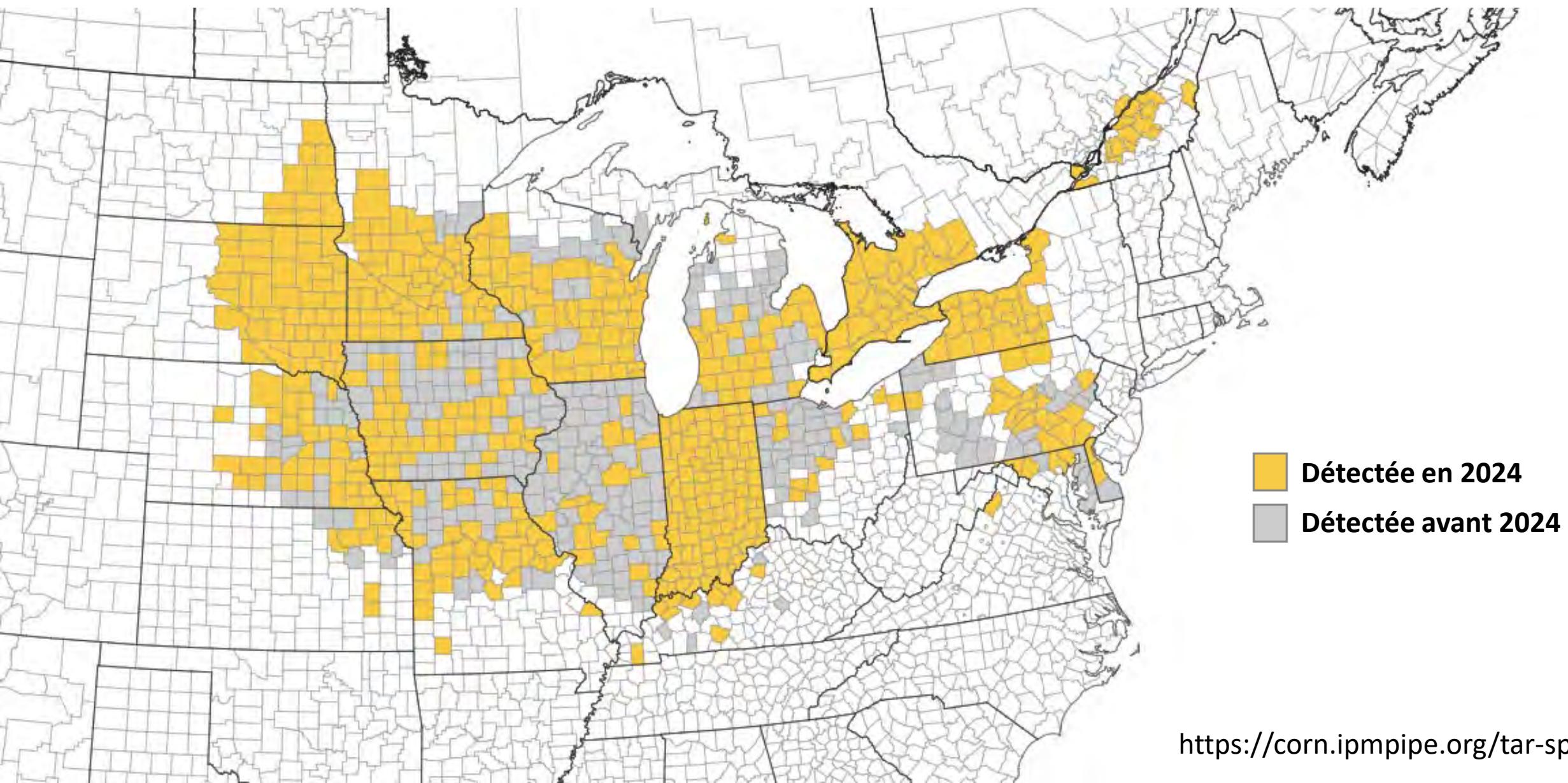
Tache goudronneuse du maïs (tar spot of corn)

