

Les insectes nuisibles et utiles du maïs sucré : mieux les connaître




Stratégie
phytosanitaire

irda

Institut de recherche
et de développement
en agroenvironnement

Pictogrammes



Envergure d'ailes

Stades phénologiques*



A Germination de la graine



B Levée, apparition de la première feuille



C Stade 1 feuille (1 ou 2 feuilles complètement déployées)



D Stade 3 feuilles (3 à 5 feuilles complètement déployées)



E Stade 6 feuilles (6 ou 7 feuilles complètement déployées)



F Stade 8-10 feuilles



G Émergence de la panicule dans le cornet



H Floraison mâle (panicule en floraison, émission de pollen par environ 50 % des panicules mâles)



I Floraison femelle (sortie des soies hors des spathes sur au moins 50 % des épis femelles et fécondation)



J Fin de la fécondation et mûrissement des grains de l'épi, dessèchement des soies

* D'après *Stades repères du maïs*, Service agronomique de Gavadour-Cargill, France.

cm

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14



Les insectes nuisibles et utiles du maïs sucré : **mieux les connaître**

Christine Jean, biologiste-entomologiste
Chargée de projet

et

Josée Boisclair, agronome-entomologiste
Institut de recherche et de développement
en agroenvironnement inc. (IRDA)



Institut de recherche
et de développement
en agroenvironnement

Ce document a été réalisé dans le cadre du Programme Prime-Vert, volet 11 - Appui à la Stratégie phytosanitaire avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).

Édition

Institut de recherche et de développement
en agroenvironnement inc.

2700, rue Einstein
Québec (Québec) G1P 3W8

Coordination, recherche et rédaction

Christine Jean, chargée de projet
Josée Boisclair, responsable de projet

Conception, illustrations et mise en pages

Julie Nadeau, Institut de recherche et de développement
en agroenvironnement inc.

Photographie de la couverture

Frédérique Maranda

Imprimé au Québec

ISBN 978-2-922851-82-3

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2009

© IRDA

Avant-propos

Au Québec, la culture du maïs sucré couvre une superficie totale de près de 9 000 hectares répartis parmi 750 exploitations (statistiques 2007). Ces producteurs agricoles doivent régulièrement gérer des problématiques d'insectes ravageurs qui risquent d'affecter les rendements. Outre la pyrale du maïs, ravageur prépondérant auxquels ils doivent faire face d'année en année, plusieurs autres insectes peuvent menacer cette culture. Par ailleurs, plusieurs espèces d'insectes bénéfiques, des alliés de la culture, envahissent également les champs de maïs sucré. Il est ainsi de toute première importance de bien identifier les insectes nuisibles et utiles présents dans les champs, ceci afin d'adopter une stratégie appropriée de gestion intégrée des ennemis des cultures.

Ce guide est conçu avant tout pour faciliter aux producteurs et conseillers agricoles l'identification des insectes observés dans la culture du maïs sucré, tant les ravageurs que les alliés de la culture.

Le présent document constitue une édition revue et améliorée du *Guide d'identification des insectes nuisibles et utiles dans la culture du maïs sucré* paru en 2000. Les informations y sont plus complètes et mieux structurées. Les caractères descriptifs des insectes sont plus précis. Le nombre et la qualité des photos ont été améliorés. Des informations relatives au dépistage et à la prévention des insectes nuisibles ont été ajoutées. De plus, la section « Insectes utiles » a été largement bonifiée. Un plus grand nombre de prédateurs et de parasitoïdes y sont décrits. Somme toute, ce guide représente un outil indispensable pour une gestion intégrée des insectes nuisibles et utiles du maïs sucré.

Bonne lecture!

Remerciements

L'IRDA et les auteures tiennent à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de cette publication.

Avis scientifique

Raymond-Marie-Duchesne, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec

Geneviève Labrie, Centre de recherche sur les grains inc., Saint-Mathieu-de-Beloeil

François Meloche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa

Daniel Poulin, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc., Québec

Michèle Roy, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec

Révision taxinomique

Mario Fréchette, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec

Validation

Jean Brodeur, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc., Saint-Hyacinthe

Lucie Caron, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Blainville

Isabelle Couture, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Hyacinthe

Pierrot Ferland, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Trois-Rivières

Myriam Gagnon, Dura Club inc., Bedford

Christian Lacroix, Fertior, Saint-Bernard

Geneviève Richard, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc., Saint-Hyacinthe

Jean-Guy Tessier, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Trois-Rivières

Christine Villeneuve, ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Rémi

Illustrations

Frédérique Maranda, Institut de recherche
et de développement en agroenvironnement inc., Québec

Julie Nadeau, Institut de recherche
et de développement en agroenvironnement inc., Québec

Crédits photographiques

Lina Breton, ministère des Ressources naturelles
et de la Faune, Québec

Yannick Breton, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation, Québec

Jean Brodeur, Institut de recherche et de développement
en agroenvironnement inc., Saint-Hyacinthe

Bernard Drouin†, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec, Québec

Stéphane Dupuis, Para-Bio, Saint-Augustin-de-Desmaures

Mélissa Duval, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec, Québec

Karine Gauthier, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec, Québec

Pierre Hamon, Les Productions Ô Marius, Québec

Olivier Lalonde, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec, Québec

Nathalie Laplante, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec, Québec

Steeve Schawann, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec, Québec

Christine Villeneuve, ministère de l'Agriculture, des
Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Rémi

Louise Voynaud, entomologiste consultante,
Basses-Laurentides

Table des matières

Avant-propos	3
Remerciements	4
Présentation	8

Insectes nuisibles

Ravageur principal	11
Pyrale du maïs	12
Ravageurs secondaires	21
Chrysomèle des racines de l'ouest	22
Chrysomèle des racines du nord	24
Nitidule à quatre points	26
Puceron bicolore des céréales	28
Puceron du maïs	30
Ravageurs occasionnels	33
Calandres	34
Légionnaire d'automne	36
Légionnaire uniponctuée	40
Mouche des semis	43
Perce-tige de la pomme de terre	45
Ver de l'épi	47
Vers blancs	50
Vers fil-de-fer	52
Vers gris	54

Insectes utiles

Parasitoïdes	59
Parasitoïdes de la pyrale du maïs	60
Guêpe <i>Macrocentrus cingulum</i>	60
Guêpe <i>Sympiesis viridula</i>	61
Mouche tachinaire <i>Lydella thompsoni</i>	61
Trichogrammes	62
Parasitoïdes de pucerons	64
Guêpes aphidines	64
Prédateurs	65
Cécidomyies	66
Chrysopes	67
Coccinelles	68
Coccinelle à quatorze points	69
Coccinelle à sept points	70
Coccinelle asiatique	71
Coccinelle maculée	72
Hémérobes	73
Punaises anthocorides	74
Punaises pentatomides	75
Syrphes	76

Informations additionnelles

Glossaire	77
Pour en savoir plus... ..	81
Clés d'identification	84
Tableau distinctif des chenilles	88

Présentation

Les ravageurs et insectes utiles observés dans les champs de maïs sucré sont décrits selon quatre sections : ravageur principal, ravageurs secondaires, ravageurs occasionnels et insectes utiles.

En ce qui concerne les insectes ravageurs, des informations brèves sur leur cycle de vie et leur lieu d'hibernation sont présentées. Les caractères permettant d'identifier l'insecte sont décrits et illustrés par des photographies. Au besoin, certaines structures particulièrement importantes à reconnaître sont pointées ou encerclées. Pour les insectes les plus dommageables à la culture, les différents stades de développement sont présentés.

Les dégâts engendrés par les insectes nuisibles sur la culture sont également dépeints et illustrés. Ceux-ci sont d'ailleurs souvent les meilleurs indices pour diagnostiquer la présence d'un ravageur. Les stades phénologiques du maïs affectés par chaque ravageur sont précisés. Les pictogrammes utilisés à cet effet sont expliqués à l'endos de la page couverture.

Les périodes de la saison les plus propices au dépistage sont indiquées pour chacun des ravageurs. Il est important de spécifier que les périodes mentionnées sont générales pour l'ensemble du Québec. Pour les plus importants ravageurs, des méthodes de piégeage sont expliquées.

Pour chacun des ennemis décrits, des interventions préventives permettant de réduire les densités de populations sont également suggérées.

Quant aux insectes prédateurs et parasitoïdes, ils sont décrits et illustrés à l'aide de photographies. Des particularités propres à chacun de ces groupes d'insectes sont présentées. Les stades de développement pendant lesquels ces alliés sont bénéfiques de même que les ravageurs auxquels ils s'attaquent sont spécifiés.

Aussi, un glossaire incluant quelques illustrations aide à la compréhension du vocabulaire. Puis, la section « Pour en savoir plus » fournit une liste de publications et de sites Web d'intérêt qui constituent une mine de renseignements pouvant vous aider dans la gestion intégrée de la culture du maïs sucré.

Enfin, deux clés d'identification des larves des ravageurs et un tableau comparatif des larves les plus dommageables à la culture servent d'outils supplémentaires à leur identification.

Note : Si vous avez des doutes quant à l'identification d'un insecte, n'hésitez pas à faire appel à un ou une spécialiste.



RAVAGEUR PRINCIPAL

La **pyrale du maïs** est le principal ravageur de la culture du maïs sucré. C'est un insecte d'importance économique. Il exige un suivi rigoureux et nécessite des interventions pour réduire les pertes de rendement.



Au Québec, il existe deux races de la pyrale du maïs, l'univoltine et la bivoltine. La race univoltine a une génération par année et est présente dans toutes les régions du Québec où le maïs est cultivé. La race bivoltine a deux générations par année. Grosso modo, elle s'étend du sud-ouest du Québec jusqu'à Montmagny à l'est. La distribution des deux races est illustrée sur l'affiche *La pyrale du maïs, un ravageur à deux races*.



Pyrale du maïs

Ostrinia nubilalis (Hbn.)
European corn borer
Lepidoptera : Crambidae

La pyrale du maïs hiberne au Québec sous la forme larvaire (5^e stade). Elle se transforme en chrysalide au début du printemps et en adulte quelques semaines plus tard.

Description

Adulte

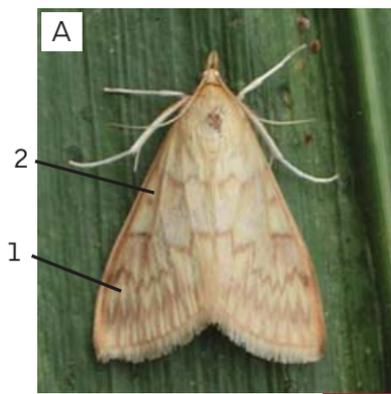


(voir schéma du papillon dans le glossaire, p. 78)

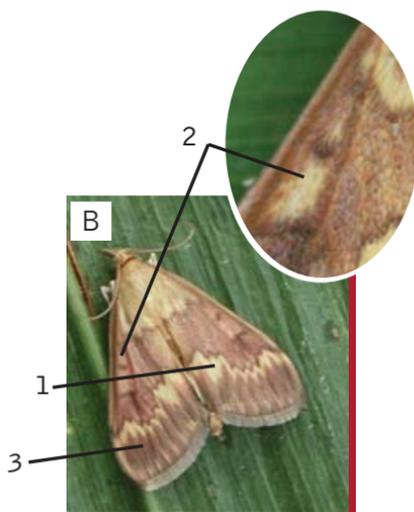
25 mm environ

Les ailes antérieures sont jaune-beige clair chez la femelle (A) et brunâtres chez le mâle (B). Aux deux tiers de l'extrémité des ailes, on observe une bande jaunâtre en zigzag (A1 et B1). Un petit triangle jaunâtre, avec un point plus foncé en son centre, se trouve au milieu du haut de l'aile (A2 et B2).

Le mâle est plus petit que la femelle et son abdomen est plus élancé. Il possède une bande marginale brune et uniforme (B3).