- 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.*

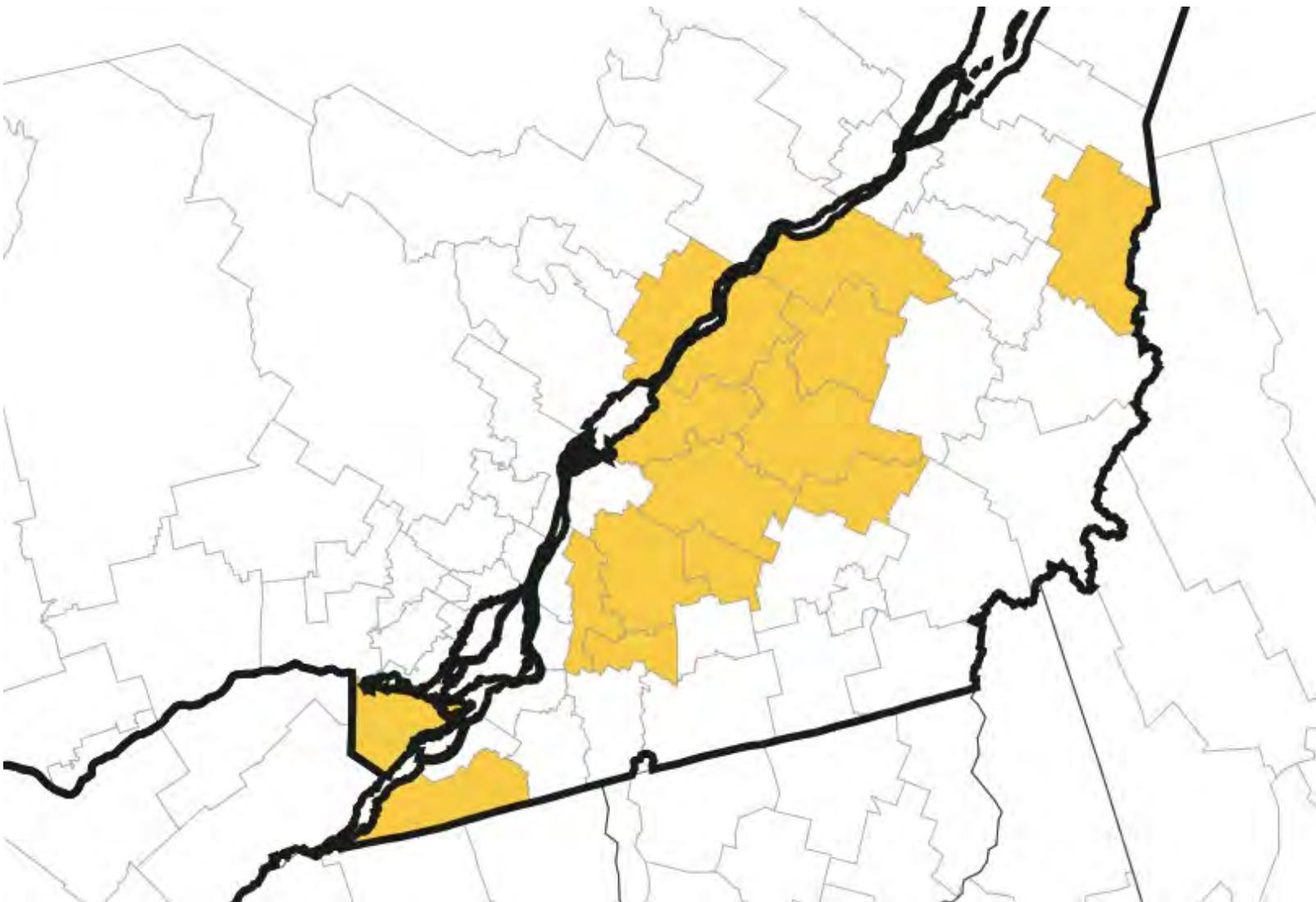




Tache goudronneuse : distribution en 2024



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

B. Duval



Symptômes du NKS

- Zones affectées : rondes ou ovales, s'allongeant dans le sens du travail de sol; baïssières 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



B. Duval

Symptômes sévères de NKS

Champ de soya affecté par le NKS

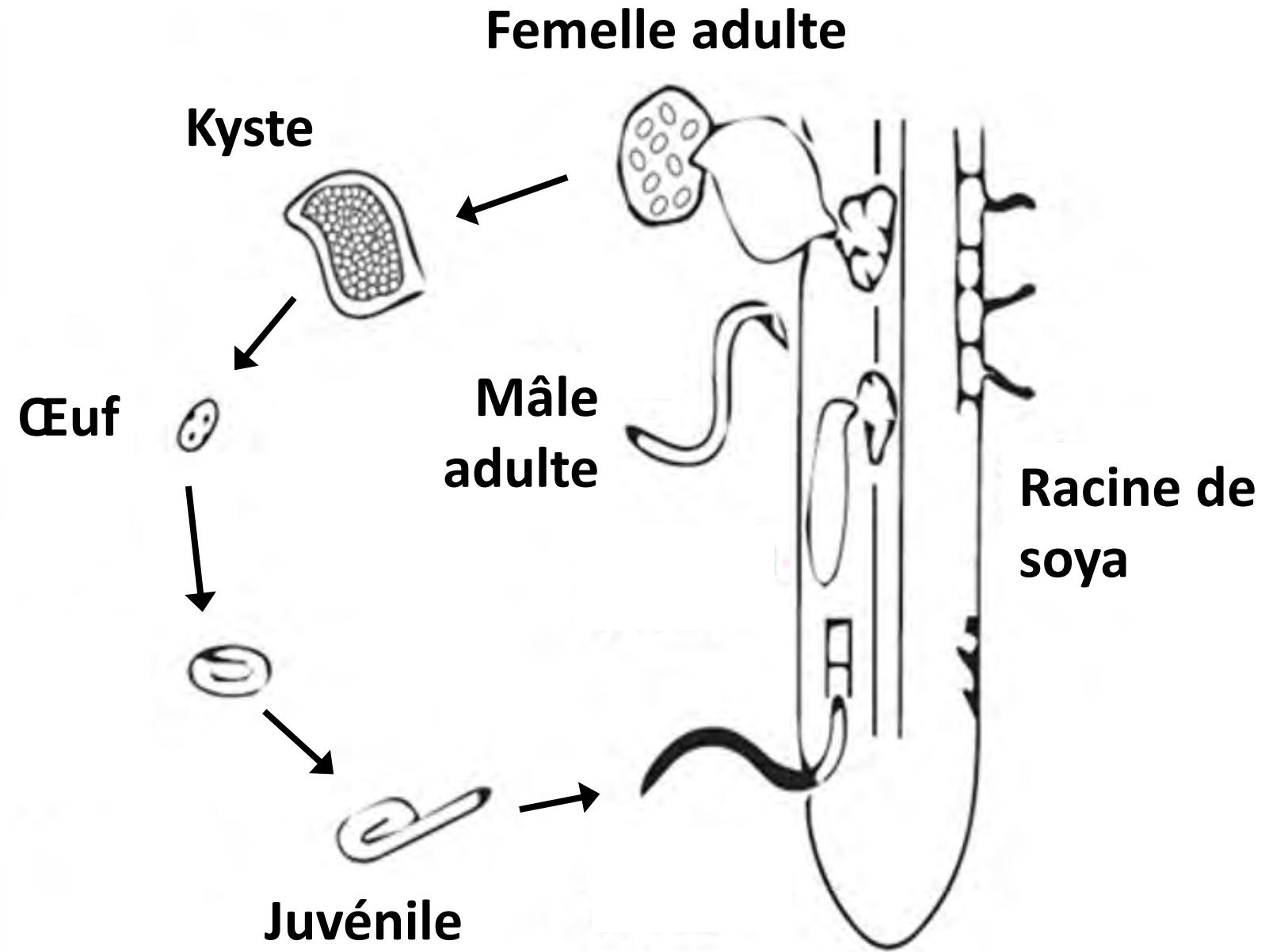


Source : Mahecha-Garnica et al., 2022