J. Brodeur



J. Brodeur

Pour distinguer pyrale du maïs, tisseuse de la betterave et tordeuses

Insecte	Couleur/taille	Présence/absence d'un triangle	Motifs des ailes
Pyrale du maïs (A et B)	Femelle jaunâtre (A) Mâle brunâtre (B)	Triangle jaunâtre dans l'aile antérieure	Bande jaunâtre en zigzag aux deux tiers de l'extrémité de l'aile
Tisseuse de la betterave (C)	Brunâtre comme la pyrale mâle	Triangle jaunâtre dans l'aile antérieure	Bande jaunâtre proche de l'extrémité de l'aile, mais non en zigzag
Tordeuses (D)	Beige pouvant ressembler à la pyrale femelle; généralement de taille plus petite que la pyrale	Aucun triangle	Ailes avec larges bandes non sinueuses; présence d'un sinus (1) près de l'apex



L. Breton



J. Brodeur

Œufs

Les œufs blanchâtres sont regroupés en masses de 15 à 25 œufs, empilés comme des écailles de poisson (E). Ils sont généralement pondus sur l'envers des feuilles, souvent près de la nervure centrale (F), mais ils peuvent se trouver sur la tige ou l'épi. Les masses d'œufs mesurent de 3 à 6 mm



J. Brodeur



J. Brodeur

de diamètre (F). Les œufs mettent entre 4 et 9 jours à éclore, selon la température. Environ 1 jour avant l'éclosion, ils sont appelés « têtes noires » ou « capsules céphaliques » (G).



J. Brodeur

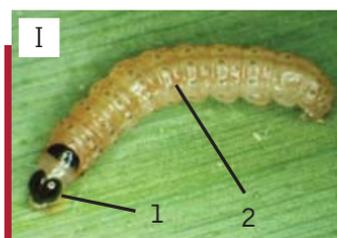


J. Brodeur

Larve

Jeune larve

La jeune larve mesure 2 ou 3 mm de long à l'éclosion; sa tête brun foncé ou noire est légèrement aplatie; le corps blanc crème est faiblement tacheté (H).



J. Brodeur

Larve mature

La larve atteint 25 mm à maturité. Sa tête globuleuse est brun foncé ou noire (I1). Le corps, de couleur crème à gris rosé ou brun clair, présente des rangées de taches rondes et brunes (tubercules) sur sa partie supérieure (I2).

Les larves matures passent l'hiver dans les résidus de maïs laissés au champ (J).



J. Brodeur

Chrysalide

La chrysalide, d'apparence lisse et souple, est brun foncé. Elle se développe dans les chaumes de maïs au printemps (K). En été, la chrysalide de la race bivoltine se développe sur le plant, le plus souvent dans la tige, dans la partie au-dessus de l'épi. (L).

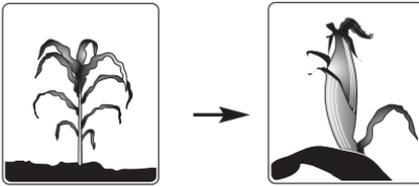


J. Brodeur



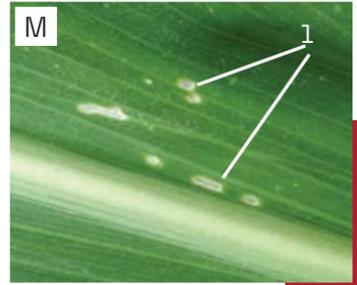
J. Brodeur

Dégâts



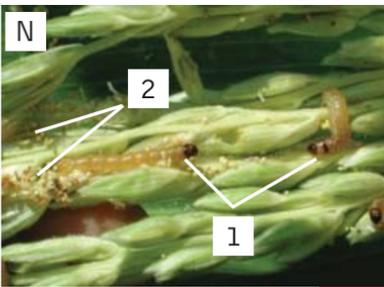
Les larves s'attaquent à toutes les parties aériennes du plant de maïs : feuillage, panicule, tige et épi.

Les jeunes larves se nourrissent sur le feuillage, elles y font de petits trous en tête d'épingle appelés criblures (M1).



J. Brodeur

Puis, elles migrent au fond du cornet où elles s'attaquent à la panicule en émergence (N). Leur présence est détectée par leur tête foncée (N1), par les dommages brunâtres qu'elles causent et par leurs excréments (N2).



J. Brodeur



J. Brodeur

Elles peuvent casser la base de la panicle (O). Les petites larves se trouvent aussi parfois sur le bout de l'épi et se nourrissent des grains en formation.



J. Brodeur

Les larves plus grosses creusent dans la tige (P), à la base de l'épi ou sur le côté de l'épi (Q). Elles se nourrissent parfois directement des grains (R).



J. Brodeur

Lors de graves infestations, on peut observer des tiges qui versent ou des épis retombants.



J. Brodeur

Dépistage

Piégeage des papillons

La période de piégeage varie selon la race de pyrale et selon la génération pour la race bivoltine (voir p. 18-19).

Le piège à phéromone *Heliothis* (S) capture les papillons mâles. Il permet de déterminer le début de l'émergence des papillons, les pics d'abondance et la fin de la période de vol. Le piège est placé en bordure d'un champ, de préférence dans les graminées; il est fixé à un piquet de façon à ce que le bas du piège soit placé à peu près à la hauteur de la végétation.

Le piégeage s'effectue à l'aide de deux pièges *Heliiothis* différents pour les deux races de pyrale : l'un avec la phéromone de la race univoltine (race Z ou Iowa) et l'autre avec la phéromone de la race bivoltine (race E ou New York). La capsule de phéromone est suspendue à l'aide d'une pince à papier dans le centre de l'ouverture du bas du piège (T). Elle est remplacée toutes les deux semaines.



J. Brodeur



J. Brodeur

Pour éviter la confusion entre des phéromones différentes, les pièges doivent être espacés entre eux de 20 à 40 mètres. Cela s'applique pour les pièges ciblant les deux races de la pyrale du maïs, la légionnaire d'automne et le ver de l'épi.

Le décompte des captures est effectué au moins une fois par semaine. La partie supérieure du piège est enlevée pour en retirer les papillons capturés (S1). Ces derniers sont ensuite identifiés et dénombrés.

Note : Le piège doit être remonté régulièrement pour demeurer juste au-dessus du couvert végétal. Les endroits humides, exposés aux vents dominants sont propices au piégeage de la pyrale.

Les premières captures de papillons aident à déterminer l'imminence de la ponte de la pyrale sur le maïs. Pour les utilisateurs de trichogrammes, cette information permet de planifier la date d'installation des premières trichocartes au champ. Il faut se rappeler que les trichogrammes pondent dans les œufs de pyrale du maïs et doivent donc être introduits au tout début de sa période de ponte.

Observations au champ

Le dépistage au champ permet de suivre précisément le développement de la pyrale du maïs et de déterminer le moment propice pour effectuer les interventions appropriées. L'observation des plants permet de repérer le début de la ponte ou de l'éclosion des œufs, d'évaluer l'abondance des masses d'œufs et des larves de pyrale, la durée de l'infestation, etc. L'observation de dommages récents causés par les jeunes larves sur les plants ou la présence d'excréments sont également de bons indices qu'il est temps d'agir.

IMPORTANT : Les lâchers de trichogrammes doivent cibler le début de la ponte de la pyrale tandis que les applications d'insecticides chimiques et biologiques (BT) doivent atteindre les jeunes larves pour être pleinement efficaces.

Périodes suggérées pour le dépistage de la pyrale du maïs

Race univoltine

Piégeage des papillons



Observation des œufs sur les plants*



Observation des larves et des dégâts sur les plants*



Race bivoltine

 première génération  deuxième génération

Piégeage des papillons



Observation des œufs sur les plants*



Observation des larves et des dégâts sur les plants*



* L'échantillonnage séquentiel permet de prendre rapidement une décision quant au besoin d'effectuer un traitement ou non. Pour connaître la procédure, consultez le bulletin du RAP intitulé « Une méthode rapide pour dépister la pyrale du maïs : l'échantillonnage séquentiel », disponible sur le site d'Agri-Réseau :

www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b04mai05.pdf.

Prévention

Le travail du sol et la rotation des cultures aident à réduire les infestations de la pyrale du maïs.

Le déchiquetage des résidus de cultures (tiges et chaumes) après la récolte ou leur enfouissement par les labours d'automne éliminent une proportion importante des larves hivernantes.

La destruction des résidus de cultures du maïs sucré hâtif dès la fin de la récolte aide à prévenir l'infestation des champs de culture tardive par les papillons de la deuxième génération de la pyrale bivoltine.



RAVAGEURS SECONDAIRES

Les ravageurs secondaires du maïs sucré sont des insectes généralement présents dans la culture, mais leur abondance varie selon les années. Ainsi, ils causent peu ou pas de dommages et requièrent peu ou pas d'interventions. Souvent, les traitements d'insecticides chimiques effectués contre la pyrale du maïs permettent de les réprimer. Certaines pratiques culturales contribuent également à en réduire les densités de populations.

Ravageurs secondaires de la culture du maïs sucré :

- Chrysomèle des racines de l'ouest
- Chrysomèle des racines du nord
- Nitidule à quatre points
- Puceron bicolore des céréales
- Puceron du maïs

Les pucerons sont les ravageurs secondaires les plus à surveiller. Ils peuvent proliférer très rapidement en période chaude et sèche. Leur abondance peut réduire la croissance et la pollinisation du maïs. Ils peuvent aussi être vecteurs de virus.



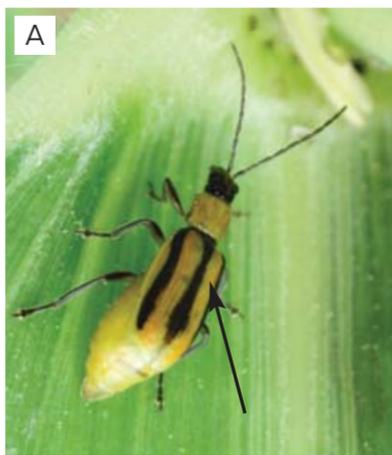
Chrysomèle des racines de l'ouest

Diabrotica virgifera virgifera LeC.
Western corn rootworm
Coleoptera : Chrysomelidae

La présence de la chrysomèle des racines de l'ouest a été rapportée pour la première fois au Québec en 2000. Actuellement, elle est observée de l'ouest de la province jusqu'au centre du Québec. Elle passe l'hiver dans le sol au stade œuf. Elle a une génération par année.

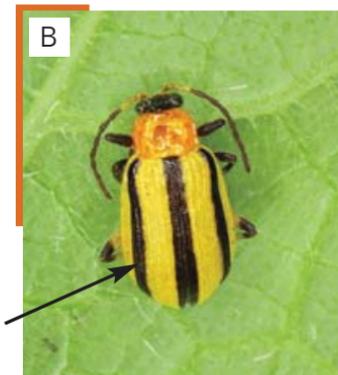
Description

La chrysomèle des racines de l'ouest mesure 6-7 mm de longueur (A). Sa tête est foncée et son thorax jaune ocre. Trois bandes noires légèrement sinueuses ornent ses élytres mais n'en couvrent pas toute la longueur. Le dessous de son abdomen est jaune. Ses antennes sont longues.



J. Brodeur

La chrysomèle des racines de l'ouest peut être confondue avec la chrysomèle rayée du concombre (B). Cette dernière possède des élytres jaunes rayés de trois bandes noires. Ces bandes ont des bordures droites comparativement à celles de la chrysomèle des racines de l'ouest et couvrent toute la longueur des élytres. Aussi, le dessous de l'abdomen de la chrysomèle rayée du concombre est noir.



O. Lalonde

Dégâts



J. Brodeur

La chrysomèle des racines de l'ouest cause sensiblement les mêmes dégâts que la chrysomèle des racines du nord. Les adultes se nourrissent du pollen et détruisent les soies (C). Lorsqu'ils sont nombreux,

ils réduisent la pollinisation et peuvent causer la formation d'épis stériles. Mais généralement, l'impact des adultes est négligeable.

Les larves se développent dans le sol et se nourrissent des racines du maïs. Les dégâts causés aux racines sont généralement faibles car les larves sont très petites. Par contre, en absence de rotation, elles peuvent être très nombreuses et entraîner la verse ou la formation de « cols-de-cygne » (D).



J. Brodeur

La chrysomèle des racines de l'ouest pourrait toutefois être plus dommageable que la chrysomèle des racines du nord étant donné que sa fécondité est plus élevée et que les adultes apparaissent plus tôt en saison dans les champs de maïs.

Dépistage

Période d'observation des adultes sur les plants



Prévention

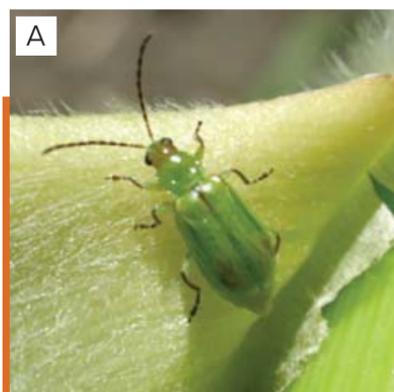
La rotation des cultures permet de diminuer les densités de populations et de réduire les dommages à la culture.