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

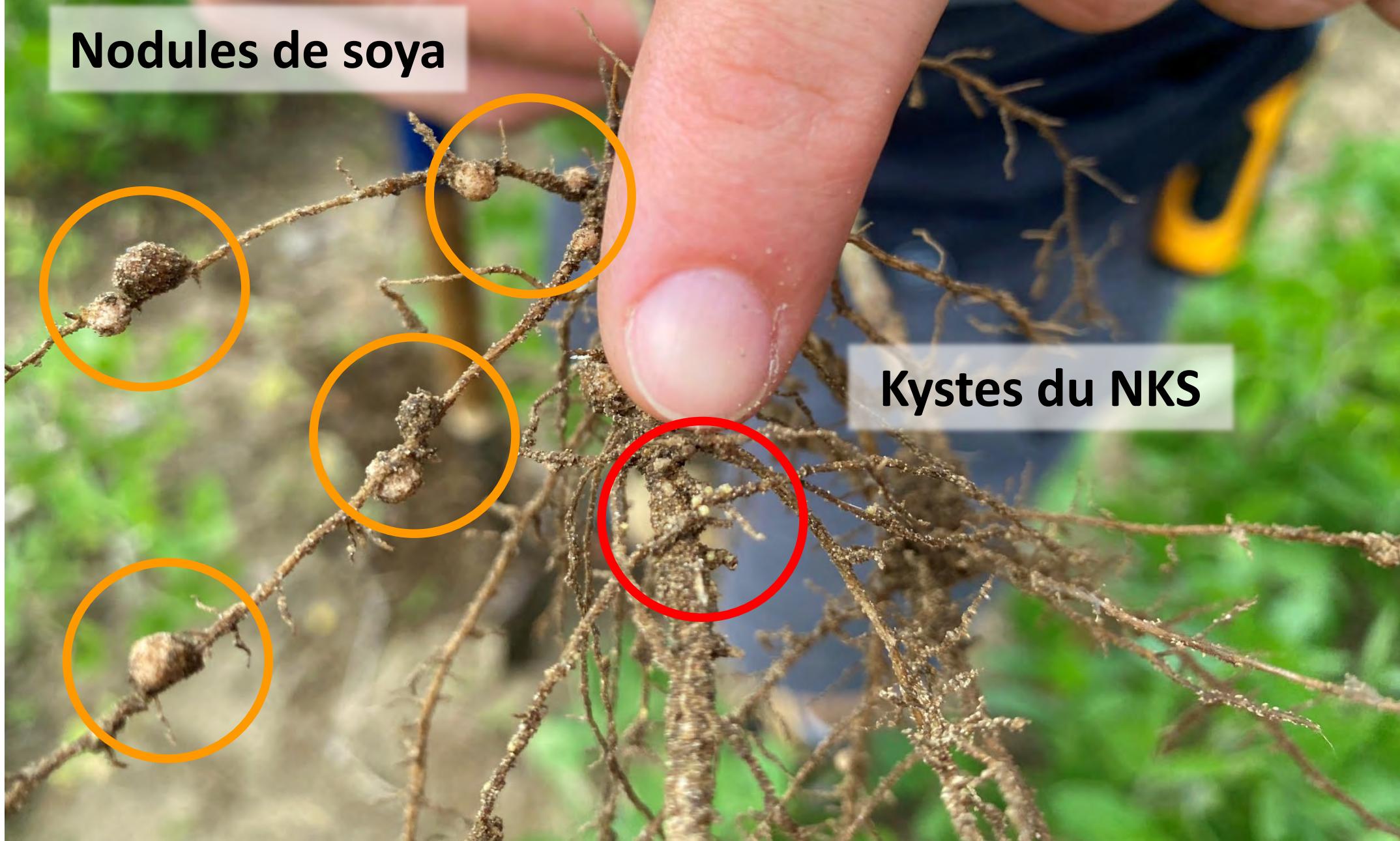
Cycle de vie du nématode à kyste du soya (NKS)

(1 à 3
générations
par année)