Chrysomèle des racines du nord

Diabrotica barberi S. & L.
Northern corn rootworm
Coleoptera : Chrysomelidae

La chrysomèle des racines du nord passe l'hiver dans le sol au stade œuf. Elle a une génération par année.

Description



J. Brodeur

De couleur vert pâle ou jaune verdâtre, la chrysomèle des racines du nord mesure 6-7 mm de long (A). Elle possède de longues antennes et son corps allongé se termine en pointe.

Elle est très active; elle se laisse tomber lorsque dérangée.

Dégâts



Les adultes de la chrysomèle des racines du nord se nourrissent du pollen et détruisent les soies (B). Lorsqu'ils sont nombreux, ils réduisent la pollinisation et peuvent entraîner la formation d'épis stériles. Mais généralement, l'impact est négligeable.



J. Brodeur



Les larves se développent dans le sol et se nourrissent des racines du maïs. Les dégâts causés aux racines sont généralement faibles car les larves sont très petites. Par contre, en absence de rotation, elles peuvent être très nombreuses et entraîner la verse ou la formation de « cols-de-cygne » (C).

Dépistage

Période d'observation des adultes sur les plants



Prévention

La rotation des cultures permet de diminuer les densités de populations et de réduire les dommages à la culture.

Nitidule à quatre points

Glischrochilus quadrisignatus (Say)
Four-spotted sap beetle
Coleoptera : Nitidulidae

La nitidule à quatre points hiberne au stade adulte dans la matière végétale en décomposition. En saison, elle est attirée par l'odeur des fruits et légumes mûrs ou endommagés (framboises, tomates, maïs...).

Description



J. Brodeur

La nitidule à quatre points mesure 8 mm de long (A). Elle est noire ornée de deux taches jaune rougeâtre irrégulières sur chacun des élytres. On l'observe le plus souvent à l'aisselle des feuilles ou sur le bout de l'épi.

Dégâts



Dans le maïs sucré, la nitidule à quatre points s'introduit dans le bout des épis endommagés par d'autres insectes ou par des oiseaux (B). Elle se nourrit des jeunes grains de la pointe des épis. Elle peut aussi s'introduire dans les blessures



J. Brodeur

faites par la pyrale sur les tiges de maïs. De plus, elle favorise la propagation de champignons sur les épis.

Dépistage

Période d'observation des adultes sur les plants



Prévention

- Éviter les variétés de maïs dont le bout de l'épi est mal fermé.
- Pour réduire les densités de populations de nitidules et les risques de dommages à la culture, enfouir les résidus du maïs, principalement les épis en décomposition, à plus de 10 cm de profondeur.



Puceron bicolore des céréales

Rhopalosiphum padi (L.)
Oat-birdcherry aphid
Homoptera : Aphididae

Le puceron bicolore des céréales n'hiverne pas au Québec. Il est transporté par les courants d'air venant du sud au début de l'été. Plusieurs générations se succèdent au cours de la saison.

Description



J. Brodeur

Le puceron bicolore des céréales possède un abdomen en forme de poire (A). La longueur du corps varie de 1,2 à 2,4 mm. Les adultes et les immatures sont vert jaunâtre à noir verdâtre (A et B). Des taches rousses au bout de l'abdomen et autour des cornicules caractérisent cette espèce. Les antennes mesurent un peu plus de

la moitié de la longueur du corps.

Les pucerons ailés ont la tête et le thorax noirs, leur abdomen est vert avec des taches rousses à l'extrémité (B et C).



J. Brodeur

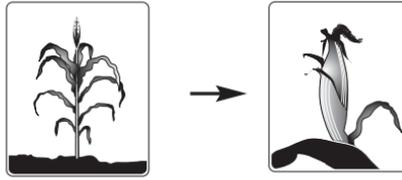
Localisation sur le plant

Le puceron bicolore des céréales se trouve à la face supérieure des feuilles et, le plus souvent, sur les spathes de l'épi. Il peut former des colonies abondantes.



J. Brodeur

Dégâts



Les pucerons se nourrissent de la sève des plantes en y introduisant leurs pièces buccales pointues. Les feuilles affectées deviennent tachetées de jaune, flétrissent et s'enroulent. Sur l'épi, le puceron bicolore des céréales défraîchit les spathes (D). De plus, le miellat excrété par les pucerons peut entraîner la formation de fumagine. Cette dernière donne une coloration noire aux spathes extérieures des épis qui peut rendre les épis invendables. Les pucerons peuvent aussi transmettre des virus.



J. Brodeur

Dépistage

Période d'observation sur les plants



Prévention

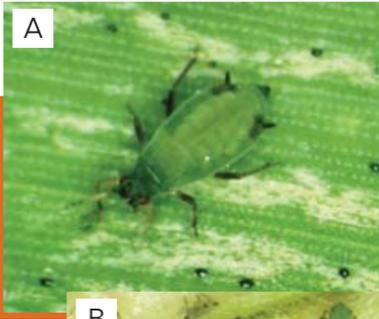
Afin d'optimiser l'impact des ennemis naturels généralement présents sur les populations de pucerons, éviter l'utilisation des pyréthrinoïdes de synthèse contre la pyrale du maïs.

Puceron du maïs

Rhopalosiphum maidis (Fitch)
Corn leaf aphid
Homoptera : Aphididae

Le puceron du maïs n'hiberne pas au Québec. Il est transporté par les courants d'air venant du sud au début de l'été. Plusieurs générations se succèdent au cours de la saison. Le puceron du maïs est l'espèce de puceron la plus fréquemment observée dans la culture du maïs sucré.

Description



J. Brodeur



J. Brodeur



J. Brodeur

Les pucerons du maïs adultes (A et B) et immatures (B) sont semblables, de forme elliptique. Leur taille varie entre 0,9 et 2,4 mm. Leur corps mou est de couleur bleu verdâtre à vert foncé, parfois recouvert d'une pellicule cireuse. Les pucerons immatures sont plus pâles. Les antennes et les cornicules sont courtes. Antennes, cornicules et pattes sont vert foncé à noires.

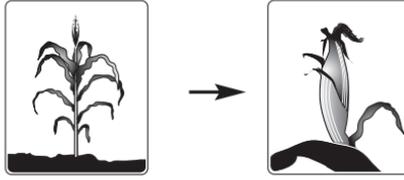
Les adultes ailés ont une tête et un thorax noirs et un abdomen vert (C).

Localisation sur le plant

Le puceron du maïs envahit le cornet et se développe le plus souvent sur la panicule. On le trouve aussi à l'aisselle des feuilles de la partie supérieure

du plant de maïs, et parfois sur l'épi. Il peut former des colonies très abondantes.

Dégâts



Les feuilles fortement infestées par les pucerons qui se nourrissent de la sève deviennent tachetées de jaune, flétrissent et s'enroulent. Toutefois, la panicule est la partie du plant de maïs la plus fortement affectée par le puceron du maïs (D). La pollinisation peut être réduite et, en cas de fortes infestations (E), les épis peuvent être dépourvus de grains. Les symptômes peuvent être amplifiés en période de sécheresse.



J. Brodeur



J. Brodeur

Le miellat excrété par les pucerons contribue à réduire la pollinisation. Il peut aussi entraîner la formation de fumagine, un champignon donnant une coloration noire. La fumagine sur les spathes extérieures peut rendre les épis invendables. Les

pucerons peuvent aussi transmettre des virus.

Dépistage

Période d'observation sur les plants



Prévention

Afin d'optimiser l'impact des ennemis naturels généralement présents sur les populations de pucerons, éviter l'utilisation des pyréthriinoïdes de synthèse contre la pyrale du maïs.



RAVAGEURS OCCASIONNELS

Les ravageurs occasionnels sont des insectes présents sporadiquement dans la culture, c'est-à-dire pas nécessairement chaque année, ni chez tous les producteurs. Ils peuvent toutefois causer des baisses de rendement considérables. Certains nécessitent ainsi parfois des interventions phytosanitaires.

Ravageurs occasionnels du maïs sucré :

- Calandres
- Légionnaire d'automne
- Légionnaire uniponctué
- Mouche des semis
- Perce-tige de la pomme de terre
- Ver de l'épi
- Vers blancs
- Vers fil-de-fer
- Vers gris

Parmi ces ravageurs, le ver de l'épi et la légionnaire d'automne, plus particulièrement, peuvent endommager fortement la culture du maïs sucré en un temps relativement court. Leur dépistage par le piégeage des papillons est essentiel chaque année.



Calandres

Sphenophorus callosus (Olivier) et *Sphenophorus* spp.
Billbugs

Coleoptera : Curculionidae

Les calandres passent l'hiver au stade adulte enfouies dans les mauvaises herbes, dans les résidus de culture ou dans le sol. Elles émergent pendant la période d'ensemencement du maïs. Les œufs sont pondus dans le sol ou dans la tige des jeunes plants. Les larves se développent dans les racines et à la base de la tige. Il y a une seule génération par année. Les calandres préfèrent les sols mal drainés.

Description

Adulte



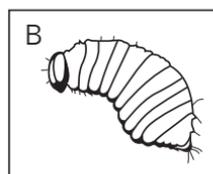
K. Gauthier

Les calandres sont des insectes robustes mesurant environ 12 mm de long (A). Elles sont de couleur foncée, gris cendre, brun foncé ou noires. Leur corps est orné de crêtes plutôt luisantes mais qui sont souvent couvertes de poussière du sol. Elles possèdent un long « bec », caractéristique des charançons.

Les calandres sont difficiles à voir car leur couleur se confond avec le sol et elles sont principalement actives la nuit.

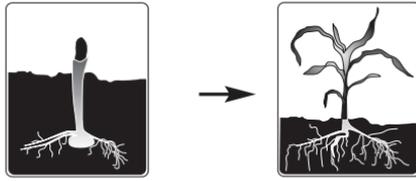
Larve

Les larves sont blanc crème avec une tête brun rougeâtre (B). Elles n'ont pas de pattes et sont plus larges à l'extrémité postérieure. Elles mesurent 16 mm de long à maturité.



Dégâts

Avec leur « bec » muni de mandibules, les adultes percent des trous dans le bas de la tige et se nourrissent des tissus internes des jeunes plants. Ils affaiblissent ces derniers et



peuvent même les faire mourir. Les plants qui survivent portent des rangées de trous transversaux caractéristiques dans les feuilles (C-D).

Les larves se développent dans la portion souterraine ou basale de la tige. Elles peuvent entraîner le rabougrissement des plants.



J. Brodeur

Dépistage

Les dégâts sont généralement plus élevés en bordure des champs, mais ils peuvent être observés dans tout le champ. Les adultes sont très rarement aperçus. Les rangées de trous caractéristiques des calandres sont les principaux indices de leur présence.

Période d'observation au champ



J. Brodeur

Prévention

Le drainage du sol et la rotation des cultures aident à prévenir les infestations de calandres.

L'élimination du souchet, un hôte alternatif pour les calandres, aux abords des champs de maïs réduit également les risques d'infestation.

Les pratiques agronomiques qui accélèrent la germination des grains et la croissance des plantules peuvent réduire les risques de dommages.

Légionnaire d'automne

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith)

Fall armyworm

Lepidoptera : Noctuidae

La légionnaire d'automne passe l'hiver dans le sud des États-Unis. Elle migre vers le nord au printemps ou au début de l'été. Elle peut atteindre le Québec entre la fin juin et la fin septembre. L'abondance varie d'année en année. Les envolées sont sporadiques et difficiles à prévoir, c'est pourquoi le piégeage à l'aide de phéromone est essentiel. Les infestations par les larves sont généralement localisées, mais toutes les régions agricoles sont à risque.

Description

Adulte



J. Brodeur



de 30 à 38 mm

Chez le mâle, les ailes antérieures sont brun-gris tachetées (A). Elles portent une tache oblique pâle au milieu du haut de l'aile (A1) et une tache blanchâtre à l'apex (A2).

La femelle est brun grisâtre (B). Sa coloration est plus uniforme que celle du mâle. Elle possède une tache pâle plus petite que celle du mâle au milieu du haut de ses ailes antérieures (B1) et, comme le mâle, une tache blanchâtre à l'apex (B2).

Chez les deux sexes, les ailes postérieures sont blanches avec des reflets violacés (B3), et ornées d'une mince bordure plus foncée (B4).



S. Schawann

Oufs

Les œufs sont gris-beige, petits et sphériques. Ils sont pondus en masses de 5 à 10 mm de diamètre pouvant contenir jusqu'à 150 œufs, parfois disposés en deux couches ou plus (C). Les masses d'œufs sont souvent recouvertes de poils du corps de la femelle. Elles peuvent être déposées sur toutes les parties du plant.



J. Brodeur

Larve

Jeune larve

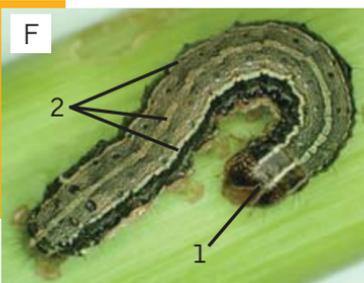
Les jeunes larves sont grisâtres avec la tête noire (D). Elles mesurent de 1,7 à 3,5 mm. Elles ont des rangées de points noirs (tubercules) sur le dos. À mesure que la larve se développe, des lignes latérales apparaissent (E).



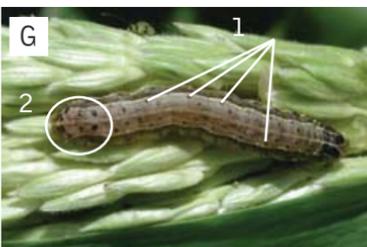
J. Brodeur



J. Brodeur



J. Brodeur



J. Brodeur

Larve mature

La tête de couleur foncée est réticulée, elle porte un Y inversé (λ) de couleur blanche ou claire (F1). La coloration de l'abdomen des larves matures varie du marron clair au vert, à presque noir (F à H). Trois rayures pâles étroites (F2) ornent le dos, de même que des tubercules noirs proéminents (G1). Vers l'extrémité de l'abdomen, quatre tubercules distincts forment un carré (G2).



J. Brodeur

Une large bande sinueuse jaunâtre tachetée de rouge est présente de chaque côté de l'abdomen (H1).

1



Dégâts

Les larves infestent d'abord le cornet. Elles forment des trous à bords irréguliers et ébréchés sur le feuillage (I). Elles laissent aussi des masses d'excréments brun rougeâtre semblables à du bran de scie (I). Plus tard en saison, les larves infestent aussi

l'épi, s'y insérant parfois par le bout, mais plus souvent par le côté, en perçant les spathes de l'épi (J).



J. Brodeur



J. Brodeur

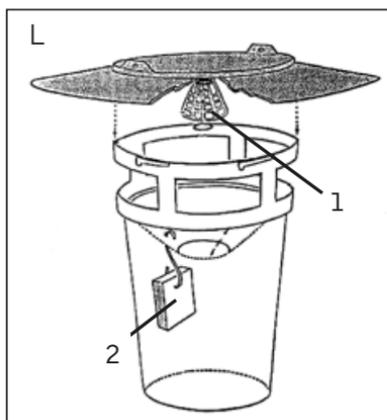
Dépistage

Selon la migration de l'espèce, la distribution de la légionnaire d'automne diffère d'une année à l'autre. Elle peut atteindre toutes les régions agricoles où le maïs est cultivé. Il est impossible de prévoir sa présence d'année en année, d'où l'importance d'effectuer le piégeage.



J. Brodeur

Le piège Multipher I (K-L) est recommandé pour le piégeage de la légionnaire d'automne. Il doit être placé en bordure d'un champ de maïs sucré dont les plants sont au stade 6 feuilles. Le piège est fixé à un piquet, il doit être situé à environ un mètre du sol une fois installé. Vers la fin de juillet, le piège peut être déplacé en bordure d'un champ de maïs sucré tardif aux environs du stade 6 feuilles.



La capsule de phéromone est coincée dans le « moineau » situé sous le couvercle du piège (L1); elle est remplacée toutes les deux semaines. Une plaquette insecticide (L2) doit être placée à l'intérieur du piège. Le décompte des captures est effectué au moins une fois par semaine. Les papillons capturés sont identifiés et dénombrés.

Période de piégeage des papillons



Les observations au champ permettent de détecter la présence de larves de la légionnaire d'automne dès l'infestation.

Période d'observation des larves et des dégâts au champ



Prévention

Les cultivars hâtifs sont moins vulnérables à l'attaque des larves de la légionnaire d'automne.

Comme les femelles sont attirées par les zones herbeuses à l'intérieur et au pourtour du champ au moment de la ponte, il est recommandé de débarrasser le champ de maïs des mauvaises herbes.

Légionnaire uniponctué

Pseudaletia unipuncta (Haw.)

Armyworm

Lepidoptera : Noctuidae

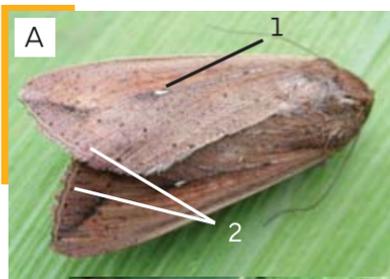
La légionnaire uniponctué migre du sud vers le Québec en début d'été. Elle s'attaque le plus souvent aux céréales et au maïs-grain. Elle peut à l'occasion envahir les bordures des champs de maïs sucré à partir des champs de céréales avoisinants.

Description

Adulte



40 mm



J. Brodeur

Les ailes antérieures sont brun pâle avec un petit point blanc près du centre (A1). Une série de petits points bruns bordent les marges (A2).



J. Brodeur

Les ailes postérieures (B) sont sombres avec une frange blanche (B1).

Œufs

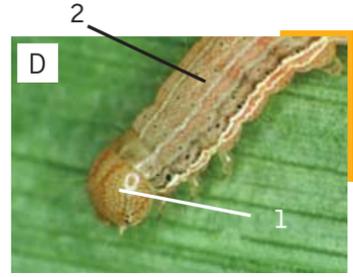
Les œufs sont blanchâtres et ronds. Ils sont pondus en grappes à l'aisselle des feuilles ou dans des feuilles non déployées (C). Ils éclosent après trois semaines environ.



B. Drouin

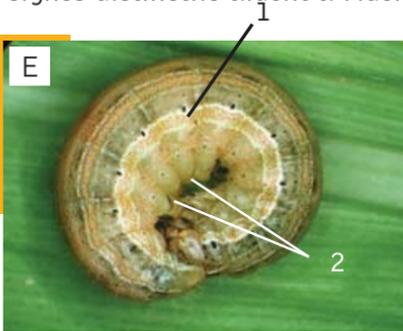
Larve

Les larves atteignent de 37 à 41 mm de long à maturité. Leur tête réticulée est brun-jaune et présente un Y inversé (λ) non contrastant (D1).



J. Brodeur

Le corps des larves est glabre, de couleur vert terne à brun, avec des bandes longitudinales claires alternant avec des bandes plus foncées (D2-E). Des signes distinctifs aident à l'identifier :



J. Brodeur

- le long du corps, des bandes orangées sont bordées de blanc (E1);
- une bande sombre est présente au haut de chaque fausse-patte (E2).

Dégâts



Les larves dévorent complètement les feuilles du maïs et des autres plantes qu'elles attaquent, ne laissant que la nervure centrale (F). Les plants de maïs peuvent se remettre d'une infestation modérée si le point végétatif n'a pas été endommagé.



J. Brodeur

Dépistage

Le piégeage des papillons de la légionnaire uniponctué est effectué par le réseau de surveillance des grandes cultures (RAP Grandes cultures). Lorsqu'il y a infestation, les producteurs de maïs sucré en sont avertis. Mais les infestations sévères sont rares dans la culture du maïs sucré.

L'observation des plants au champ permet de déceler rapidement les dégâts occasionnés par les larves de la légionnaire uniponctué.

Période d'observation des larves et des dégâts au champ



Comme la légionnaire est un insecte nocturne, ses larves sont rarement observées en plein jour. Elles se dissimulent alors dans le cornet, à l'aisselle des feuilles, ou au sol, sous des débris végétaux ou des mottes de terre. Le début de la soirée, un peu avant le coucher du soleil, est le meilleur moment pour faire des observations au champ.

Prévention

L'élimination des mauvaises herbes (graminées vivaces) au pourtour des champs contribue à réduire les infestations.

Mouche des semis

Delia platura (Meig.)
Seedcorn maggot
Diptera : Anthomyiidae

Description

Adulte



M. Duval

De couleur brun-gris, la mouche des semis ressemble à une petite mouche domestique (A). Elle mesure de 6 à 8 mm de longueur et ne cause pas de dégâts.

Larve

Les larves sont petites, elles mesurent moins de 6 mm à maturité (B). Elles sont de couleur blanc crème. Elles n'ont ni pattes, ni tête visible. Elles sont effilées à l'avant et plutôt tronquées à l'arrière.



C. Villeneuve

Dégâts



C



Les larves de la mouche des semis se nourrissent des grains en germination, ce qui empêche la levée. Elles détruisent les plantules ou diminuent leur vigueur (C).

Dépistage

Les observations au champ permettent de vérifier l'uniformité de la levée et la vigueur des jeunes plants.

Période d'observation au champ



Note : Les risques d'infestation sont plus grands lors de printemps froids et humides, la période de germination étant alors prolongée.

Prévention

Les méthodes culturales comme le semis peu profond et la préparation adéquate du sol favorisent la germination rapide des grains.

Perce-tige de la pomme de terre

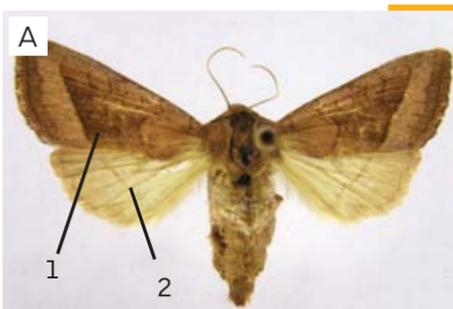
Hydraecia micacea (Esp.)
Potato stem borer
Lepidoptera : Noctuidae

Le perce-tige de la pomme de terre passe l'hiver sous la forme d'œuf sur des graminées.

Description

Adulte

Le perce-tige de la pomme de terre possède des ailes antérieures marron clair avec des taches de couleur brun olive (A). Une bande médiane plus foncée est recourbée vers le bord inférieur de l'aile (A1).



Y. Breton

Les ailes postérieures jaunâtres possèdent une ligne transversale plus foncée (A2).

Larve

Les larves du perce-tige de la pomme de terre atteignent de 25 à 31 mm à maturité (B-C). Leur tête est brun rougeâtre. Le corps, de couleur gris-beige avec des bandes transversales rose violacé, est ponctué de stigmates noirs.



J. Brodeur



J. Brodeur

Dégâts



J. Brodeur

Les larves forment des tunnels dans la partie souterraine du plant de maïs, dans la tige et dans les racines (D). Elles entraînent le flétrissement des plants.

Les infestations qui sont généralement situées en bordure des champs sont souvent associées aux mauvaises herbes.

Dépistage

Les observations au champ permettent de vérifier la vigueur des plants et la présence de larves.

Période d'observation au champ



Prévention

L'élimination des mauvaises herbes, principalement des graminées, l'automne précédant la culture du maïs sucré contribue à réduire les infestations.

Le labour d'automne entraîne la décomposition du matériel végétal et la destruction des œufs qui y ont été pondus.

Ver de l'épi du maïs

Helicoverpa zea (Boddie)

Corn earworm

Lepidoptera : Noctuidae

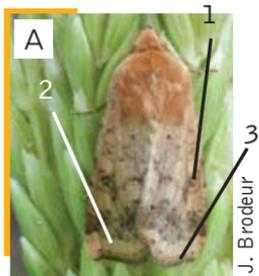
Le ver de l'épi passe l'hiver au sud des États-Unis. Il migre vers le nord au printemps ou au début de l'été. Il peut atteindre le Québec du mois de juin jusqu'à la fin de septembre. Des papillons du ver de l'épi sont piégés chaque année. Des infestations sporadiques sont généralement observées dans des champs de maïs tardif (fin septembre), mais des captures sont aussi effectuées sur du maïs extra-hâtif depuis quelques années. Toutes les régions agricoles du Québec sont à risque. Le piégeage est essentiel.

Description

Adulte



40 à 45 mm



Les ailes antérieures possèdent une tache foncée au centre (A1), une bande submarginale jaunâtre (A2) et une bordure foncée, brunâtre (A3).

Les ailes postérieures sont claires avec une large bande foncée en bordure (B1). Une lunule en orne le centre (B2).



J. Brodeur

La femelle est plus foncée que le mâle mais les caractères descriptifs sont semblables.

Œuf

Les œufs sont ronds et de couleur jaunâtre ou vert pâle (C). Ils sont difficiles à voir car ils sont très petits (environ 0,5 mm). De plus, ils sont pondus un par un, le plus souvent sur les soies fraîches.



J. Brodeur

Les œufs mettent de 3 à 6 jours à éclore, selon la température.