Adapté de : Iowa State University

Nodules de soya

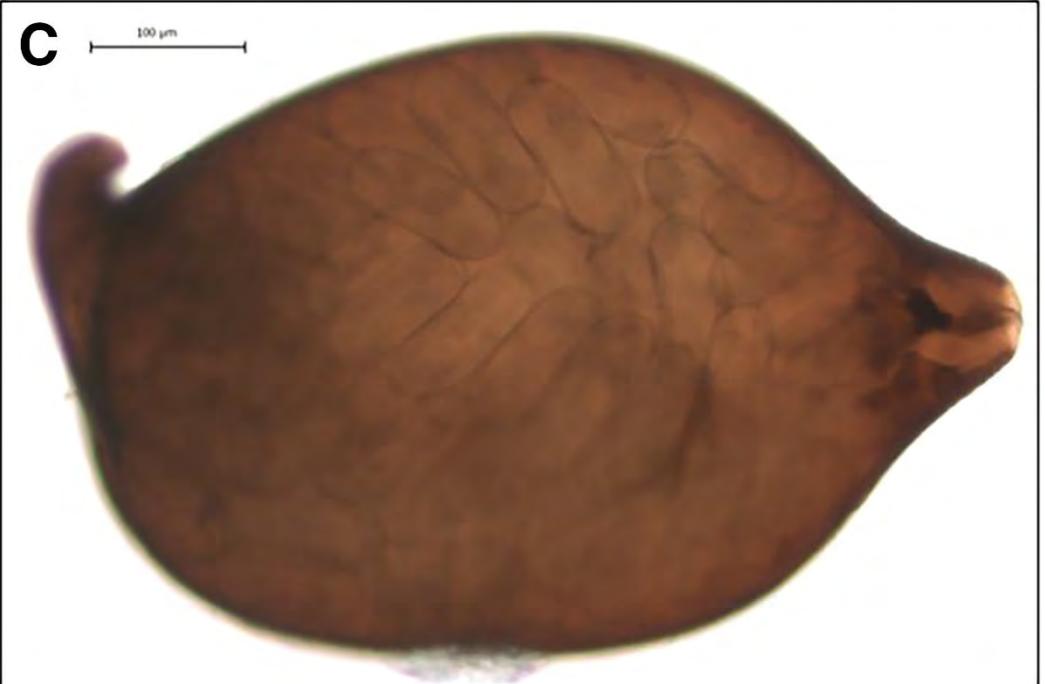


Kystes du NKS



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



B**C**

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 \$ (déttection 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 (≈ 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



B. Duval



← Canola

**Moutarde des
oiseaux →**
*La base de la
feuille entoure
la tige.*



B. Duval

B. Duval



← Canola

Moutarde des
oiseaux →
*Le bec de la
silique est plus
long.*

B. Duval, MAPAQ



B. Duval, MAPAQ

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



www.illinoiswildflowers.info

Amarante à racine rouge



LEDP, MAPAQ

Amarante de Powell



LEDP, MAPAQ

Amarante tuberculée: inflorescence moins compacte, plus de branches

Amarante tuberculée



www.illinoiswildflowers.info

Amarante à racine rouge



LEDP, MAPAQ

Amarante de Powell



LEDP, MAPAQ

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



Howard F. Schwartz, Colorado State University



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 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

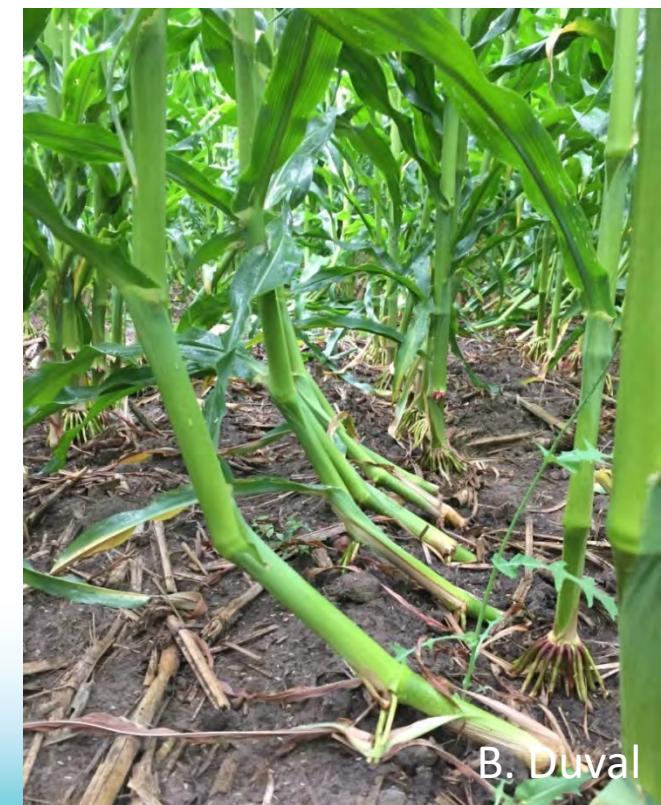


wikimedia.org

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)



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

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?