Larve

Jeune larve

Les jeunes larves ont un abdomen crème ou vert jaunâtre avec de nombreux petits tubercules foncés (D). Leur cuticule est couverte de petites épines, ou spinules.



J. Brodeur

Les jeunes larves rampent le long des soies pour s'introduire dans le bout de l'épi.

Larve mature

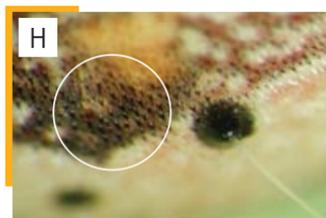
Les larves atteignent de 32 à 49 mm à maturité. Leur tête de couleur marron clair ne présente pas de marques distinctes (E); elle possède parfois un Y inversé (Λ) discret. L'abdomen est de couleur variable, de vert pâle ou brun à presque noir (F-G). Les flancs sont ornés de rayures pâles et foncées, vertes, brunes ou roses. Le dessous de la larve est pâle.



J. Brodeur



J. Brodeur



J. Brodeur

La cuticule est couverte de spinules, ce qui la rend rugueuse. Les spinules sont visibles à la loupe (10x) (H)



J. Brodeur

Dégâts



Les larves entrent généralement dans l'épi par les soies. Elles se nourrissent sur le bout de l'épi en s'y développant (I). Elles rendent ainsi les épis impropres à la vente.



J. Brodeur

Dépistage

Piégeage des papillons

Le piège *Heliiothis* est utilisé pour le piégeage des papillons du ver de l'épi (J). Il doit être placé dans les premiers rangs d'un champ de maïs où les plants sont au stade des soies fraîches, ou le plus près possible de ce stade. Un piège par champ est utilisé. Il est fixé sur un piquet de sorte que le bas du piège se trouve au niveau des soies des plants de maïs. Pour l'espacement entre les pièges, voir page 17.



J.-G. Tessier

Période de piégeage des papillons



Le relevé des papillons capturés est effectué chaque semaine. La capsule de phéromone est changée toutes les deux semaines.

Observations au champ

Période d'observation des larves et des dégâts au champ



Des observations régulières des plants au niveau des épis permettent de détecter la présence de larves du ver de l'épi dès l'infestation.

Prévention

Favoriser les variétés de maïs sucré produisant des épis aux spathes serrées, qui dépassent le bout de l'épi.

Vers blancs (hannetons)

Phyllophaga anxia (Lec.) et autres espèces
White grubs ou June beetles
Coleoptera : Scarabaeidae

Les hannetons ont un cycle vital de trois ans. Les adultes émergent du sol en mai. Les œufs sont pondus dans le sol dans les semaines qui suivent. L'incubation prend environ 30 jours. Les larves de premier stade se nourrissent de matière végétale en décomposition. Elles muent vers la fin de l'été. Les hannetons passent l'hiver successivement comme adultes, larves de deuxième stade et larves de troisième stade, toujours enfouis dans le sol.

Description

Adulte



J. Brodeur

Le hanneton, de couleur brun rougeâtre, a une carapace dure brillante (A). C'est un insecte trapu et corpulent qui mesure environ 20 mm de longueur. Il est observé principalement en juin. Il est attiré par la lumière et il est plus actif lors de soirées chaudes et humides. Son vol est lent et bruyant.

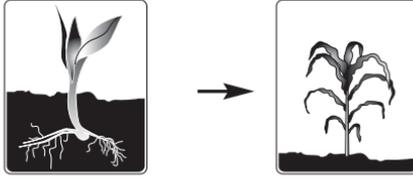
Larve

Les larves mesurent de 30 à 40 mm à maturité. Elles sont blanches avec la tête brun orangé et le postérieur foncé (B). Leurs pattes sont relativement longues. Elles vivent dans le sol et sont le plus souvent enroulées en « C ».



S. Schawann

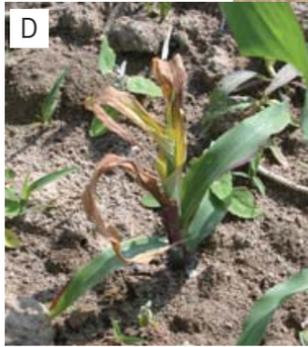
Dégâts



Les vers blancs coupent les racines et la tige principale du maïs sous la surface du sol (C), ce qui provoque le brunissement ou l'arrêt de croissance du plant (D). Ce sont les larves des 2^e et 3^e stades qui causent le plus de dégâts.



B. Drouin



J. Brodeur

Dépistage

Les observations au champ permettent de détecter les plants endommagés. Si

la présence de vers blancs est suspectée, prélever des échantillons de sol au printemps lorsque le sol se réchauffe et tamiser la terre pour vérifier la présence de l'insecte.

Période d'observation au champ



Prévention

Éviter de semer dans un retour de prairie ou un pâturage.

Le travail du sol effectué entre le début mai et la fin de juin permet de détruire les vers blancs de 2^e et de 3^e année.

Vers fil-de-fer (taupins) (plusieurs espèces)

Agriotes spp., *Ctenicera* spp.
Limonius spp, *Melanotus* spp.
Wireworms ou *Click beetles*
Coleoptera : Elateridae

Les adultes (taupins) hibernent dans le sol. Comme les larves (vers fil-de-fer) mettent de deux à cinq ans à compléter leur développement, des larves de divers stades passent également l'hiver dans le sol.

Description

Adulte



B. Drouin

De couleur brun terne ou noire, les taupins ont une forme allongée (A). La longueur du corps varie entre 9 et 20 mm selon l'espèce. Les angles postérieurs du pronotum se terminent par une pointe de chaque côté du corps. Lorsqu'ils sont sur le dos, les taupins se projettent en l'air par

la contraction et la décontraction rapides des pièces thoraciques, d'où le nom de « click beetles ».

Larve

Les vers fil-de-fer sont de couleur brun jaunâtre ou orangé (B). Ils sont de forme cylindrique et élancée. Leur cuticule est coriace, lisse et lustrée.



J. Brodeur

Dégâts



Les vers fil-de-fer percent les graines et se nourrissent du germe, empêchant la germination ou tuant les plantules avant leur émergence (C). Ils empêchent ainsi la levée des plants ou causent une croissance inégale. Ils peuvent aussi, à l'occasion, creuser la tige vers le haut chez les plants plus âgés et entraîner leur flétrissement (D).



J. Brodeur

J. Brodeur

Dépistage

Si des graines n'ont pas germé, il faut vérifier leur état dans le sol et la présence de vers fil-de-fer.

Période d'observation au champ



Prévention

Éviter de semer du maïs sucré dans un retour de prairie ou de pâturage.

Le travail du sol assèche le sol, ce qui est défavorable aux vers fil-de-fer. Aussi, il expose les larves aux oiseaux et aux prédateurs.

Vers gris (noctuelles) (plusieurs espèces)

Agrotis ipsilon (Hufn.), *Apamea devastator* (Brace),
Euxoa messoria (Harr.), *Peridroma saucia* (Hbn.)

Cutworms

Lepidoptera : Noctuidae

Plusieurs espèces de vers gris peuvent infester les cultures de maïs sucré. Les œufs, les larves ou les chrysalides, selon l'espèce, peuvent passer l'hiver. Les espèces qui hibernent sous la forme de jeunes larves sont les plus à craindre car elles infesteront rapidement les champs au printemps. Les femelles pondent généralement leurs œufs dans les mauvaises herbes.

Description

Adulte

Les noctuelles sont des papillons habituellement foncés, de taille moyenne (A). Au repos, leurs ailes sont repliées au-dessus de l'abdomen. Elles possèdent souvent deux taches pâles, une de forme arrondie et l'autre en forme de rein (réniforme) dans le milieu de l'aile antérieure.



B. Drouin

Larve

Les larves mesurent de 30 à 45 mm à maturité. Elles sont de grosses larves charnues de coloration variable, souvent foncée; leur face ventrale est plus pâle. Elles se recourbent en « C » lorsque dérangées (B et C).

Les larves se cachent dans le sol durant le jour. On peut les trouver sous des mottes de terre, à proximité de plants fraîchement coupés.

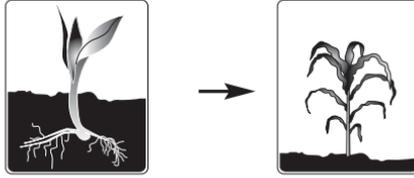


J. Brodeur



N. Laplante

Dégâts



Les jeunes larves font des petits trous ou des entailles sur les feuilles des plants, ou encore elles endommagent la tige. Les plants peuvent ainsi flétrir parce que la tige est vidée. Les larves plus grosses se nourrissent à la base du plant de maïs. Elles peuvent couper les plants à la base, au niveau du sol (D).



J. Brodeur

La distribution des dégâts est souvent inégale à l'intérieur du champ.

Dépistage

Si la présence de vers gris est soupçonnée, inspecter le sol sous les plants affectés et autour de ces derniers.

Période d'observation au champ



Prévention

La présence, avant le semis, d'abondants résidus de culture ou de mauvaises herbes de l'automne précédent favorise le développement des vers gris. Il en est de même pour la pratique du semis direct.



INSECTES UTILES

Plusieurs groupes d'insectes sont bénéfiques pour les cultures. Tout comme les abeilles et autres pollinisateurs, les ennemis naturels des ravageurs des cultures constituent des alliés à protéger. Ces derniers sont très sensibles aux insecticides de synthèse et sont trop souvent éliminés en même temps que les ravageurs lors des pulvérisations. Ainsi, une attention devrait être portée à la protection des alliés des cultures, notamment par le choix de produits moins toxiques pour les insectes bénéfiques. De plus, la polyculture et l'aménagement de bordures de plantes propices au maintien des ennemis naturels sont des pratiques favorables à leur conservation.

Une étude menée à l'IRDA à Saint-Hyacinthe en 2000 a montré que les densités de prédateurs étaient de cinq à six fois plus élevées dans les parcelles où les trichogrammes (parasitoïdes des œufs) étaient utilisés pour lutter contre la pyrale du maïs comparativement aux parcelles traitées uniquement avec des insecticides de synthèse.

Comme pour les autres cultures, les insectes parasitoïdes et les insectes prédateurs sont les deux grands groupes d'ennemis naturels observés dans le maïs sucré.





Insectes parasitoïdes

Les insectes parasitoïdes se développent aux dépens d'un autre insecte appelé « hôte ». Pour la plupart, ils sont spécialisés dans le choix de leur hôte. La femelle parasitoïde repère l'hôte et dépose un œuf à l'intérieur ou tout près de ce dernier. La larve qui se développe dans l'hôte s'en nourrit pendant une partie de son cycle vital et provoque ainsi sa mort, d'où l'importance de préserver ces ennemis naturels des ravageurs.

Différentes espèces de parasitoïdes peuvent attaquer un même hôte à des stades différents de son développement. Par exemple, les trichogrammes pondent leurs œufs dans les œufs de pyrale du maïs tandis que la guêpe *Macrocentrus cingulum* parasite les larves de la pyrale.

La plupart des insectes parasitoïdes sont des guêpes ou des mouches, bien que certains autres groupes d'insectes puissent parasiter pendant une partie de leur cycle vital.

Dans le maïs sucré, les parasitoïdes suivants s'attaquent à la pyrale du maïs :

- Guêpe *Macrocentrus cingulum*
- Guêpe *Sympiesis viridula*
- Mouche tachinide *Lydella thompsoni*
- Trichogrammes

Plusieurs espèces de petites guêpes aphidines, en outre, s'attaquent aux pucerons.



Parasitoïdes de la pyrale du maïs

Entre les années 1920 et 1940, plus d'une vingtaine d'espèces de parasitoïdes ont été introduites d'Europe et d'Orient dans plusieurs États américains pour lutter contre la pyrale du maïs. De ce nombre, six espèces se sont établies aux États-Unis, dont quelques-unes au Québec. Même si leur impact n'a pas été évalué, ces insectes demeurent des alliés à protéger.

Macrocentrus cingulum Brischke

Hymenoptera : Braconidae



J. Brodeur

La guêpe *Macrocentrus cingulum* mesure environ 5 mm de long. Sa tête est noire et son corps brun jaunâtre à brun foncé (A). L'ovipositeur de la femelle est plus long que le corps (A1). La guêpe pond ses œufs un à un dans des larves des 2^e et 3^e stades de la pyrale du maïs. Elle est une espèce polyembryonnaire : chaque œuf donne naissance à plusieurs embryons (de 15 à 25).

Ce parasitoïde a deux générations par année. Il passe l'hiver au stade œuf dans des larves de pyrale. Les larves du parasitoïde éclosent au printemps et se développent à l'intérieur du corps de la pyrale. Elles sortent du corps de leur hôte avant la fin de leur développement et continuent de se nourrir de ce qu'il reste de la pyrale. Elles forment ensuite des cocons brun clair brillants regroupés dans des fils de soie formant une structure allongée de 2,2 cm environ (B).



J. Brodeur

Sympiesis viridula (Thompson)

Hymenoptera : Eulophidae

A



J. Brodeur

Sympiesis viridula est une petite guêpe mesurant entre 1 et 3 mm. Son corps est brunâtre ou brun-jaune avec des reflets métalliques (D).

Elle s'attaque surtout aux 3^e et 4^e stades larvaires de la pyrale.

Lydella thompsoni Herting

Diptera : Tachinidae

A



B. Drouin

La mouche tachinaire *Lydella thompsoni* ressemble à une grosse mouche domestique poilue (A). Ses poils sont plus forts à l'extrémité de l'abdomen.

Lydella thompsoni s'attaque aux derniers stades des larves de pyrale du maïs. Elle hiberne au 2^e stade larvaire dans le corps de larves de pyrale parasitées.

Trichogrammes

Trichogramma spp.

Trichogramma wasps

Hymenoptera : Trichogrammatidae



S. Dupuis

Les trichogrammes sont de minuscules guêpes mesurant moins de 0,7 mm de long (A). Ils pondent leurs œufs dans les œufs de pyrale du maïs. La petite larve de trichogramme qui éclot se nourrit dans l'œuf de pyrale et le fait mourir. Les œufs de

pyrale parasités par les trichogrammes sont facilement reconnaissables : ils deviennent noirs après 4-5 jours (B). Leur apparence est différente des œufs de pyrale sur le point d'éclore, appelés « têtes noires » (C).

Des trichogrammes vivent naturellement dans les cultures, mais en nombre insuffisant pour lutter efficacement contre la pyrale du maïs. Par contre, des introductions massives de trichogrammes permettent de réprimer la pyrale. Les trichogrammes sont



J. Brodeur

disponibles commercialement dans des « trichocartes », des cartes conçues pour être installées facilement au champ (D). Il suffit de placer les trichocartes sur les plants au bon moment et de les distribuer uniformément dans le champ.



J. Brodeur



P. Hamon

Pour connaître la façon d'utiliser efficacement les trichogrammes pour lutter contre la pyrale du maïs, consulter la brochure *Les trichogrammes dans le maïs sucré - Lutte contre la pyrale du maïs* disponible en format PDF à l'adresse <http://parabio.ca/brochure.pdf>. De plus, la vidéo explicative *Les trichogrammes, une solution biologique contre la pyrale du maïs* est disponible pour téléchargement : <http://parabio.ca/cadres.htm>.

L'emploi des trichogrammes présente plusieurs avantages : spécificité, grande flexibilité d'utilisation, simplicité et rapidité d'installation, réduction des risques pour l'environnement et la santé humaine. De plus, les trichogrammes n'ont pas d'impact sur les insectes utiles contrairement aux insecticides de synthèse. Avec leur utilisation, on observe généralement une diminution des problèmes d'insectes ravageurs secondaires tels que les pucerons.

Parasitoïdes des pucerons

Guêpes aphidines

Braconid wasps
Hymenoptera : Braconidae



J. Brodeur

Les petites guêpes aphidines mesurent moins de 3 mm de longueur (A). Elles sont noires avec de longues antennes.

Elles parasitent les pucerons en pondant un seul œuf par puceron. Les pucerons parasités se transformeront en momies (B). Lorsque la présence des parasitoïdes est favorisée, plusieurs momies peuvent être observées dans une colonie de

pucerons (C). De chaque momie sortira une nouvelle guêpe qui ira parasiter d'autres pucerons (D). Il y a plusieurs générations par année.



J. Brodeur



J. Brodeur



J. Brodeur

Insectes prédateurs

Les insectes prédateurs capturent des proies vivantes et s'en nourrissent. Ainsi, ils contribuent à réduire largement les populations de ravageurs, d'où l'importance de les préserver.

Les coccinelles sont les prédateurs les plus connus. Mais plusieurs autres espèces d'insectes appartenant à différentes familles sont prédatrices pendant au moins une partie de leur cycle vital. Ces prédateurs se nourrissent de pucerons, d'œufs et de jeunes larves de plusieurs espèces d'insectes, dont la pyrale du maïs.

Principaux prédateurs des ravageurs du maïs sucré :

- Cécidomyies
- Chrysopes
- Coccinelles
- Hémérobès
- Punaises anthocorides
- Punaises pentatomides
- Syrphes





L. Voynaud

La cécidomyie adulte ressemble à un petit moustique (A). Elle mesure moins de 3 mm. Elle se nourrit de nectar et n'est pas prédatrice. On l'observe très rarement. Ses œufs orangés et de forme ovale mesurent 0,1 mm par 0,3 mm (B). Ils sont pondus près des colonies de pucerons. Il y a plusieurs générations par année.

Les larves sans pattes, de couleur jaune ou orangée, mesurent de 1 à 3 mm de long (C).

La plupart des espèces de cécidomyies sont phytophages au stade larvaire, mais quelques espèces sont prédatrices, dont celles qui se trouvent dans les colonies de pucerons.

Elles se nourrissent de pucerons (2 à 20 pucerons par jour selon le stade) et d'acariens. Leur comportement de prédation est très particulier : elles tuent des pucerons et se camouflent sous les cadavres afin de passer inaperçues. Ceci leur permet de ne pas se faire manger par



J. Brodeur

les coccinelles, ni éjecter des colonies par les fourmis qui s'occupent des pucerons.



J. Brodeur

Chrysopes

Chrysopa spp.
Green Lacewings
Neuroptera : Chrysopidae



B. Drouin

La chrysope adulte ressemble à un papillon vert pâle aux ailes transparentes disposées en toit sur le dos (A). Elle se nourrit de nectar et n'est pas prédatrice. Les œufs blanc crème ou blanc verdâtre sont

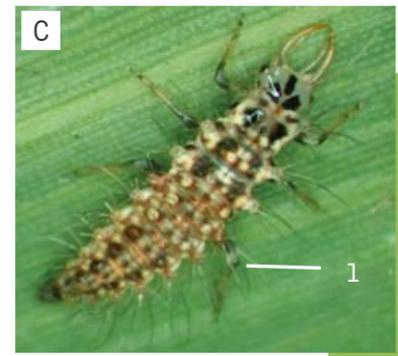
pondus un à un au bout d'un fil de soie d'environ 1 cm (B).

Les larves sont brun-beige rougeâtre (C). Elles possèdent de longues mandibules en forme de faucilles (D) pour capturer et maintenir leurs proies. Des poils sont présents sur les côtés de l'abdomen (C1) dont l'extrémité se termine en pointe. Elles mesurent entre 1 et 10 mm de long, selon leur stade de développement.

Les larves de chrysopes sont des prédateurs généralistes très voraces. Elles peuvent manger de 40 à 100 pucerons par jour selon leur stade. En plus des pucerons, elles s'attaquent à une grande variété de petits insectes. Elles peuvent également se nourrir



J. Brodeur



J. Brodeur



J. Brodeur

d'œufs d'insectes et de jeunes larves, notamment celles de la pyrale du maïs et des autres ravageurs du maïs sucré.

Coccinelles

Lady beetles
Coleoptera : Coccinellidae

Plusieurs espèces de coccinelles colonisent les champs de maïs sucré. Les coccinelles sont prédatrices autant au stade adulte que pendant leurs quatre stades larvaires. Elles sont très voraces. Les pucerons sont leur principale proie, mais elles s'attaquent aussi aux cochenilles, aux œufs et aux petites larves d'autres insectes, dont la pyrale du maïs, ainsi qu'aux acariens.

On reconnaît les coccinelles adultes à leur forme bombée et à leur coloration vive ornée (ou non) de points ou de taches qui sont variables selon l'espèce (voir pages suivantes).

Les œufs des coccinelles, de couleur jaune, ont la forme d'un fuseau et mesurent environ 1 mm de long (A). Ils sont pondus en masses de 10 à 20 œufs, ou plus selon l'espèce.



J. Brodeur

Les larves de coccinelles ressemblent à de petits alligators, de forme allongée et pointue vers l'extrémité de l'abdomen, avec trois paires de pattes. Elles sont de couleur foncée, gris-bleu, grises ou noires et leur corps est ponctué de lignes ou de points blancs, jaunes ou orangés. Elles portent des soies ou des épines dressées sur le dos. Ces caractères qui distinguent les espèces sont très peu apparents chez les jeunes larves mesurant 2 ou 3 mm (B). Par contre, les larves matures sont relativement plus faciles à identifier (voir pages suivantes).



J. Brodeur

Les pupes (C), stade intermédiaire entre la larve et l'adulte, ressemblent peu aux larves. Elles sont fixées au feuillage et elles bougent lorsqu'elles sont dérangées.



J. Brodeur

Coccinelle à quatorze points

Propylea quatuordecimpunctata L.
Fourteenspotted lady beetle

La coccinelle à quatorze points est une espèce exotique. Elle aurait été introduite accidentellement au Québec à la fin des années 1960, à partir de bateaux européens s'arrêtant dans des ports du Saint-Laurent.



J. Brodeur

La coccinelle à quatorze points **adulte** est de forme bombée. Elle possède un patron de coloration jaune et noir en forme de damier (A). Une ligne médiane noire sépare ses ailes antérieures. Cette coccinelle est plus petite que la plupart des autres espèces : 4-5 mm de long.

La **larve** mesure de 8 à 10 mm de long à maturité. Elle est ornée de lignes blanches sur les côtés du corps et de points carrés blancs sur le dos (B).

La coccinelle à quatorze points se nourrit de pucerons. Elle peut en dévorer de 5 à 40 par jour selon le stade.



J. Brodeur

Coccinelle à sept points

Coccinella septempunctata L.
Sevenspotted lady beetle



J. Brodeur

La coccinelle à sept points a été introduite d'Europe en Amérique du Nord vers 1970. Elle s'est largement répandue depuis. Elle est présente dans plusieurs cultures.

La coccinelle à sept points **adulte** est orange avec sept points noirs distincts sur ses élytres (A). Elle possède des taches blanches de chaque côté du thorax. Elle mesure 7-8 mm de long.

La **larve** bleu-gris porte deux séries de deux points orange de chaque côté de l'abdomen (B). Sa longueur peut atteindre de 10 à 12 mm à maturité.



J. Brodeur

La coccinelle à sept points se nourrit presque exclusivement de pucerons.

Elle mange de 20 à 200 pucerons par jour selon le stade.

Coccinelle asiatique

Harmonia axyridis (Pallas)
Multicolored Asian lady beetle



J. Brodeur

Espèce exotique, la coccinelle asiatique a été introduite aux États-Unis au cours du XX^e siècle; son établissement a été décrit pour la première fois en Louisiane en 1988. Elle est observée au Québec depuis 1994. La coccinelle asiatique est très prolifique. Elle peut pondre jusqu'à une cinquantaine d'œufs par masse.

La coccinelle asiatique **adulte** est de forme ovale et convexe. Elle mesure 8-9 mm de long (A). Sa coloration est variable, allant d'orange pâle à orange brillant ou rouge vif (B). Certains spécimens sont ornés de points noirs alors que d'autres en sont dépourvus. D'autres encore sont noirs avec des points rouges. Plus de 100 patrons de coloration sont observés chez cette espèce. Une caractéristique importante : son thorax porte généralement une marque noire en forme de « M » assez évidente (A).



M. Duval



J. Brodeur

La **larve**, de couleur foncée, possède deux lignes orange vif qui s'accroissent avec la maturité (C). Des épines orange sont présentes sur le dos dans les derniers stades larvaires. Sa longueur peut atteindre de 11 à 14 mm.

En plus des pucerons, la coccinelle asiatique s'attaque à plusieurs autres petits insectes à corps mou, dont les jeunes larves de la pyrale du maïs. Malgré le fait qu'elle envahisse les habitations à l'automne, la coccinelle asiatique est considérée comme un insecte bénéfique étant donné sa voracité. Elle peut manger de 15 à 270 pucerons par jour.

Coccinelle maculée

Coleomegilla maculata lengi Timb.
Spotted lady beetle



J. Brodeur

La coccinelle maculée est une espèce indigène. Elle est la coccinelle prédominante dans la culture du maïs.

La coccinelle maculée **adulte** est de couleur rose foncé tachée de 12 points noirs (A). Sa forme est ovale et légèrement aplatie. Elle mesure de 4 à 6 mm de long.

La **larve**, de couleur foncée, possède des points jaunâtres et une fine ligne au milieu de l'abdomen (B). Elle mesure de 9 à 11 mm à maturité.



J. Brodeur

Les larves et les adultes de coccinelle maculée se nourrissent principalement de pucerons (entre 10 et 50 pucerons par jour). Ils consomment également des œufs et de petites larves d'insectes. Ils peuvent aussi se développer en se nourrissant de pollen.

Hémérobés

Brown lacewings
Neuroptera : Hemerobiidae

L'hémérobe adulte ressemble à un papillon brun pâle aux ailes semi-transparentes et poilues (A). Chez certaines espèces, l'adulte est prédateur de pucerons, mais consomme aussi du miellat et du nectar. Les œufs sont pondus individuellement sur les plantes, sans fil de soie.



O. Lalonde



J. Brodeur

Les larves sont brun-beige rougeâtre (B). Elles mesurent entre 1 et 10 mm de long, selon leur stade de développement. Leur abdomen est long et effilé, sans poils, et se termine en pointe. Elles possèdent des mandibules en forme de faucille pour capturer et maintenir leur proie (C).

Les larves d'hémérobés sont des prédateurs généralistes très voraces. Elles peuvent manger jusqu'à 100 pucerons par jour. En plus des pucerons, elles s'attaquent à une grande variété de petits insectes. Elles peuvent également se nourrir d'œufs d'insectes et de jeunes larves, notamment celles de la pyrale du maïs et des autres ravageurs du maïs sucré.



J. Brodeur

Punaises anthocorides

Orius spp.

Minute pirate bugs

Hemiptera : Anthocoridae



S. Schawann

Les punaises anthocorides adultes sont très petites : 2-3 mm de long. De forme ovale, elles sont noires ornées de taches blanches contrastantes sur les ailes (A). Leur tête est étroite et triangulaire. Elles sont très mobiles.

Les larves sont minuscules, jaune orangé ou brun rougeâtre, en forme de poire (B). Elles se déplacent très rapidement aussi.

Les punaises anthocorides sont prédatrices tant au stade adulte qu'au stade larvaire. Elles ont des pièces buccales de type piqueur-suceur, c'est-à-dire qu'elles piquent leur proie et en aspirent le contenu. Elles se nourrissent de pucerons, d'acariens, de thrips, d'œufs d'insectes et de petites chenilles ou larves. Elles peuvent manger de 5 à 30 pucerons par jour. En l'absence de proies, elles se nourrissent du pollen et de la sève des plantes. Elles sont actives tôt en saison.



J. Brodeur

Punaises pentatomides

Spined soldier bugs
Hemiptera : Pentatomidae

Les punaises pentatomides adultes (A) sont reconnaissables à la présence d'un bouclier triangulaire sur le dos (A1) et à leurs pièces buccales de type piqueur-suceur. Quelques espèces portent un éperon de chaque côté du thorax (B). Elles mesurent entre 8 et 11 mm.

Les larves (ou nymphes) ressemblent aux adultes mais sont plus petites (C et D). Leur coloration diffère selon l'espèce, comme pour les adultes. Les jeunes larves se déplacent très rapidement et se distinguent des adultes par l'absence d'ailes (C). Toutefois, des ailes peu développées apparaissent aux stades larvaires plus avancés (D1).

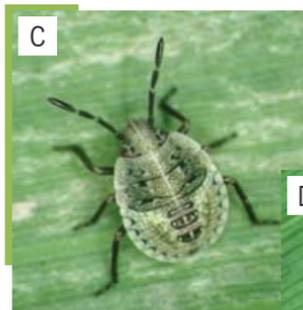
Plusieurs espèces de punaises pentatomides sont phytophages, mais certaines sont prédatrices tant au stade adulte qu'au stade larvaire. Les punaises pentatomides prédatrices se nourrissent d'œufs et de larves d'insectes, dont la pyrale du maïs, le ver de l'épi et la légionnaire d'automne.



J. Brodeur



J. Brodeur



J. Brodeur



J. Brodeur



A

M. Duval

Le syrphe adulte ressemble à une guêpe (A). Il possède de gros yeux, une seule paire d'ailes et de courtes antennes. Il est un insecte pollinisateur et non prédateur à ce stade.

Les larves, sans tête distincte ni pattes, mesurent de 8 à 12 mm de long à maturité (B et C). Leur couleur varie du jaune verdâtre au brun-vert ou rougeâtre. Des tubercules soudés au bout de leur abdomen leur permettent de respirer (D).



B

J. Brodeur



C

J. Brodeur

Les larves de syrphes se nourrissent de pucerons, elles en dévorent entre 5 et 40 par jour, selon leur stade larvaire.



D

J. Brodeur

Glossaire

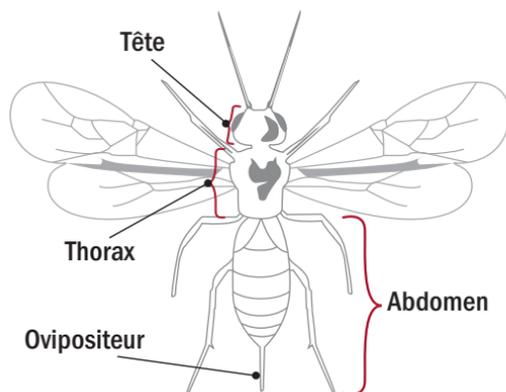


Figure 1. Schéma d'un insecte.

Abdomen : partie postérieure du corps d'un insecte, souvent la plus longue (Figs. 1, 2 et 3).

Apex : extrémité d'un organe (Fig. 2).

Bivoltin : insecte ayant deux générations par année.

Chrysalide : stade de développement intermédiaire entre la larve et l'adulte chez les papillons.

Cornet : cône formé par les feuilles du plant de maïs avant l'émergence de la panicule (croix).

Cornicules : petits appendices situés sur la partie postérieure du dos des pucerons. Chaque puceron a deux cornicules (Fig. 4).

Cuticule : revêtement externe du corps d'un insecte (équivalent de la peau).

Élytres : ailes antérieures épaissies et cornées des coléoptères recouvrant les ailes postérieures membraneuses.

Envergure d'ailes : espace compris entre les extrémités des ailes des papillons lorsque celles-ci sont étalées.

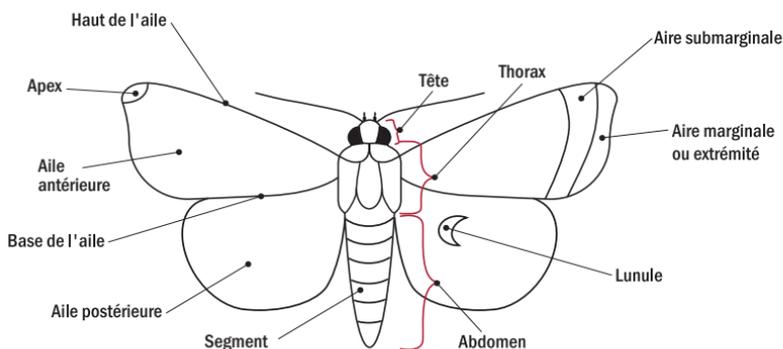


Figure 2. Schéma d'un papillon.

Fausse-pattes : appendices charnus mous, non articulés, qui se trouvent sous l'abdomen de certaines larves d'insectes (Fig. 3).

Glabre : sans poils.

Hôte : organisme vivant sur lequel ou dans lequel le parasite se développe.

Lunule : petite marque ou tache en forme de croissant de lune (Fig. 2).

Marginale : qui est sur la marge, à l'extrémité (Fig. 2).

Miellat : substance sucrée visqueuse, excrétée par les pucerons par l'anus. Le miellat favorise le développement de fumagine (champignon).

Momie : enveloppe élargie et séchée qui se forme sur un puceron parasité.

Ovipositeur : organe (en forme d'aiguille) avec lequel les insectes femelles déposent leurs œufs là où ils doivent éclore (dans les cavités ou organes de la plante hôte ou dans l'insecte hôte) (Fig. 1).

Panicule : inflorescence mâle du plant de maïs, d'où le pollen se répand (est communément appelée « croix »).

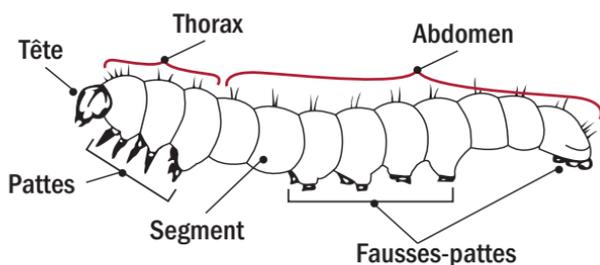


Figure 3. Schéma d'une chenille.

Phéromone : substance excrétée par un insecte (ou animal), ou analogue synthétique de cette substance, qui déclenche des réactions physiologiques ou comportementales entre individus de la même espèce.

Phytophage : organisme qui se nourrit de végétaux.

Piqueur-suceur : se dit d'un insecte dont les pièces buccales spécialisées lui permettent d'aspirer de la nourriture liquide d'un hôte végétal ou animal.

Polyembryonnaire : espèce dont un seul œuf donne naissance à plusieurs embryons.

Pupe : stade de développement intermédiaire entre la larve et l'adulte.

Pyréthriinoïde : groupe d'insecticides qui agissent par contact, tuant presque instantanément les insectes par effet neurotoxique. Ils sont très toxiques pour les insectes auxiliaires.

Réticulé : marqué de lignes entrecroisées, semblables à un filet.

Segment : une des subdivisions en anneaux successifs du corps d'un insecte (Figs. 2 et 3).

Sinus : découpeure courbée plus ou moins profonde dans le contour d'une structure.

Spathes : « feuilles » formant l'enveloppe de l'épi de maïs.

Spinule : très petite épine, semblable à un poil.

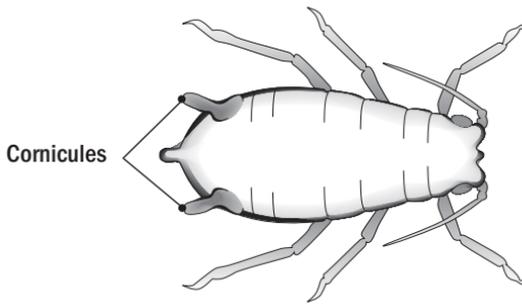


Figure 4. Schéma d'un puceron.

Submarginal : situé un peu avant la marge (Fig. 2).

Thorax : partie intermédiaire du corps d'un insecte, situé entre la tête et l'abdomen; porte les pattes, et les ailes chez les adultes (Figs. 1, 2 et 3).

Trichocarte : carte dans laquelle sont insérés des trichogrammes prêts à émerger au champ pour lutter contre la pyrale du maïs.

Tubercule : excroissance de forme et de grandeur variables formée sur une partie du corps.

Univoltin : insecte ayant une génération par année.

Pour en savoir plus...

- Adams, R.G. et J.C. Clark (éds.). 1996. **Northeast Sweet Corn Production and Integrated Pest Management Manual**. University of Connecticut, Cooperative Extension System. 120 p.
- Bodnar, J. et P. Hagerman. 2000. **Manuel sur la culture du maïs sucré**. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, publication 12F. 40 p.
- Boisclair, J. et C. Jean. 2009. **La pyrale du maïs : un ravageur à deux races**, 2^e édition. IRDA (affiche). [<http://www.agrireseau.qc.ca/phytoprotection/navigation.aspx?id=76543>].
- Boisclair, J. et F. Fournier. 2006. **Pyrale dans le maïs sucré : intervenir au stade optimal**. Fiche technique IRDA, 1 p. [www.irda.qc.ca/_documents/_Results/103.pdf].
- Breton, G. 2005. **Une méthode rapide pour dépister la pyrale du maïs : l'échantillonnage séquentiel**. RAP, bulletin no 4. 5 p. [www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b04mai05.pdf].
- Conseil des productions végétales du Québec. 2000. **Lutte biologique contre la pyrale du maïs à l'aide de trichogrammes dans la culture du maïs sucré**. Fiche technique, Publication Vu 041, AGDEX 211/605. 6 p. [www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/VU041.pdf].
- Hagerman, P. 1997. **La pyrale du maïs dans le maïs sucré et d'autres cultures horticoles**. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. [www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/97-020.htm]

Hazzard, R., A. Brown et P. Westgate. 2007. **Using IPM in the Field. Sweet Corn Insect Management. Field Scouting Guide.** University of Massachusetts Extension, Vegetable program. 49 p. [http://northeastipm.org/nrcs/practices/sweet_corn_IPM_fieldguide.pdf].

Heinrichs, E.A., J.E. Foster et M.E. Rice. 2000. **Maize Insect Pests in North America.** University of Minnesota. [<http://ipmworld.umn.edu/chapters/maize.htm>]

Jean, C. 2008. **Les trichogrammes dans le maïs sucré. Lutte contre la pyrale du maïs.** Para-Bio, Saint-Augustin-de-Desmaures. 22 p. [<http://parabio.ca/brochure.pdf>].

Jean, C. et J. Boisclair. 2001. **Ravageurs et maladies du maïs sucré. Manuel de l'observateur.** Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Québec. 95 p.

Mason, C.E., M.E. Rice, D.D. Calvin, J.W. Van Duyn, W.B. Showers, W.D. Hutchison, J.F. Witkowski, R.A. Higgins, D.W. Onstad et G.P. Dively. 1996. **European Corn Borer. Ecology and Management.** Iowa State University, North Central Regional Extension, Publication no. 327. 57 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. 2002. **Maïs : Pyrale du maïs.** [www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub811/3ecb.htm]

O'Day, M. et K.L. Steffey. 1998. **Corn Insect Pests. A Diagnostic Guide.** Missouri-Columbia University, MU Extension, Missouri Manuel 166, Illinois Manual C1358, 48 p.

Roy, M., M. Fréchette et J. Ouellet. 2007. **Comment différencier les principales espèces de coccinelles retrouvées au Québec.** Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ. 6 p. [www.agrireseau.qc.ca/lab/documents/Coccinelles.pdf]

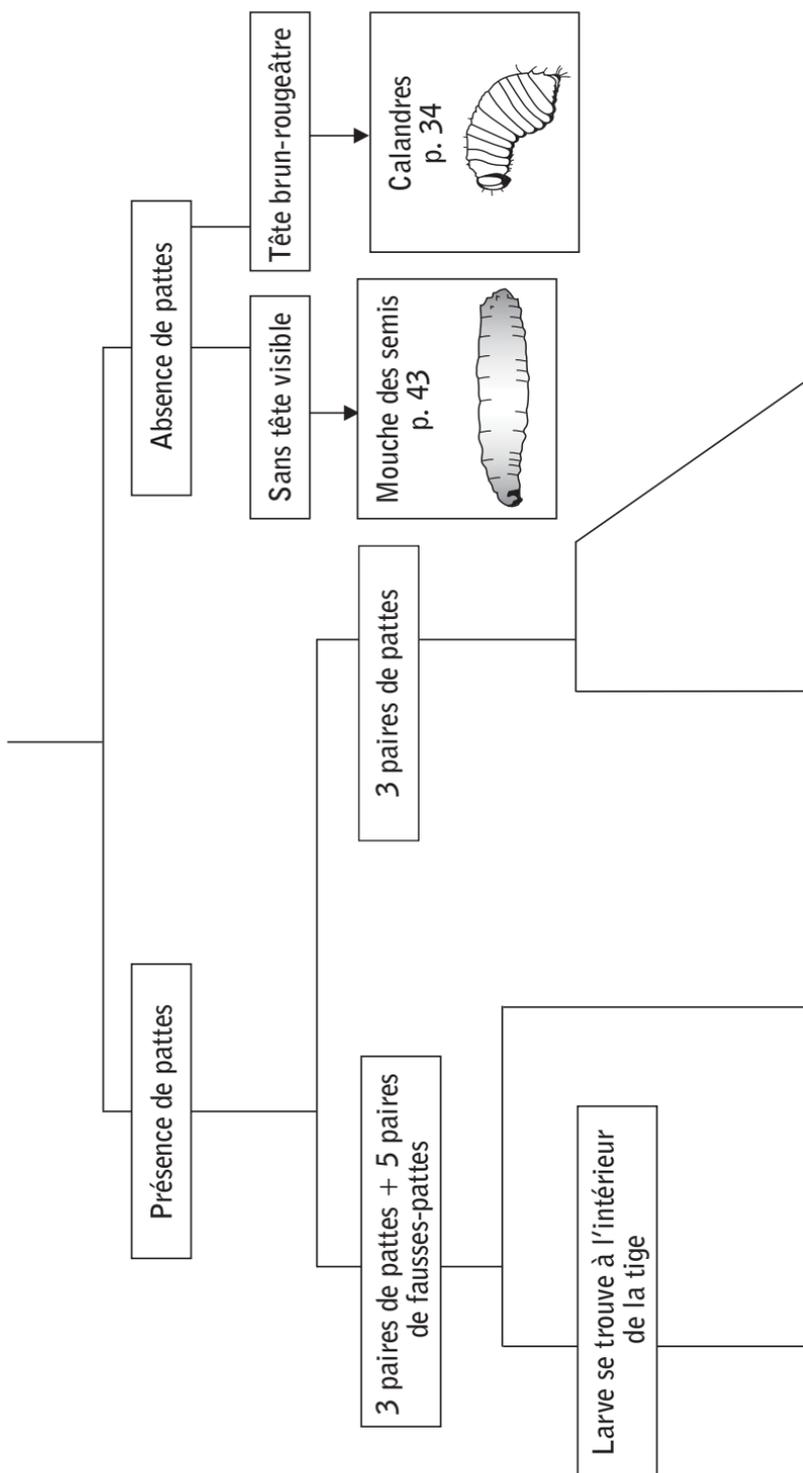
Steffey, K.L., M.E. Rice, J. All, D.A. Andow, M.E. Gray et J.W. Van Duyn (éds.). 1999. **Handbook of Corn Insects**. Entomological Society of America, 164 p.

Van Duyn, J.W. 2004. **Management of Field Corn Insect Pests in North Carolina**. North Carolina State University. [www.ces.ncsu.edu/plymouth/pubs/ent/index1.html] (contient des informations sur les calandres, entre autres)

Weeden, C.R., A.M. Shelton et M.P. Hoffmann. 2007. **Biological Control : a Guide to Natural Enemies in North America**. [www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/]

Clé d'identification A*

Larves se nourrissant dans le sol ou à la surface du sol



*Clé d'identification largement inspirée de *Handbook of corn insects*, Steffey et coll., 1999.



Perce-tige de la
pomme de terre
p. 45

J. Brodeur

Larve ne se trouve pas
à l'intérieur de la tige



Vers gris
p. 54

J. Brodeur

Corps enroulé
en C, blanc,
postérieur foncé



Vers blancs
p. 50

S. Shawann

Corps coriace, cylindrique

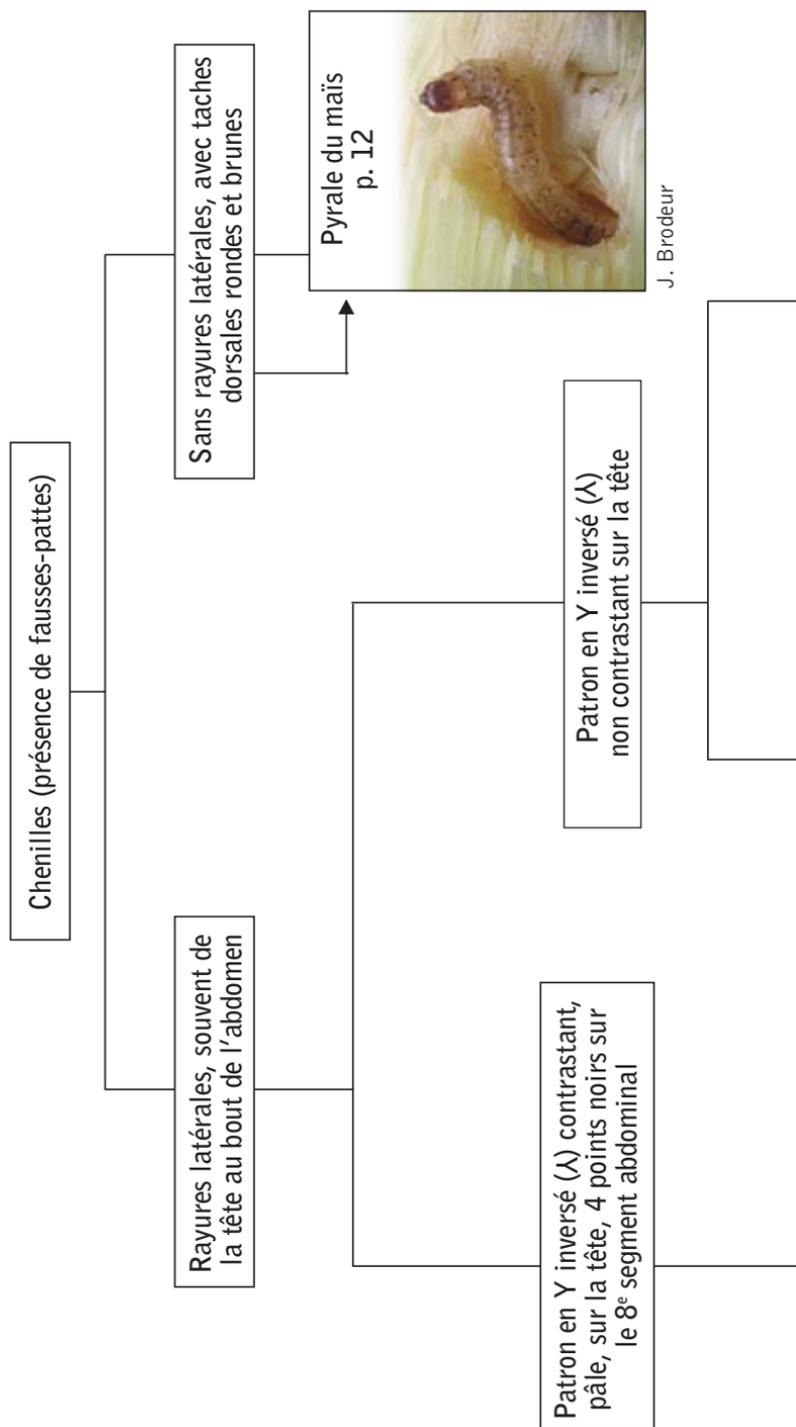


Vers fil-de-fer
p. 52

J. Brodeur

Clé d'identification B*

Larves se nourrissant sur la partie aérienne du plant



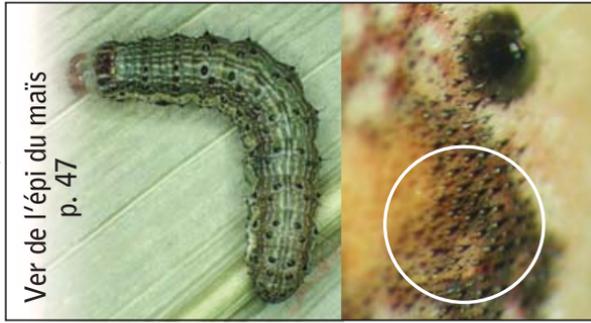
*Clé d'identification largement inspirée de *Handbook of corn insects*, Steffey et coll., 1999.

Légionnaire d'automne
p. 36



J. Brodeur

Présence de spinules,
cuticule rude au toucher



Ver de l'épi du maïs
p. 47

J. Brodeur

Sans spinules, avec bande
foncée aux fausses-pattes



Légionnaire
uniponctué
p. 40

J. Brodeur

Caractères distinctifs de la tête des principales larves affectant la culture du maïs sucré

Pyrale du maïs

- Tête globuleuse brun moyen ou brun foncé



Ver de l'épi

- Tête de couleur marron clair sans marques distinctes
- Parfois présence d'un Y inversé discret



Légionnaire d'automne

- Tête brun foncé ou noire réticulée
- Présence d'un Y inversé, très distinct, de couleur blanche ou claire



Légionnaire uniponctué

- Tête brun-jaune réticulée
- Présence d'un Y inversé non contrastant



Photos : J. Brodeur

Cet ouvrage s'adresse avant tout aux producteurs de maïs sucré et aux conseillers agricoles. Il intéressera également toute personne concernée par la faune entomologique des écosystèmes agricoles et par la culture du maïs sucré.

Abondamment illustré, ce guide décrit de façon détaillée une quinzaine d'espèces de ravageurs qui affectent la culture du maïs sucré. Les dégâts qu'ils causent sont expliqués; des méthodes de dépistage et des interventions préventives sont suggérées. Par ailleurs, les insectes bénéfiques, représentés par une douzaine de groupes de prédateurs et de parasitoïdes régulièrement observés dans le maïs sucré, sont aussi présentés.

Ce document constitue un outil indispensable à une gestion intégrée des insectes de la culture du maïs sucré. Une connaissance appropriée des insectes utiles et nuisibles aide à réduire l'utilisation des insecticides de synthèse.



Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec 