

15. Insectes et animaux nuisibles aux grandes cultures

La publication 812F du MAAARO, *Guide de protection des grandes cultures*, complète la publication 811F. On y trouve de l'information sur les méthodes de lutte intégrée contre les ravageurs ainsi que sur les produits à utiliser pour combattre les insectes et animaux nuisibles et les maladies. Le site du MAAARO est accessible à l'adresse ontario.ca/cultures.

Plusieurs ennemis naturels contribuent à la lutte contre les ravageurs. D'ailleurs, de plus amples renseignements sur les principaux ennemis naturels et sur la façon de favoriser leur présence et de les protéger figurent au chapitre 14, *Lutte intégrée contre les ravageurs et protection de leurs ennemis naturels et des pollinisateurs*.

Ravageurs terricoles des grandes cultures

Plusieurs ravageurs se nourrissent sous terre et sont fortement associés à certains types de sol, à la rotation des cultures et aux stratégies de lutte contre les mauvaises herbes et de gestion des éléments nutritifs. Les dommages surviennent lorsque les plantes-hôtes sont plantées dans les bonnes conditions durant le stade larvaire des ravageurs terricoles des grandes cultures, qui sont présentés dans ce chapitre. Sous le nom de chacun figurent leurs principales plantes-hôtes, leur description, leur cycle biologique et les dommages qu'ils causent. De plus, les techniques de dépistage, les stratégies de lutte et les seuils d'intervention correspondants sont indiqués séparément dans chaque section.

ASTICOTS

(Hanneton européen, hanneton commun et scarabée japonais)

Cultures à risque : maïs, soya, fourrages et céréales d'automne

Plusieurs types d'asticots s'attaquent aux grandes cultures. Les asticots du hanneton européen et du hanneton commun sont ceux qui causent le plus de problèmes en Ontario, mais les asticots du scarabée japonais sont aussi à surveiller. Il faut bien identifier les espèces d'asticots à combattre puisque les stratégies

de lutte doivent être adaptées au cycle biologique de chaque espèce.

Description : Les asticots sont des larves blanches en forme de « C », avec une tête brun-orange et un postérieur noir (voir photos 15-1 et 15-2). Lorsqu'ils se déplacent, leur postérieur traîne sur le sol. Pour identifier correctement l'espèce, il faut examiner les soies de l'écusson anal de la larve à l'aide d'une loupe. Ces soies sont situées sous la larve, sur son dernier segment abdominal. Chaque espèce a un écusson anal de forme différente. L'identification de l'espèce permettra de déterminer à quel moment elle se nourrit, combien de temps elle demeure dans le sol et à quel moment on pourra la combattre le plus efficacement.



Photo 15-1 – Aspect général d'un asticot
Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgetown.



Photo 15-2 – Asticot se nourrissant d'une plantule de maïs
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.



Photo 15-3 –
Aperçu



Photo 15-4 –
Aperçu

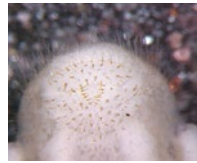


Photo 15-5 –
Aperçu

La description de chaque espèce comprend des renseignements sur son apparence physique, son cycle biologique et les dommages qu'elle cause.

Dommages : Les asticots se nourrissent des racines fibreuses des plants, à une profondeur de 3 à 5 cm (1 à 2 po) de la surface. Les larves coupent les racines de sorte que le plant ne peut atteindre son plein développement et finit par dépérir (voir photo 15-2). Les infestations importantes se traduisent par un faible taux de levée des plants et la mort de ceux-ci. Les dommages aux cultures dépendent de la période des semis et de la levée des plants par rapport aux besoins alimentaires des larves. En reportant le semis après le stade larvaire de l'espèce en question, on pourra protéger les cultures de ses attaques. On évitera aussi les dommages connexes causés par divers prédateurs, comme les moufettes et les rats laveurs, qui creusent le sol pour y trouver les asticots dont ils se nourrissent, bien que ces dommages aient rarement une incidence économique.

Facteurs de risque : Les champs ayant des buttes sableuses ou limoneuses et qui sont situés près d'une zone boisée sont des lieux de ponte privilégiés. Ceux

qui suivent une sole de gazon ou des cultures de soya, de luzerne, de céréale fourragère ou de pomme de terre sont plus à risque. Les cultures sensibles adjacentes à des pâturages, à des gazonnières, à des parcs et à des terrains de golf sont particulièrement menacées. Une description du cycle biologique et de la période d'alimentation des principaux asticots se trouve à la figure 15-1.

Technique de dépistage : Le meilleur moment pour dépister les asticots est à l'automne, mais il est également possible de le faire au printemps avant ou après le semis. La température du sol et le cycle biologique des asticots déterminent à quel moment chaque espèce se nourrit à la surface du sol (voir la section *Cycle biologique* dans la description de chaque espèce d'asticots pour savoir à quel moment effectuer le dépistage). Il convient de prêter davantage attention aux buttes sableuses, aux endroits près de zones boisées et aux zones ayant déjà présenté des marques d'infestation ou qui en présentent actuellement.

Pour pouvoir utiliser des semences de maïs ou de soya traitées aux néonicotinoïdes afin de lutter contre les asticots, il faut effectuer une évaluation parasitaire suivant les exigences de la réglementation sur les pesticides de catégorie 12, énoncées à l'annexe G.

Technique générale de dépistage sans lien avec les exigences relatives aux pesticides de catégorie 12 : À l'aide d'une pelle, on creuse un carré d'environ 30 cm² (1 pi²) qui fait environ 7,5 à 10 cm (3 à 4 po) de profondeur, dans au moins cinq zones distinctes

Insecte	Janv.-mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.–déc.
Hanneton européen	Hivernation des larves du 3 ^e stade larvaire	Alimentation et pupaison des larves du 3 ^e stade larvaire		Sortie des adultes, accouplement et ponte; absence d'alimentation		Alimentation des larves du 1 ^{er} stade larvaire	Alimentation des larves du 2 ^e stade larvaire	Alimentation des larves du 3 ^e stade larvaire	Hivernation des larves du 3 ^e stade larvaire
Hanneton commun	An 1	Hivernation des adultes dans le sol	Sortie des adultes, accouplement et ponte		Éclosion des œufs; alimentation des larves du 1 ^{er} stade larvaire		Alimentation des larves du 2 ^e stade larvaire		Hivernation des larves du 2 ^e stade larvaire
	An 2	Hivernation des larves du 2 ^e stade larvaire	Alimentation des larves du 2 ^e stade larvaire		Alimentation des larves du 3 ^e stade larvaire				Hivernation des larves du 3 ^e stade larvaire
	An 3	Hivernation des larves du 3 ^e stade larvaire	Alimentation des larves du 3 ^e stade larvaire		Pupaison et hivernation des adultes dans le sol				
Scarabée japonais	Hivernation des larves du 3 ^e stade larvaire		Alimentation des larves du 3 ^e stade larvaire		Sortie des adultes, accouplement et ponte	Alimentation des larves du 1 ^{er} stade larvaire	Alimentation des larves des 2 ^e et 3 ^e stades larvaires		Hivernation des larves du 3 ^e stade larvaire

Figure 15-1 – Cycles biologiques et périodes d'alimentation des principaux asticots (hanneton européen, hanneton commun et scarabée japonais); les zones ombrées indiquent les stades nuisibles

du champ. On ameublit le sol à la main de manière à briser les mottes, puis on compte le nombre d'asticots présents dans chaque échantillon. Si la culture a déjà levé, il faut chercher des trous dans le peuplement ou des plants flétris, puis déterrer les racines du plant en santé le plus près pour voir si des asticots sont en train de les manger.

Seuil d'intervention : Pour pouvoir utiliser des semences de maïs ou de soya traitées aux néonicotinoïdes, il faut trouver en moyenne deux asticots par point d'inspection. Cette moyenne est calculée sur cinq points d'inspection (voir annexe G). Si les populations sont élevées (au moins quatre larves par zone de 30 cm² ou de 1 pi²), il convient d'utiliser la dose supérieure de l'insecticide pour traiter les semences.

Pour les autres méthodes de lutte, la présence d'au moins deux larves par zone de 30 cm² (1 pi²) indique qu'une intervention est nécessaire.

Stratégies de lutte :

- Le travail du sol et le passage des disques (au moins trois passages) comptent parmi les méthodes de lutte culturale qui ramènent les asticots à la surface, où ils sont exposés aux éléments et aux ennemis naturels (p. ex. oiseaux, mouffettes, rats laveurs). Pour de bons résultats, le labour d'automne doit se faire avant que les asticots migrent sous la semelle de labour.
- Le semis doit se faire dans des conditions de sol idéales afin que la culture s'établisse rapidement et soit à même de tolérer des infestations légères ou moyennes.
- Il convient de traiter les semences avec un insecticide ou d'appliquer un insecticide dans la raie de semis. En Ontario, l'utilisation de néonicotinoïdes pour traiter les semences de maïs et de soya est restreinte et nécessite une évaluation parasitaire (voir annexe G).
- Il faut éviter de planter des cultures fourragères ou d'autres cultures sensibles dont les semences n'ont pas été traitées aux insecticides ou ne seront pas traitées après le semis dans les champs ayant des antécédents d'infestation. Si les populations d'asticots sont élevées ou que le hanneton commun est dans la deuxième année de son cycle (soit la principale période d'alimentation), les cultures fourragères sont également à éviter en faveur de cultures pouvant être traitées avec des insecticides radiculaires ou dont les semences ont été traitées avec des insecticides. Après la mise en œuvre de cette mesure, il faut réévaluer les populations d'asticots pour savoir si le champ pourra être ensemencé d'une culture fourragère l'année suivante.

- Un pâturage bien géré comportant un bon mélange de légumineuses et de graminées peut contribuer à freiner les pertes de densité de peuplement, puisque les asticots ont tendance à se nourrir davantage des racines des espèces de graminées. Une reprise des semis ou un sursemis pourrait être indiqué pendant quelques années pour compenser les pertes dues aux asticots.
- Certains prédateurs, parasitoïdes et agents pathogènes peuvent contribuer à réduire les populations d'asticots dans des conditions idéales, mais ils sont loin d'être aussi efficaces que les méthodes de lutte chimique.
- Aucun traitement de secours n'est actuellement disponible.

Espèces d'asticots nuisibles

HANNETON EUROPÉEN

(*Rhizotrogus majalis*)

Cultures à risque : maïs; cultures parfois à risque : cultures fourragères et céréales

Description : Les larves du hanneton européen se distinguent des autres asticots par le motif en « Y » que forment les soies de l'écusson anal (voir photo 15-3). Elles mesurent 4 mm (0,2 po) au premier stade larvaire et de 25 à 30 mm (1 à 1,2 po) au troisième. Les adultes sont des hannetons de taille moyenne, soit d'environ 13 mm (0,5 po). Ils sont brun-beige et ont une ligne brun foncé à la jonction des ailes. Le hanneton européen est plus petit que le hanneton commun, mais plus grand que le scarabée japonais.



Photo 15-3 – Écusson anal de l'asticot du hanneton européen
Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

Cycle biologique : Ce ravageur ne produit qu'une génération par an. Il hiverne à l'état de larve (asticot) dans le sol, sous la ligne de gel. En avril, les larves remontent vers la surface et se nourrissent des racines des plantes. Elles résistent davantage au froid que les autres espèces d'asticots, de sorte qu'elles peuvent commencer à se nourrir sitôt le sol dégelé, avant même la fonte complète des neiges. Leur dépistage doit se faire avant la mi-mai, moment où elles se transforment en pupes, mais peut également se faire pendant une bonne partie de l'automne (de la fin août à la mi-novembre), car elles demeurent près de la surface du sol jusqu'à ce qu'il gèle. Les hannetons adultes sortent du sol entre le début juin et le début juillet pour s'accoupler. Ils se rassemblent pour le vol nuptial et forment alors des essaims visibles sur les arbres et d'autres grandes structures à la brunante. Les femelles adultes cherchent ensuite des sols humides et frais dans les pelouses ou les champs avoisinants pour y pondre leurs œufs. Les larves nouvellement écloses se nourrissent de racines du début d'août jusqu'à ce que le sol gèle. Elles s'enfoncent alors sous la ligne de gel pour y hiverner.

Domages : Au printemps, les dommages causés par l'alimentation des larves sont à craindre d'avril à la moitié ou à la fin de mai. Le maïs et les fourrages sont les cultures les plus à risque durant cette période. Le soya est généralement épargné lorsqu'il est semé après la mi-mai. À l'automne, les dommages causés par les larves se manifestent surtout dans le blé d'automne. Les hannetons adultes ne s'attaquent pas aux cultures.

HANNETON COMMUN (*Espèces de Phyllophaga*)

Cultures à risque : maïs, soya, fourrages et céréales

Description : Les larves se distinguent des autres asticots par la forme ovale de leur écusson anal, où l'on relève deux rangées parallèles d'épines (voir photo 15-4). Le hanneton commun est la plus grande des trois espèces d'asticots qui s'attaquent aux grandes cultures : les larves mesurent de 4 à 40 mm (0,16 à 1,6 po), et les adultes, de 20 à 25 mm (0,75 à 1 po). Les adultes sont d'une couleur allant de brun rougeâtre à noir. Les larves sont aussi appelées « ver blanc ».



Photo 15-4 – Écusson anal de l'asticot du hanneton commun

Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgeway.

Cycle biologique : Le hanneton commun a un cycle biologique de trois ans. Les adultes sortent du sol de la mi-mai à la mi-juin pour pondre leurs œufs. Généralement, ils se rassemblent en grand nombre sur les arbres ou arbustes à la nuit tombante pour s'accoupler. Les œufs sont déposés dans un sol humide et éclosent quelques semaines plus tard. Les larves du premier stade larvaire se nourrissent à même les racines des plants et muent pour passer au deuxième stade larvaire avant de s'enfoncer profondément dans le sol pour l'hiver. Le printemps suivant, une fois le sol réchauffé, les larves du deuxième stade larvaire recommencent à se nourrir et restent à l'état larvaire pendant toute cette deuxième année, mais muent une nouvelle fois pour passer au troisième stade larvaire. Cette deuxième année de leur cycle est donc la plus nuisible aux cultures. Les larves se préparent de nouveau à hiverner en s'enfonçant profondément dans le sol dès l'arrivée du froid; elles y restent jusqu'au printemps. La troisième année, les larves du troisième stade larvaire se nourrissent de racines pendant quelque temps avant de se transformer en pupes et de devenir adultes. Les hannetons adultes resteront en diapause dans le sol pendant le reste de la saison et n'en sortiront qu'au printemps suivant. Comme le hanneton commun résiste moins au froid que le hanneton européen, la meilleure période de dépistage est de la mi-mai au début juin, ou au début de l'automne (de septembre à la mi-octobre). Selon la période de l'année, il peut parfois être difficile de repérer les larves des première et troisième années du cycle (voir figure 15-1).

Dommmages : La gravité des dommages dépend de l'année du cycle de vie de la majorité des larves actives. La deuxième année est la plus préjudiciable aux cultures puisque l'insecte vit une pleine saison de croissance au stade larvaire. Les cultures fourragères et de soya semblent les plus touchées, surtout si les plants sont jeunes. Les adultes peuvent se nourrir d'arbres et de plantes ornementales (comme les rosiers), mais ne s'attaquent pas aux grandes cultures.

SCARABÉE JAPONAIS

(*Popillia japonica*)

Cultures à risque : soya, cultures fourragères

Description : L'asticot du scarabée japonais se distingue des autres asticots par le motif en « V », large et peu profond, de son écusson anal (voir photo 15-1). Il est aussi beaucoup plus petit que l'asticot du hanneton européen et celui du hanneton commun. Les adultes sont également les plus petits des trois espèces : ils mesurent environ 13 mm (0,5 po) de longueur et se reconnaissent facilement à leur tête vert métallique et à leurs ailes d'un reflet cuivré, teintées de vert aux extrémités (voir photo 15-6). Douze touffes de poils blanchâtres garnissent le bord de leur abdomen.

Cycle biologique : Le scarabée japonais n'a qu'une génération par année. L'insecte hiverne dans le sol, sous la ligne de gel, au troisième stade larvaire. Ces asticots sont les moins résistants au froid. Le printemps suivant, une fois que la température du sol dépasse 15 °C, les larves se rapprochent de la surface et se nourrissent de racines de plantes jusqu'à la mi ou la fin juin, moment où elles se transforment en pupes et deviennent adultes. Les adultes s'extirpent du sol au début juillet et vivent une quarantaine de jours, durant lesquels ils se nourrissent de diverses plantes, comme les feuilles de soya et parfois les soies de maïs. Après l'accouplement, les femelles pondent leurs œufs dans le sol. Ceux-ci éclosent quelques semaines plus tard. Les larves commencent alors à se nourrir de racines et passent par trois stades larvaires avant de se préparer à hiverner, au début octobre, en s'enfonçant sous la ligne de gel.

Dommmages : Les larves et les adultes peuvent s'en prendre aux grandes cultures. Ce ravageur, qu'on trouve partout en Ontario, est surtout présent dans la région de Niagara/Hamilton. Ce sont particulièrement les champs de soya et de foin qui souffrent des dommages aux racines causés par les larves. Les adultes, de leur côté, se nourrissent aussi de



Photo 15-5 – Écusson anal de l'asticot du scarabée japonais

Source : H. Russell, Université d'État du Michigan.



Photo 15-6 – Scarabée japonais adulte

soya, de haricots secs comestibles, de cultures fruitières et de plantes ornementales, laissant derrière eux des feuilles qui ne possèdent plus que des nervures. Pour connaître les lignes directrices concernant les seuils et le dépistage de scarabées japonais adultes, voir la section sur les insectes défoliateurs du soya, plus loin dans ce chapitre.

VER FIL-DE-FER

(Espèces de *Limonius*, d'*Agriotes*, d'*Hemicrepidius* et autres)

Cultures à risque : maïs et céréales; cultures parfois ou rarement à risque : soya, cultures fourragères, haricots secs comestibles et canola

Description : Le ver fil-de-fer (ou larve de taupin) est une larve de 2 à 40 mm (0,1 à 1,6 po) à exosquelette dur. Il a une forme cylindrique, une couleur brun cuivré et une tête plate distinctive (voir photo 15-7).



Photo 15-7 – Larve mature de ver fil-de-fer

Il ne faut pas confondre le ver fil-de-fer et le mille-pattes. Le mille-pattes a de nombreuses pattes tout le long du corps (voir photo 15-11), alors que le ver fil-de-fer n'a que trois paires de pattes à l'avant du corps (voir photo 15-8).



Photo 15-8 – La larve de ver fil-de-fer a un corps dur et trois paires de pattes à l'avant du corps
Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

Les adultes sont des coléoptères au corps allongé de couleur foncée (brun, charbon ou noir) mesurant de 8 à 20 mm (0,3 à 0,8 po). Ils ont la capacité de se redresser lorsqu'ils sont mis sur le dos (voir photo 15-9), ce qui produit un bruit sec leur valant en anglais le nom de « click beetles ».



Photo 15-9 – Les adultes sont aussi appelés « click beetles » en anglais

Cycle biologique : Selon l'espèce, le ver fil-de-fer peut mettre jusqu'à 6 ans pour passer de larve à adulte. Il passe la plus grande partie de sa vie à l'état larvaire. Il hiverné à l'état de larve dans le sol sous la ligne de gel. Lorsque la température du sol atteint 10 °C au printemps, les larves migrent vers la surface pour s'alimenter. En raison de leur long cycle de vie, les larves peuvent endommager plusieurs cultures successives, en dévorant des racines de mauvaises herbes, de graminées et de plantes cultivées. Quand la température du sol atteint environ 26 °C et que l'humidité diminue, les larves s'enfoncent dans le sol; elles sont donc parfois difficiles à trouver en été. Lorsque le sol refroidit à l'automne, les larves remontent parfois à la surface pour se nourrir de racines avant de s'enfoncer de nouveau pour hiverner. Les larves qui ont atteint la fin de leur cycle de vie se transforment en pupes et deviennent adultes durant l'été. Ces adultes pondent ensuite des œufs à la base de graminées adventives.

Domages : Les vers fil-de-fer sont surtout actifs d'avril à juin. Ils sont en plus grand nombre dans les champs peu dérangés. Les larves s'attaquent aux racines, aux semences et aux plantules en germination de nombreuses cultures (p. ex. maïs, soya, céréales de printemps, haricots secs comestibles, pommes de terre). Une croissance non uniforme ou un peuplement clairsemé peut avoir été causé par le ver fil-de-fer qui s'est nourri de semences en germination (voir photo 15-10). Les plantules atteintes sont rabougries et flétries. La pointe des feuilles devient parfois violacée ou bleue. Les vers fil-de-fer sont rarement problématiques dans les céréales semées à l'automne, mais peuvent causer de graves dégâts dans les céréales semées au printemps.



Photo 15-10 – Les dommages causés aux plantules de maïs par le ver fil-de-fer se traduisent par une croissance non uniforme ou un peuplement clairsemé
Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

Facteurs de risque : Sont à risque les sols sableux ou limoneux où il y a une très fréquente rotation de cultures de graminées (céréales et fourrages mixtes, en particulier s'ils font suite à du gazon), de canola ou de légumes (p. ex. carottes, pommes de terre et patates douces), de même que les champs de graminées adventices et les champs après la jachère d'été. Les dommages sont plus fréquents au printemps, lorsque les temps frais et pluvieux ralentissent la levée des plants.

Technique de dépistage : Le meilleur moment pour procéder au dépistage est à l'automne ou au printemps, lorsque la température du sol est tout juste au-dessus de 10 °C, mais inférieure à 26 °C. Les appâts sont plus efficaces à environ 10 °C, puisqu'ils fermentent et dégagent du CO₂ qui attire le ver. À des températures plus élevées, le ver est davantage attiré par d'autres végétaux dans le sol. Pour pouvoir utiliser des semences de maïs ou de soya traitées aux néonicotinoïdes afin de lutter contre les vers fil-de-fer, il faut effectuer une évaluation parasitaire suivant les exigences de la réglementation sur les pesticides de catégorie 12, énoncées à l'annexe G.

Technique générale de dépistage sans lien avec les exigences relatives aux pesticides de catégorie 12 : On installe deux pièges-appâts à chacun des endroits du champ les plus à risque (p. ex. buttes sableuses ou limoneuses, zones où poussent des graminées adventices et endroits où le peuplement est clairsemé) en creusant à chaque endroit un trou d'une profondeur et d'une largeur d'environ 15 cm (6 po), dans lequel on verse une tasse de farine tout usage ou une tasse d'une quantité égale de semences de maïs, de blé et de haricots non traitées ayant trempé dans de l'eau pendant la nuit. On enterre l'appât en brisant les mottes et en prenant soin de faire un tas de terre pour éviter la formation d'une flaque d'eau. Si le sol est encore frais, on place un sac de plastique noir sur le piège et on en recouvre les bords de terre ou de roches. On place un ruban de marquage à l'emplacement du piège pour faciliter son repérage par la suite. On déterre les pièges sept jours plus tard pour vérifier la présence de vers. Note : il est possible que les appâts aient aussi attiré des mille-pattes. Voir la section *Mille-pattes* pour savoir comment les reconnaître.

Seuil d'intervention : Pour pouvoir utiliser des semences de maïs ou de soya traitées aux néonicotinoïdes, il faut trouver en moyenne un ver par point d'inspection. Cette moyenne est calculée sur cinq points d'inspection (voir annexe G). Pour les autres cultures ou les méthodes de lutte chimique, la présence d'au moins

un ver par piège indique qu'il est nécessaire de traiter les semences avec un insecticide ou d'appliquer un insecticide radicaire.

Stratégies de lutte dans toutes les cultures :

- Dans les champs où les infestations ont atteint le seuil d'intervention, qui ont déjà été infestés par des vers fil-de-fer ou à la suite d'une couverture gazonnée, il convient de traiter les semences avec un insecticide ou d'appliquer un insecticide dans la raie de semis. Pour pouvoir utiliser des semences de maïs ou de soya traitées aux néonicotinoïdes, il faut effectuer une évaluation parasitaire puis en soumettre le rapport au moment de passer la commande de semences (voir annexe G).
- Éviter de planter des céréales ou du maïs après du gazon ou des cultures fourragères; les cultures de luzerne, de légumineuses et de sarrasin ne sont pas à risque.
- Lutter contre les graminées adventices des cultures de l'année précédente lorsque des cultures sensibles les suivent.
- Augmenter le taux de semis d'au plus 10 % pour compenser les pertes de rendement possible.
- Effectuer le semis par temps chaud et humide, car cela accélère la levée et l'établissement des cultures.
- Tenir compte du fait que les prédateurs et les agents pathogènes ne jouent qu'un rôle mineur dans la lutte contre le ver fil-de-fer.
- Ne pas compter sur un traitement de secours, car aucun n'est actuellement disponible.

MILLE-PATTES (Diverses espèces)

Cultures à risque : maïs, soya

Description : Le mille-pattes n'est pas un insecte, mais un arthropode à carapace. De forme cylindrique, le mille-pattes fait environ de 2,5 à 5 cm (1 à 2 po) de longueur (voir photo 15-11). Il tient son nom de ses très nombreuses pattes : deux courtes paires par segment corporel au stade adulte. Le mille-pattes adulte est de couleur brun rougeâtre foncé à gris-noir et possède une carapace dure. Son apparence à l'état immature est semblable, mais il est blanc, possède moins de pattes et a le corps mou (voir photo 15-12). Plus le mille-pattes se développe, plus il acquiert un grand nombre de pattes et devient foncé. Autre caractéristique notable : il se recroqueville lorsqu'il est dérangé.



Photo 15-11 – Mille-pattes adulte



Photo 15-12 – À l'état immature, le mille-pattes a moins de pattes et a le corps mou

Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

Il ne faut pas confondre le mille-pattes et le ver fil-de-fer, car ce dernier est de couleur brun cuivre et possède seulement trois paires de pattes (voir photo 15-8).

Cycle biologique : Aux stades immature et adulte, le mille-pattes hiverne dans le sol sous des débris et des pierres, entre autres choses. Il peut y demeurer plusieurs années et mettre cinq ans pour parvenir à maturité. La popularité du semis direct et du travail réduit, qui entraîne l'accumulation de résidus en surface, a favorisé la propagation de l'espèce. Les femelles pondent leurs œufs dans le sol, près de résidus de culture. Les mille-pattes nouvellement éclos ont seulement trois ou quatre paires de pattes, mais ce nombre, tout comme celui de segments corporels, augmente à mesure qu'ils muent pour atteindre leur taille adulte.

Domages : En général, le mille-pattes joue un rôle utile : il facilite la décomposition de la matière organique et se nourrit d'insectes. Cependant, les semis effectués tôt au printemps, durant une période fraîche et pluvieuse, incitent le mille-pattes à se nourrir des semences gonflées et des racines de plantules, surtout le maïs et le soya.

Facteurs de risque : Les champs en semis direct, qui sont couverts d'une couche de résidus et sont riches en matière organique, sont plus à risque, bien que le problème ait aussi été constaté dans des champs travaillés selon des méthodes traditionnelles. Des semis profonds peuvent entraîner plus de dommages, tandis qu'un temps sec peut les atténuer.

Technique de dépistage : Il convient d'examiner les racines, les semences en germination et le sol dans les zones où le peuplement est clairsemé. Des mille-pattes pourraient se trouver sur les racines ou dans les semences. Si des dommages apparaissent tôt dans la saison sans qu'on puisse déceler la présence de ravageurs, l'installation d'un piège à vers fil-de-terre représente un moyen efficace de vérifier la présence de mille-pattes.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a encore été établi.

Stratégies de lutte dans les cultures de maïs et de soya :

- Le traitement insecticide des semences n'est pas efficace contre les mille-pattes.
- Aucun traitement de secours n'est actuellement disponible.
- Il faut faire le semis dans des conditions idéales, de façon à favoriser la germination des semences, surtout si on prévoit un printemps frais et pluvieux.

MOUCHE DES LÉGUMINEUSES (*Delia platura*)

Cultures à risque : maïs, soya, haricots secs comestibles

Description : Au stade larvaire, la mouche des légumineuses est petite (de 6 à 10 mm ou 0,2 à 0,4 po), acéphale et apode (sans tête ni pattes), et de couleur blanc jaunâtre (voir photo 15-13); son corps est fuselé vers l'avant et ses pièces buccales sont deux crochets rétractiles. L'adulte ressemble à une petite mouche domestique élancée, de couleur gris pâle et d'environ 5 mm (0,2 po) de long.



Photo 15-13 – Larve de mouche des légumineuses
Source : Centre de recherche sur les grains inc. (CÉROM).

Cycle biologique : La mouche des légumineuses donne de deux à quatre générations par année, mais les premières sont les plus dommageables pour les plantules. Elle hiverne au stade de pupes dans le sol, à une profondeur de 7 à 13 cm (0,3 à 0,5 po). La mouche adulte sort des pupes au début du printemps et est active lorsque la température atteint entre 16 et 29 °C. Après l'accouplement, soit entre le début avril et la mi-juin, la femelle cherche un site de ponte. Elle est attirée par des sols humides qui dégagent une odeur de matière organique en décomposition (p. ex. résidus de culture, mauvaises herbes retirées avant le semis, fumier solide fraîchement épandu ou incorporé, sol fraîchement travaillé). Elle pond ses œufs dans les trous qu'elle trouve dans les sols humides. Une fois écloses, les larves pénètrent dans les semences en germination. Les adultes sont surtout actifs au début du printemps et à l'automne; les larves entrent en diapause à l'été, lorsque la température excède 29 °C.

Domages : Les larves creusent une galerie dans les semences en germination (voir photo 15-14), les racines, les cotylédons, les embryons ou les hypocotyles, affaiblissant ainsi les plantules. Dans des conditions idéales, elles peuvent aussi creuser dans la tige des plantules. Dans les cultures dont la levée est lente, ces dommages se traduisent par un peuplement clairsemé. Contrairement au ver fil-de-fer, la mouche des légumineuses cause des dommages qui sont normalement perceptibles dans une bonne partie du champ (voir photo 15-15).



Photo 15-14 – Plantule de haricot endommagé par une larve de mouche des légumineuses
Source : J. Gavloski, gouvernement du Manitoba.



Photo 15-15 – Champ endommagé par la mouche des légumineuses

Facteurs de risque : Les larves sont surtout nuisibles durant les printemps frais et pluvieux, quand la germination est retardée. Les sols à texture lourde et ceux qui retiennent l'humidité sont à risque. La mouche aime particulièrement les sols fraîchement travaillés, où l'on a récemment épandu du fumier ou enterré des résidus verts, juste avant le semis printanier. Le semis profond augmente les dommages, puisqu'il ralentit la levée de la culture et allonge donc la période où la mouche se nourrit.

Technique de dépistage : Dès que la culture lève, il faut vérifier la présence de signes de dommages (problèmes de levée) dans 10 parties du champ. On déterre ensuite des semences et des plantules pour voir si elles ont des marques ou si elles ont été creusées.

Pour pouvoir utiliser des semences de maïs ou de soya traitées aux néonicotinoïdes afin de lutter contre les mouches des légumineuses, il faut effectuer une évaluation parasitaire suivant les exigences de la réglementation sur les pesticides de catégorie 12, énoncées à l'annexe G.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a encore été établi. Rien ne permet de rattraper un champ endommagé. Il faut parfois reprendre les semis.

Stratégies de lutte :

- Dans les champs à risque selon les facteurs indiqués ci-dessus, envisager de traiter les semences avec un insecticide ou d'appliquer des insecticides radiculaires dans la raie de semis.
- Utiliser des semences de bonne qualité qui lèveront rapidement et les planter à une profondeur appropriée.
- Après avoir incorporé du fumier ou des résidus verts au printemps, le cas échéant, attendre au moins deux semaines pour procéder au semis.
- Faire les semis plus tard, dans de bonnes conditions édaphiques, quand on ne prévoit aucun temps frais et pluvieux, afin de garantir une levée rapide des plantules.
- Tenir compte du fait qu'aucun traitement de secours n'est actuellement disponible.

LIMACE

(*Deroceras reticulatum* et autres espèces)

Cultures à risque : maïs, soya, nouveaux semis fourragers, canola

Description : Jeunes et adultes ont le corps mou, sont apodes, grisâtres ou mouchetés et recouverts d'une substance visqueuse ou gélatineuse qui les empêche de se dessécher. Ce sont ni plus ni moins que des escargots sans la coquille. La tête est pourvue de deux paires de tentacules; sur l'une d'elles se trouvent les yeux. Les limaces mesurent habituellement de 1 à 3 cm (0,4 à 1,2 po) de longueur, mais peuvent atteindre 10 cm (4 po) (voir photo 15-16).



Photo 15-16 – Limace adulte

Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

Cycle biologique : Il y a une génération par année, mais on compte deux populations qui arrivent à maturité au printemps et à l'automne, respectivement. Par conséquent, les limaces ont deux occasions d'endommager les jeunes plants. Les œufs et les adultes hivernent. Les jeunes limaces sont les plus nuisibles aux cultures. Elles éclosent au printemps ou à l'automne et sont surtout actives par temps frais et pluvieux. Les limaces préfèrent les milieux caractérisés par une forte humidité et des températures relativement fraîches. Les débris (p. ex. résidus de culture, fumier) leur procurent un abri contre le soleil.

Domages : Les limaces se nourrissent dans le sol ou hors du sol, selon l'humidité. Elles se nourrissent de semences en germination et de plantules sans afficher de préférence réelle pour une partie de la plante en particulier. Sur les plantes plus grosses, les limaces dévorent les feuilles du bas en totalité ou en partie, laissant sur les dicotylédones des trous aux pourtours déchiquetés qui donnent aux feuilles un aspect squelettique (voir photo 15-17). Les limaces peuvent dévorer ou endommager le cotylédon des plants de soya, en tuant le point végétatif. Pour ce qui est du maïs, elles dévorent les feuilles en bandelettes, laissant des dommages semblables à ceux causés par la grêle, mais s'attaquent rarement au point végétatif. En grand nombre, les limaces se nourrissent de semences en germination et les vident de leur contenu avant la levée des plants. Elles peuvent laisser des traces visibles sur le sol ou les feuilles (voir photo 15-18).



Photo 15-17 – Jeune plant de soya endommagé par des limaces

Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.



Photo 15-18 – Traces visibles laissées par des limaces sur une feuille de soya

Facteurs de risque : Les champs à risque sont les champs de soya, de canola et de maïs en semis direct (surtout ceux qui ont une épaisse couche de résidus), les champs de blé contre-ensemencés de trèfle rouge, les nouveaux peuplements de luzerne et les champs qui suivent des cultures fourragères mixtes (en particulier de graminées). Les raies de semis ouvertes représentent un habitat de choix. Le risque d'infestation est plus grand lorsque l'hiver est doux et accompagné de neige abondante, et qu'il est suivi d'un printemps frais, pluvieux et nuageux et d'un automne doux. L'évaluation des populations dans chaque champ à l'automne donne une bonne idée de l'ampleur du problème qu'elles poseront le printemps suivant : la population qui hiverne est la même qui dévorera les plants le printemps venu.

Technique de dépistage : Le dépistage automnal permet de prévoir les problèmes qui surviendront au printemps suivant. Les limaces étant nocturnes, leur dépistage se fait la nuit ou au petit matin, lorsqu'elles sont actives. Les indices à surveiller sont des trous dans le peuplement, des bandelettes de tissu foliaire disparues ou de petits trous mâchouillés dans les feuilles. Il faut aussi examiner les débris et les mottes de terre. Des traces visqueuses de couleur argent sur les plants ou le sol sont un indice indéniable de la présence de limaces. Pour évaluer leur population, on installe des pièges à une dizaine ou une quinzaine d'endroits répartis dans tout le champ. Ces pièges consistent en deux morceaux de matériau de couverture blanc (idéalement), de bardeau, de contreplaqué ou de carton mouillé de 30 cm² (1 pi²) que l'on place directement sur le sol après avoir retiré les résidus de culture. Pour éviter qu'ils ne partent au vent, on y dépose une roche. Ensuite, il s'agit de les

soulever tous les cinq jours pendant environ un mois et de compter les limaces qui s'y trouvent. Le matin est le meilleur moment pour faire cette inspection, car les limaces s'y trouveront encore avant que le temps se réchauffe.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a encore été établi. Si la méthode décrite ci-dessus révèle fréquemment la présence de limaces, celles-ci risquent fort de causer des dommages au printemps. Une inspection printanière confirmera le tout.

Stratégies de lutte :

- Un bon point de départ pour réduire au minimum les dommages causés par les limaces est d'effectuer le semis dans des conditions qui favorisent une croissance rapide.
- Il importe de bien fermer les sillons.
- Le travail du sol aide à combattre les limaces, car l'élimination des résidus les expose à la déshydratation et aux prédateurs (mammifères, oiseaux). Le travail du sol par bandes en profondeur ou le passage de socs bineurs accélère l'assèchement sur le rang et diminue le risque de dommages par les limaces. Le fait d'éloigner les débris des plantules peut aussi contribuer à réduire les dommages.
- Les prédateurs (p. ex. carabes) peuvent grandement contribuer à la lutte contre les limaces. Selon des recherches récentes, le traitement des semences de soya aux néonicotinoïdes est préjudiciable pour les carabes, qui se nourrissent de limaces contenant ces insecticides. Comme ceux-ci n'ont aucun effet sur les limaces, il convient d'utiliser des semences traitées uniquement avec des fongicides pour favoriser la présence de carabes lorsque les limaces posent problème.
- Il n'existe actuellement aucun traitement chimique rentable contre les limaces qui soit homologué pour les grandes cultures. Les insecticides (appliqués aux semences, aux feuilles ou au sol) sont inefficaces contre les limaces. On trouve sur le marché des appâts à limaces (granulés de phosphate de fer), mais ils ne sont pas rentables et ne sont recommandés que pour de petites zones. Pour qu'ils soient pleinement efficaces, ces appâts doivent être posés peu après le 24 mai.
- Les expériences réalisées à l'aide de mélange d'azote 28 % et d'eau ou d'applications foliaires de potasse ont donné des résultats inégaux, de sorte que l'utilisation de ces produits n'est pas encouragée.

Ravageurs du maïs

Le tableau 15-1, *Signes d'infestation dans les champs de maïs*, indique à quels ravageurs peuvent être attribués les signes décrits.

Tableau 15-1 – Signes d'infestation dans les champs de maïs

Signes		Ravageurs															
		Asticots (p. 343)	Ver fil-de-fer (p. 347)	Mille-pattes (p. 349)	Mouche des légumineuses (p. 350)	Limace (p. 352)	Vergris noir (p. 355)	Altise du maïs (p. 357)	Légionnaire uniponctué (p. 358)	Pentatomes (p. 360, 380)	Pyrale du maïs (p. 361)	Chrysomèle des racines du maïs, larve (p. 363)	Chrysomèle des racines du maïs, adulte (p. 364)	Vergris occidental du haricot (p. 367)	Ver de l'épi du maïs (p. 369)	Légionnaire d'automne (p. 370)	Puceron du maïs (p. 366)
Dommages aux semences et aux plantules	Semence dévorée ou vidée	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peuplement clairsemé	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plant rabougri ou flétri	0	0	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Racines endommagées ou manquantes	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
	Plants coupés au niveau du sol ou sous le niveau du sol	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Galerie dans la tige de la plantule	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plant déformé ou qui talle	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Dommages aux feuilles	Piqûres ou trous irréguliers	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-
	« Fenêtres » parallèles aux nervures des feuilles	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	Dommages semblables à ceux causés par la grêle	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Feuilles entières dévorées sauf la nervure principale	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Dommages à la tige	Galerie dans la tige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
	Courbure en col de cygne et verse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
Dommages à l'épi	Dommages en surface sur les grains ou galerie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-
	Grains peu développés ou percés	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-
	Grande partie de grains manquante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-
	Soies coupées	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-
	Affaissement des épis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Dommages aux panicules	Traces d'alimentation sur les panicules	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-
	Panicules brisées	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
	Panicules décolorées ou collantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Ravageurs du maïs terricoles

Un certain nombre de ravageurs se nourrissent de semences et de plantules de maïs. Pour obtenir plus d'information à ce sujet, voir la section *Ravageurs terricoles des grandes cultures* en début de chapitre.

On traite couramment les semences de maïs aux insecticides pour les protéger contre les ravageurs terricoles, mais le semis de semences traitées au moyen d'un semoir à pression négative pose un risque pour les pollinisateurs. Voir le chapitre 14, *Lutte intégrée contre les ravageurs et protection de leurs ennemis naturels et des pollinisateurs*, pour obtenir de l'information sur les méthodes de lutte optimales et les mesures à prendre pour réduire ce risque.

ASTICOTS — VOIR PAGE 343

VER FIL-DE-FER — VOIR PAGE 347

MILLE-PATTES — VOIR PAGE 349

MOUCHE DES LÉGUMINEUSES — VOIR PAGE 350

RAVAGEURS DU MAÏS DE SURFACE

Les abeilles butinent le maïs; certaines précautions s'imposent donc pour protéger les pollinisateurs durant l'application d'insecticides foliaires. Voir la section *Protection des pollinisateurs et des insectes utiles* du chapitre 14 pour en savoir plus.

LIMACE — VOIR PAGE 352

VER-GRIS NOIR (*Agrotis ipsilon*)

Description : Les vers-gris noirs (larves de la noctuelle ipsilon) sont noir grisâtre sur le dos et plus pâles sur le ventre (voir photo 15-19). Ils ont deux paires de taches noires sur chaque segment corporel; la paire la plus à l'extérieur est deux fois plus grande que celle la plus à l'intérieur. Lorsqu'elles sont dérangées, les larves se recroquevillent. À maturité, elles mesurent environ 3,5 cm (1,25 po) de long et se cachent dans le sol durant le jour. On les trouve près de plants fraîchement coupés, sous des mottes de terre ou le long de raies mal refermées. Les adultes sont des papillons nocturnes gris-brun dont les ailes antérieures sont marquées d'un petit triangle effilé traversant une tache en forme de graine de haricot (voir photo 15-20).



Photo 15-19 – Ver-gris noir
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.



Photo 15-20 – Noctuelle ipsilon

Cycle biologique : On compte deux ou trois générations de ce ravageur par année, mais c'est la première qui cause des dommages économiques aux cultures de maïs. Les noctuelles ipsilon n'hivernent pas en Ontario, mais sont transportées depuis le sud par des fronts atmosphériques puissants. Les migrations les plus importantes se produisent en avril et en mai, mais parfois aussi dès le mois de mars. Les nuits douces, claires et calmes au début du printemps fournissent des conditions idéales pour la ponte, qui a lieu dans la végétation dense, au ras du sol et habituellement avant le labour de printemps. Les larves éclosent de cinq à dix jours plus tard et se nourrissent de feuilles environ jusqu'à ce qu'elles atteignent le quatrième stade larvaire. Ensuite, elles s'enfoncent dans le sol et coupent les plantes au niveau du sol ou en dessous.

Dommages : Ce ravageur peut causer des dommages en surface ou sous le niveau du sol. Les feuilles des plants attaqués par les jeunes larves présentent de petits trous ou de petites entailles (voir photo 15-21). Parfois, les plants se flétrissent soudainement parce que la tige a été vidée ou dévorée sous le niveau du sol. Les plus grosses larves coupent le plant au niveau

du sol ou juste en dessous (voir photo 15-22). Dans les champs peuplés de mauvaises herbes ou de végétation au début du printemps, les larves se développent sur les mauvaises herbes jusqu'à ce que la culture lève et que les mauvaises herbes soient traitées. Les larves migrent alors vers la culture et deviennent plus grosses et plus difficiles à maîtriser. Les larves passent par six stades larvaires au total et sont nocturnes, c'est-à-dire qu'elles se nourrissent uniquement la nuit. Durant leur croissance, qui prend de 20 à 40 jours, chaque larve coupe en moyenne cinq plants de maïs. Lorsque le maïs atteint le stade V5, son point végétatif est situé au-dessus du sol et ses racines sont bien établies, ce qui lui permet de survivre aux dommages causés par les larves. Durant une saison de croissance normale, les larves sont alors sur le point de se transformer en pupes.



Photo 15-21 – Feuilles endommagées par le ver-gris noir



Photo 15-22 – Ver-gris noir et plant coupé
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgeway.

Facteurs de risque : Les champs qui bordent le lac Érié sont souvent la proie d'infestations par le ver-gris noir, mais tous les champs peuplés de végétation basse en début de saison, durant la migration des noctuelles (fin mars à mai), sont à risque. Sont les plus à risque les champs en semis direct ayant une épaisse couche de résidus, les cultures de maïs suivant une culture de soya dans des champs où se trouvent des mauvaises herbes annuelles hivernantes (p. ex. céréaste vulgaire, moutardes, blé spontané) avant le semis, et les champs travaillés et ensemencés tardivement.

Technique de dépistage : Dès que le maïs lève, on procède au dépistage tous les cinq jours jusqu'à ce que la culture atteigne le stade V5. Il faut inspecter au moins cinq points par tranche de 10 ha (25 ac) de champ en portant une attention particulière aux zones lourdement infestées de mauvaises herbes juste avant le travail du sol et le semis. Les feuilles piquées de trous d'épingle sont le premier indice de la présence des jeunes larves sur le plant. Il faut aussi vérifier la présence de plants flétris, de feuillage dévoré ou de plants coupés au sol. Si l'on trouve des plants endommagés, on creuse autour à une profondeur de 5 cm (2 po) pour examiner le sol, étant donné que les larves aiment s'y cacher le jour, puis l'on note la taille des larves trouvées et le stade foliaire de la culture.

Seuil d'intervention : L'emploi d'insecticides est justifié si 10 % des plants aux stades de 1 à 4 feuilles ont des feuilles endommagées ou percées, ou si au moins 3 % des plants ont été coupés et que les larves mesurent moins de 2,5 cm (1 po). Les larves ne posent plus de risque si elles mesurent plus de 2,5 cm ou si le maïs a atteint le stade 5 feuilles. Les vers-gris noirs presque parvenus à maturité (plus de 2,5 cm de long) sont difficiles à maîtriser à l'aide d'insecticides et cessent de s'alimenter quelques jours après avoir atteint leur plein développement.

Stratégies de lutte :

- Il importe de lutter contre les mauvaises herbes et de retirer les résidus de culture avant le semis. Les champs doivent rester à nu au moins deux à trois semaines avant le semis.
- Le travail du sol et le semis tardifs sont à éviter.
- Dans les champs souvent infestés, on peut semer des hybrides de maïs Bt renfermant une protéine insecticide (p. ex. Cry 1F, Vip3A).
- En Ontario, le traitement des semences aux néonicotinoïdes dans le seul but de lutter contre le ver-gris noir est interdit par la réglementation sur les pesticides de catégorie 12. Il n'est pas justifié de traiter

les semences avec un insecticide contre le ver-gris noir spécifiquement, puisqu'il s'agit d'un ravageur périodique. Le traitement des semences et le semis de maïs Bt sont plus efficaces contre les jeunes larves.

- Des insecticides foliaires sont offerts sur le marché. Ils sont le plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués à la culture peu après l'éclosion des larves. Comme celles-ci sont surtout actives le soir, on applique les insecticides en soirée ou de nuit, puis on évite de perturber le sol pendant cinq jours. Les insecticides foliaires sont inefficaces contre les larves de plus de 2,5 cm (1 po).
- Il n'est pas nécessaire de traiter le champ au complet, mais uniquement les zones qui présentent des signes d'infestation.

ALTISE DU MAÏS (*Chaetocnema pulicaria*)

Description : Il s'agit d'un coléoptère minuscule de 1,8 mm (0,1 po) noir et brillant. Ses pattes postérieures allongées lui permettent de sauter lorsqu'il est dérangé (voir photo 15-23).

Dans les champs en semis direct, il importe d'éliminer la végétation qui attire les noctuelles au début du printemps. À l'automne, la destruction chimique des céréales spontanées et des mauvaises herbes est recommandée.



Photo 15-23 – Vue rapprochée d'une altise du maïs

Cycle biologique : Ce ravageur hiverne au stade adulte à la base des graminées, à 5 cm (2 po) et moins de la surface du sol. Lorsque la température atteint 18 °C au début du printemps, les altises émergent, et les femelles fécondées pondent leurs œufs dans le sol, près de la base des plants de maïs. En moins de six jours, les œufs éclosent, puis les larves se nourrissent

de racines. Ces dommages sont rarement perceptibles et n'ont aucune conséquence économique. Les larves se transforment ensuite en pupes. Moins de deux semaines plus tard, les adultes émergent du sol pour s'attaquer aux cultures. Trois ou quatre générations se chevauchent chaque année. Seules les générations présentes du début mai à la fin juin (durant la levée du maïs) sont considérées comme étant un problème potentiel. Comme les adultes transportent la bactérie *Erwinia stewartii* (causant la maladie de Stewart) dans leur appareil digestif, ils transmettent cette maladie aux plants lorsqu'ils se nourrissent.

Dommages : Les dommages causés aux feuilles par les altises prennent la forme de longues égratignures ou de « fenêtres » généralement parallèles aux nervures. Ceux-ci n'ont aucune répercussion économique. Le véritable problème des altises, c'est qu'elles transmettent la maladie de Stewart, qui se manifeste sur les feuilles par des lésions linéaires aux contours ondulés (voir photo 15-24). Les plants atteints peuvent se flétrir ou voir leur croissance s'arrêter. Les plans sont plus à risque de contracter cette maladie du stade de plantule au stade 5 feuilles, mais la transmission peut aussi avoir lieu durant les stades reproductifs du maïs.



Photo 15-24 – L'altise du maïs transmet la maladie de Stewart

Facteurs de risque : Seuls les cultivars sensibles à la maladie de Stewart et les lignées de maïs de semence affichent des pertes de rendement, sauf en cas de sécheresse extrême, car les hybrides non sensibles peuvent alors subir des dommages dus à l'alimentation et contracter la maladie. L'altise du maïs est plus active les printemps qui suivent des hivers doux (surtout décembre, janvier et février). Les champs peuplés ou bordés de graminées à l'automne sont plus à risque.

Technique de dépistage : Le dépistage consiste à inspecter le champ tous les quatre à cinq jours une fois que la culture a levé, et ce, jusqu'à ce qu'elle atteigne le stade 5 feuilles. On examine alors 10 plantules de 10 zones du champ pour vérifier la présence de traces d'alimentation ou d'altises adultes, et l'on installe des pièges jaunes encollés en périphérie du champ.

Des modèles de prévision, disponibles dans certains États américains voisins, aident à prévoir chaque année le risque d'activité intense des adultes en fonction des températures hivernales et de la survie des adultes. Le risque est plus élevé après les hivers doux.

Seuil d'intervention : Dans le cas d'hybrides ou de lignées sensibles, six altises par cent plants avant le stade 5 feuilles justifient une intervention. Dans le cas de cultivars tolérants, une moyenne d'au moins cinq altises par plant avant le stade 4 feuilles peut justifier une intervention, surtout en cas de sécheresse, lorsque les dommages et la maladie peuvent avoir des conséquences plus graves.

Stratégies de lutte :

- Il est recommandé de planter des hybrides tolérants, en particulier après un hiver doux.
- Le semis précoce d'hybrides sensibles est à éviter, surtout après un hiver doux.
- Il ne faut pas négliger la lutte contre les mauvaises herbes, en particulier les graminées en début de saison, car elles attirent l'altise.
- En Ontario, le traitement aux néonicotinoïdes des semences de maïs-grain ou de maïs à ensilage dans le seul but de lutter contre l'altise est interdit par la réglementation sur les pesticides de catégorie 12. Il faut utiliser des insecticides pour traiter les lignées de maïs de semence plantées dans des champs ayant déjà été infestés par l'altise.
- Les insecticides foliaires sont efficaces contre l'altise. Des pulvérisations foliaires supplémentaires peuvent être nécessaires pour protéger le maïs de semence et les cultivars sensibles si les populations sont très fortes. Les traitements insecticides destinés à prévenir la transmission de la maladie de Stewart ne sont rentables que pour les hybrides et les lignées très sensibles.

LÉGIONNAIRE UNIPONCTUÉE

(*Mythimna unipuncta*)

Description : À maturité, la légionnaire uniponctuée mesure 4 cm (1,5 po) de long. La larve va du vert terne au brun et peut facilement être confondue avec d'autres chenilles, dont le ver-gris panaché et la légionnaire d'automne. Le ver-gris panaché se distingue toutefois par les points jaunes qui se trouvent au haut de ses premiers segments abdominaux. La légionnaire uniponctuée et la légionnaire d'automne ont toutes deux des bandes latérales bordées de blanc le long du corps, mais seule la légionnaire uniponctuée a des bandes diagonales sombres au haut de chaque fausse-patte abdominale (voir photo 15-25). Elle a une tête brun-jaune réticulée de lignes brun foncé. La légionnaire adulte est un papillon de nuit de couleur sable qui possède deux taches blanches caractéristiques au centre de chaque aile antérieure.

Cycle biologique : On compte deux générations de ce ravageur par année, mais c'est la première génération qui a tendance à faire le plus de dégâts dans les cultures de maïs en Ontario. La légionnaire uniponctuée hiverne aussi loin au nord que la Pennsylvanie. Les adultes émergent au début du printemps et migrent en Ontario, portés par des masses d'air. Ils préfèrent pondre leurs œufs dans les herbages, notamment les graminées adventices, les céréales, les herbes fourragères et le seigle utilisé comme culture couvre-sol. Les larves éclosent et se nourrissent la nuit ou les jours couverts pendant approximativement un mois. En Ontario, la deuxième génération de larve a déjà causé des dommages aux cultures de maïs à la fin juin, mais uniquement dans de rares cas d'infestation massive. Les infestations surviennent généralement après un printemps frais et pluvieux, soit des conditions difficiles pour les parasites qui maîtrisent normalement les légionnaires.



Photo 15-25 – Larve de légionnaire uniponctuée

Dommages : Les larves de la légionnaire uniponctuée se nourrissent la nuit. La plupart des dommages causés par leur alimentation surviennent en juin et au début juillet, mais certains peuvent se produire dès la fin mai. Dans les champs de maïs soumis à des méthodes traditionnelles de travail du sol, les dommages surviennent habituellement d'abord dans les rangs périmétriques, tandis que dans les cultures de maïs en semis direct qui suivent des graminées adventices ou des cultures de petites céréales, de gazon ou de fourrages mixtes, les dommages apparaissent un peu partout dans le champ. Ce ravageur envahit fréquemment les champs de maïs depuis des champs de céréales avoisinants. Les larves rongent le pourtour des feuilles, puis se déplacent vers le haut des plants pour se nourrir des panicules et des fleurs, ne laissant que les nervures principales (voir photo 15-26). Tant que le point végétatif n'est pas endommagé, le plant de maïs peut se remettre de dommages de gravité moyenne.



Photo 15-26 – Dommages causés par la légionnaire uniponctuée aux feuilles d'un plant de maïs

Facteurs de risque : Sont particulièrement à risque les cultures suivant une sole de gazon, des fourrages mixtes ou des graminées adventices dans un champ soumis à un travail réduit du sol, de même que les champs à proximité de cultures de céréales.

Technique de dépistage : Le meilleur moment pour inspecter les champs est juste après la brunante, lorsque la larve se nourrit. Pour ce faire, on examine vingt plants en cinq points du champ (cent plants au total) et on note le nombre de larves et leur taille. Le jour, on peut trouver les larves dans le verticille, à l'aisselle des feuilles, parmi les débris de culture qui jonchent le sol ou sous des mottes de terre. Il est possible que des excréments bruns,

souvent confondus avec des œufs, se trouvent dans le verticille ou sur le sol près du plant. Pendant l'observation sur le terrain, il convient de vérifier si les larves portent des œufs de mouche parasite sur leur dos. Ces petits œufs, ovales et blanc jaunâtre, se trouvent habituellement juste derrière la tête de la larve (voir photo 15-73). De ces œufs vont naître des asticots qui pénétreront dans les larves de légionnaires uniponctuées et les tueront. Si le champ est bordé de champs de céréales, de gazon, d'étendues herbeuses ou de maïs, il faut en inspecter le pourtour pour y détruire les larves qui proviennent des champs avoisinants avant qu'elles envahissent la culture.

Seuil d'intervention : L'application d'insecticides foliaires sur les plantules de maïs peut être justifiée s'il y a au moins deux larves non parasitées par plantule ou si au moins 10 % des plants sont endommagés et que les larves mesurent moins de 2,5 cm (1 po). Dans les cultures de maïs qui ont passé le stade 6 feuilles, si 50 % des plants ont des feuilles endommagées et sont infestés par des larves de moins de 2,5 cm (1 po), un traitement insecticide peut être justifié. Tant que le point végétatif du plant n'est pas endommagé, le plant de maïs peut habituellement se remettre de dommages de gravité moyenne.

Stratégies de lutte :

- Si les larves mesurent plus de 2,5 cm (1 po) de long, il n'y a aucun avantage à appliquer un insecticide puisque le gros des dommages est déjà fait et que les insecticides n'ont plus aucun effet sur elles.
- Il est possible de restreindre le traitement aux zones infestées. Si les légionnaires uniponctuées migrent depuis des champs de maïs ou de céréales adjacents, il peut être suffisant de pulvériser l'insecticide sur le pourtour du champ.
- Des parasites et d'autres organismes utiles réussissent habituellement à maintenir les populations de légionnaires sous le seuil de nuisibilité, sauf durant les printemps frais et pluvieux qui nuisent à ces parasites. L'application d'un traitement insecticide en présence d'un grand nombre de larves parasitées est donc à éviter.
- Il importe d'éliminer les graminées adventices, qui sont un lieu de ponte privilégié des légionnaires uniponctuées. Cependant, la lutte contre les graminées adventices n'est pas toujours une bonne solution tard dans la saison, car les larves risqueraient alors de délaissier les graminées mortes pour migrer vers la culture.

PENTATOMES

PUNAISE FÉTIDE

(*Euschistus servus*)

PUNAISE VERTE

(*Chinavia hilaris*)

PUNAISE MARBRÉE

(*Halyomorpha halys*)

Description et cycle biologique : Voir page 380.

Dommages : Diverses espèces de pentatomes peuvent se nourrir de maïs, en particulier la punaise fétide, qui s'attaque parfois aux plants de maïs tôt dans la saison. Il arrive également que la punaise fétide et la punaise verte se nourrissent des épis en formation. Les pentatomes utilisent leurs pièces buccales en forme d'aiguille pour percer les plants et en sucer la sève. Pendant qu'ils se nourrissent, ils injectent dans les tissus végétaux un enzyme qui facilite leur digestion et qui déforme le plant. **En début de saison**, chaque perforation dans les feuilles déroulées des jeunes plants (avant le stade V5) donne plusieurs trous allongés, parfaitement alignés et entourés d'un halo jaune (voir photo 15-27), lorsque les feuilles s'ouvrent. Les dommages sont plus évidents lorsque les perforations sont plus près du verticille en début de formation : comme leur point végétatif est endommagé, les plants peuvent se déformer, se rabougrir et produire de multiples talles (voir photo 15-28). **En fin de saison**, les pentatomes peuvent perforer les grains de maïs, et par le fait même les détruire et augmenter le risque de moisissure.



Photo 15-27 – Trous allongés laissés par des pentatomes



Photo 15-28 – Multiples talles causées par des pentatomes

Facteurs de risque : Les dommages sont généralement plus fréquents dans les cultures tardives par semis direct, surtout en périphérie du champ. Dans les champs de maïs envahis par les mauvaises herbes, l'application d'herbicide après l'établissement de la culture peut entraîner plus de dommages, puisque les pentatomes se déplacent alors des mauvaises herbes mourantes vers la culture. Les dommages en début de saison sont plus fréquents dans l'Est de l'Ontario, alors que ceux en fin de saison y sont plus rares.



Photo 15-29 – Punaise marbrée adulte

NOUVELLE ESPÈCE ENVAHISSANTE : La punaise marbrée (voir photo 15-29) est une nouvelle espèce envahissante très problématique pour les cultures de maïs et de soya aux États-Unis. Elle se confond facilement avec les autres pentatomes, dont la punaise fétide (voir photo 15-30). Bien que l'on sache qu'elle hiverne en Ontario, on n'a pas encore relevé sa présence dans les champs. En cas de découverte potentielle de punaises marbrées, il faut communiquer avec le Centre d'information du MAAARO par téléphone au 1 877 424-1300 ou par courriel à l'adresse ag.info.maaaro@ontario.ca. Des renseignements à jour concernant l'identification et l'incidence potentielle des punaises marbrées, ainsi que les stratégies de lutte, sont accessibles à l'adresse ontario.ca/punaise.



Photo 15-30 – Punaise fétide adulte

Technique de dépistage : Le dépistage des pentatomes consiste à inspecter 10 plants dans 10 endroits différents du champ et le long des rangs périmétriques. En début de saison, on cherche des signes de dommages ou d'extraction de sève sur les feuilles, alors que durant les stades reproductifs du maïs, on porte une attention particulière aux épis.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a été établi pour le maïs. Les dommages aux plantules surviennent généralement avant qu'ils deviennent apparents.

Stratégies de lutte :

- Pour favoriser l'établissement de la culture, la lutte contre les mauvaises herbes doit se faire en début de saison, et le semis, dans de bonnes conditions de croissance.
- Les sillons doivent être bien fermés pour réduire le risque que les pentatomes attaquent les plantules sous terre.

PYRALE DU MAÏS (*Ostrinia nubilalis*)

Description : Les masses d'œufs de la pyrale du maïs sont plates et blanc crème. Les œufs sont empilés les uns sur les autres comme des écailles de poisson. Les larves à maturité sont de blanc crème à gris pâle et ont deux petites taches par segment abdominal. Elles mesurent environ 2,5 cm (1 po) de long et ont la tête noire (voir photo 15-31). Les adultes sont des papillons brun clair d'environ 2 cm (0,8 po) de long, dont les lignes sombres et sinueuses des ailes antérieures rappellent un échocardiogramme (voir photo 15-32). Les papillons mâles sont plus sombres et plus petits que les femelles.



Photo 15-31 – Larve de pyrale du maïs



Photo 15-32 – Pyrale du maïs adulte

Cycle biologique : Il existe deux souches distinctes en Ontario. Au sud d'une ligne allant de Sarnia à Simcoe, une souche bivoltine peut donner de multiples générations (en général deux) selon la longueur de la saison. Au nord de cette ligne, on trouve une souche univoltine qui ne produit qu'une génération par année. Sur une bande large de 50 à 80 km le long de cette ligne, les deux souches se chevauchent. L'insecte hivérne à l'état de larve dans les tiges de maïs et d'autres résidus laissés à la surface du sol la saison précédente. À mesure que les journées rallongent et que les températures moyennes s'élèvent à plus de 10 °C le jour, les larves amorcent leur pupaison. On trouve les pupes à l'intérieur des galeries creusées par les larves. Il faut compter deux semaines avant que les adultes émergent des pupes. Même si, plus au sud de la province, les adultes commencent à émerger des pupes vers la troisième semaine de mai, il faut habituellement attendre la mi-juin pour que les papillons apparaissent dans l'Est de l'Ontario. Après leur émergence, les pyrales se dirigent vers les « sites d'action » (des habitats végétatifs) les plus proches, par exemple le long des clôtures, des haies et des fossés en bordure de champ. Après l'accouplement, les femelles quittent les sites d'action pour pondre leurs œufs sur

les plantes-hôtes, en général sur le revers des feuilles, près de la nervure principale. Les larves de pyrales du maïs univoltines se développent tout au long de la saison jusqu'à l'automne, moment où, parvenues au cinquième stade larvaire, elles se préparent à hiverner. Les larves de pyrales du maïs bivoltines de la première génération se transforment en pupes au milieu de l'été, émergent sous forme d'adultes et engendrent une deuxième génération avant d'entrer en diapause à l'automne.

Dommages : Les larves de début de saison se nourrissent de feuilles, qu'elles couvrent de petites piqûres et quittent tôt ou tard pour migrer dans le verticille et s'attaquer aux panicules. Les larves de fin de saison se nourrissent brièvement de feuilles, puis s'enfoncent dans la nervure principale et migrent dans la tige du plant et les spathes. Parfois, les larves se nourrissent directement des grains en formation. Des infestations graves peuvent entraîner la verse des plants et l'affaissement des épis. Ce ravageur peut être un vecteur de pourritures de la tige et de l'épi.

Facteurs de risque : Grâce à l'usage répandu des hybrides de maïs Bt, la pyrale du maïs est désormais très peu présente dans les champs de maïs et risque davantage de s'attaquer à d'autres types de cultures. Ainsi, seuls les champs de maïs non-Bt sont à risque, de même que les champs en semis direct ayant une couche épaisse de résidus, les rotations comprenant plusieurs cycles de maïs, les régions où le maïs est prépondérant (au moins 50 % des cultures) et les régions où les souches univoltines et bivoltines sont toutes deux présentes.

Technique de dépistage : En début de saison, les pyrales adultes sont attirées par les champs de maïs d'une bonne hauteur qui ont été ensemencés tôt. Les femelles adultes de deuxième génération sont quant à elles attirées par les soies et les panicules des champs ensemencés plus tard. L'inspection doit porter sur au moins cinq ensembles de vingt plants par champ (cent plants au total).

Dépistage des individus de la première génération : Il faut être à l'affût de dommages sur les feuilles. On tire et déroule le verticille des plants endommagés à la recherche de larves et l'on fend la tige des plants de haut en bas pour localiser les larves plus vieilles, puis l'on note le pourcentage de plants endommagés et le nombre et la taille des larves trouvées.

Dépistage des individus de la deuxième génération : On cherche des masses d'œufs sur le revers des feuilles, près de la nervure principale, en particulier sur les trois feuilles qui se trouvent au-dessus et en dessous de l'épi, et l'on note le pourcentage de plants qui comportent des masses d'œufs. On procède au dépistage tous les cinq à sept jours jusqu'à ce que les pics de vol soient passés (soit pendant environ un mois).

Seuil de nuisibilité économique pour les hybrides de maïs non-Bt :

Voir l'annexe H, *Calculs afférents à la détermination du seuil de nuisibilité économique de la pyrale du maïs*, pour savoir comment calculer le seuil de nuisibilité économique de la pyrale dans les champs de maïs. Pour le maïs de semence, voir la publication *Seed Corn Best Management Practices for Ontario*, accessible à l'adresse www.scgo.ca/seed-corn-ontario-research/.

Stratégies de lutte applicables aux hybrides de maïs non-Bt :

- En général, les insecticides ne combattent pas de manière rentable les pyrales dans le maïs de grande culture.
- S'il n'est pas possible de combattre la pyrale du maïs à l'aide d'hybrides de maïs Bt, il importe de choisir des hybrides de maïs non-Bt qui ont une résistance ou une tolérance à la pyrale du maïs, de bonnes valeurs agronomiques et une tige vigoureuse.
- Le déchiquetage des débris après la récolte est un moyen efficace de détruire les pyrales qui hivernent dans les tiges et le chaume; il faut donc laisser le moins possible de tiges.
- Les stades immatures de la pyrale du maïs sont la proie d'ennemis naturels. Certains prédateurs (p. ex. coccinelles, anthocorides) se nourrissent des œufs et des jeunes larves. Des guêpes parasites et des acariens prédateurs peuvent aussi contribuer à maîtriser ce ravageur.

Stratégies de lutte applicables aux hybrides de maïs Bt :

- L'Agence canadienne d'inspection des aliments exige que les producteurs qui comptent utiliser du maïs Bt appliquent des stratégies de lutte contre les résistances. La Coalition canadienne contre les ravageurs du maïs appuie cette exigence.
- La quantité de cultures-refuges à semer et leur emplacement dépendent du type d'hybride de maïs Bt. Le sélecteur d'hybrides refuges (www.refugeselector.ca/refuge_fr.php) permet de déterminer la quantité de cultures-refuges requises selon l'hybride de maïs Bt et le type d'hybride refuge disponible dans une certaine région.

- Les semences de maïs Bt et non-Bt ne doivent pas être mélangées, que ce soit avant ou pendant le semis.
- Les hybrides de maïs ordinaires et les hybrides de maïs à caractère unique résistants aux herbicides peuvent servir de cultures-refuges s'ils parviennent à maturité à peu près au même moment que l'hybride de maïs Bt et s'ils ont des valeurs agronomiques similaires (écart de moins de 100 à 150 unités thermiques de croissance [UTC]). De plus, ils doivent être semés en même temps que le maïs Bt pour que les pyrales femelles les trouvent tout aussi attractants comme lieu de ponte.
- Le traitement des semences des cultures-refuges ou l'application d'insecticides radiculaires pour lutter contre les larves de chrysomèles des racines du maïs peut être justifié selon le seuil de nuisibilité économique.
- Si le seuil indique qu'une intervention est justifiée, les cultures-refuges non-Bt peuvent être traitées avec un insecticide foliaire (qui ne contient pas de Bt) pour lutter contre les autres chenilles ravageuses (p. ex. ver-gris occidental du haricot). Si l'on traite les cultures-refuges, on doit également traiter le maïs Bt.

Des renseignements détaillés sur la biologie des insectes, les produits Bt homologués au Canada et les exigences relatives aux cultures-refuges sont accessibles sur le site Web de la Coalition canadienne contre les ravageurs du maïs (www.cornpest.com) et depuis le sélecteur d'hybrides refuges (www.refugeselector.ca/refuge_fr.php).

Les producteurs semant des hybrides de maïs Bt à gènes empilés qui possèdent des transgènes Bt donnant la résistance à la pyrale du maïs et à la chrysomèle des racines du maïs doivent respecter les exigences liées aux cultures servant de refuge aux chrysomèles des racines du maïs.

CHRYDOMÈLE DES RACINES DU MAÏS (*Diabrotica virgifera* et *Diabrotica barberi*)

Description : Il existe en Ontario deux espèces de chrysomèles des racines du maïs (CRM) : la chrysomèle occidentale des racines du maïs (CORM) et la chrysomèle septentrionale des racines du maïs (CSRSM). La CORM adulte va du jaune au vert et a trois bandes noires sur les ailes (voir photo 15-33); celles des femelles sont généralement sinueuses, tandis que celles des mâles se fondent en une seule. Les mâles adultes sont un peu plus petits, et leurs antennes sont plus longues. Les CSRSM adultes, d'un vert ou beige jaunâtre uniforme, sont dépourvus de marques particulières qui permettent

de distinguer les mâles des femelles (voir photo 15-34). Les adultes des deux espèces mesurent environ de 4 à 7 mm (0,125 à 0,25 po). Les larves sont blanches et ont la tête brune, ainsi qu'une plaque sombre distinctive à l'extrémité de l'abdomen. Elles mesurent environ 1 cm (0,5 po) de long (voir photo 15-35).



Photo 15-33 – Chrysomèle occidentale des racines du maïs adulte



Photo 15-34 – Chrysomèle septentrionale des racines du maïs adulte



Photo 15-35 – Larves de chrysomèles des racines du maïs sur des racines de maïs
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

Il ne faut pas confondre la chrysomèle occidentale des racines du maïs et la chrysomèle rayée du concombre. Cette dernière est noire sous l'abdomen et a des bandes bien définies et droites.

Cycle biologique : Il y a une génération par année. La CORM et la CSRM sont réparties uniformément en Ontario. Dans le Sud-Ouest de la province, la CORM prédomine selon un ratio supérieur à quatre pour un. Dans l'Est de la province et au Québec, la situation est inversée avec la CSRM qui prédomine selon un ratio de huit pour un. Les œufs hivernent dans le sol et éclosent au début juin. Les larves passent par trois stades larvaires sur une période de trois semaines, durant laquelle elles se nourrissent de racines, puis se transforment en pupes. Les adultes émergent à la fin juillet et se nourrissent des soies et des panicules. Les œufs sont déposés dans le sol de la fin juillet jusqu'à la première gelée meurtrière à l'automne, mais la plupart sont déposés à la mi-août. Chaque femelle CSRM peut pondre au plus 300 œufs, tandis que la femelle CORM peut en pondre 1 000.

Dommmages : Les adultes et les larves ravagent le maïs. Les larves s'attaquent à l'extérieur et à l'intérieur des racines de la mi-juin à la mi-juillet, nuisant à l'absorption des éléments nutritifs et de l'eau et causant un stress aux plants. Les plus grosses larves s'attaquent aux racines échasses, réduisant ainsi la stabilité du plant, qui verse ou forme un col de cycle (voir photo 15-36). Les adultes consomment le pollen et coupent les soies, entravant la pollinisation. Si les panicules et les épis ne sont pas sortis, les chrysomèles s'alimentent des feuilles, dévorant les tissus internervaires du revers et laissant ainsi des « fenêtres » dans les feuilles.



Photo 15-36 – Dommages aux racines causés par la chrysomèle des racines du maïs
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

Facteurs de risque : Sont les plus à risque les cultures de maïs suivant une culture de maïs dans des sols à texture lourde, surtout si la population d'adultes de l'année précédente était élevée, ce qui arrive habituellement dans les derniers champs de la région à avoir été ensemencés. Les champs où se trouvent d'autres plantes-hôtes (p. ex. alpiste roseau, pied-de-coq, sétaire verte ou maïs spontané dans les cultures de soya) sont également plus à risque.

Technique de dépistage :

Pour pouvoir utiliser des semences de maïs traitées aux néonicotinoïdes afin de lutter contre la chrysomèle des racines du maïs, il faut effectuer une évaluation parasitaire suivant les exigences de la réglementation sur les pesticides de catégorie 12, énoncées à l'annexe G.

Adultes : Il est préférable de procéder au dépistage avant que 70 % des plants aient atteint le stade R1 (apparition des soies). À partir du moment où les adultes émergent (de la mi-juillet à la fin août), on inspecte chaque semaine vingt plants en cinq points différents du champ en portant une attention particulière aux soies coupées et en comptant le nombre d'adultes par plant, à la hauteur de l'épi.

Larves et dommages aux racines : Comme les larves sont difficiles à voir, leur dépistage est peu efficace. Il est donc plus simple d'évaluer les dommages aux racines. Les inspections doivent avoir lieu de la mi-juillet au début août. On ne peut le faire à la fin août ou en septembre, car à cette période de l'année, les racines peuvent se remettre des dommages ou commencer à se décomposer, ce qui nuit à la reconnaissance des dommages causés par la chrysomèle. Le dépistage consiste à couper la tige du plant de maïs à environ 30 cm (12 po) du sol, puis à utiliser une pelle pour déterrer l'ensemble des racines, qui mesurent de 20 à 25 cm (8 à 10 po) de diamètre et de 15 à 20 cm (6 à 8 po) de haut. Ensuite, en faisant bien attention de ne pas les briser, on secoue les racines pour retirer un peu de terre, puis on les trempe dans l'eau. Enfin, on les lave avec une lance d'arrosage ou une laveuse à haute pression pour enlever le plus de terre possible. À l'aide du tableau 15-2, *Échelle des dommages aux nœuds de l'Université d'État de l'Iowa*, on détermine la catégorie à laquelle correspondent les dommages.

Seuil d'intervention : Une intervention est requise pour protéger les racines des plants de maïs qui seront plantés dans le champ l'année suivante si l'on trouve une CORM ou deux CSRM adultes par plant, à la

hauteur des épis, en août. **Pour ce qui est des épis**, le maïs de grande culture peut supporter de fortes populations d'adultes; habituellement, il faut au moins 10 adultes par épi avant qu'une intervention s'impose. Dans le maïs de semence, toutefois, des traitements peuvent être nécessaires si les populations d'adultes ont cassé beaucoup de soies, car cela nuit à la pollinisation. Des conditions sèches empêchent parfois le plant de produire des soies pour compenser les dommages causés par l'alimentation de la chrysomèle. Un traitement foliaire est justifié quand les soies sont cassées en moyenne à moins de 1,25 cm (0,5 po) de la pointe de l'épi. Une fois la pollinisation terminée, les dommages causés par l'alimentation des chrysomèles ne sont plus menaçants.

Tableau 15-2 – Échelle des dommages aux nœuds de l'Université d'État de l'Iowa

Cote	Description
0,0	Aucun dommage causé par l'alimentation
1,00	Un nœud, ou l'équivalent d'un nœud, a été dévoré
2,00	Deux nœuds ont été entièrement dévorés
3,00	Au moins trois nœuds ont été dévorés

Note : « Dévoré » signifie que la racine mesure désormais moins de 3,75 cm (1,5 po) à partir de la tige.

Stratégies de lutte :

- La rotation des cultures est la meilleure stratégie de lutte; son efficacité à réduire les populations de chrysomèles est supérieure à celle des insecticides. Comme le maïs est le principal hôte, il faut éviter de semer du maïs après du maïs et opter plutôt pour des espèces qui ne sont pas des hôtes (p. ex. soya, cultures fourragères, betterave à sucre, blé). La monoculture de maïs peut engendrer quatre millions de chrysomèles par hectare.
- Si on ne peut procéder à une rotation des cultures et que le champ comporte des facteurs de risque, les hybrides de maïs Bt peuvent être un moyen de lutte efficace.
- Pour pouvoir utiliser des semences de maïs traitées aux néonicotinoïdes afin de lutter contre la chrysomèle, il faut effectuer une évaluation parasitaire puis en soumettre le rapport au moment de passer la commande de semences (voir annexe G). Bien que le traitement des semences avec des insecticides puisse protéger les cultures, il ne réduit l'émergence des adultes que de 25 % en moyenne.

La chrysomèle des racines du maïs fait partie des insectes nuisibles qui possèdent une rare capacité d'adaptation. Elle a développé une résistance à de multiples méthodes de lutte. Il est par conséquent important de n'utiliser les produits destinés à combattre spécifiquement cette espèce qu'en cas d'absolue nécessité et d'employer des méthodes de lutte chimique ou transgénique différentes d'une année à l'autre.

Stratégies de lutte avec des hybrides de maïs Bt résistants à la chrysomèle des racines du maïs et avec des hybrides Bt à gènes empilés donnant une résistance à la pyrale du maïs et à la chrysomèle des racines du maïs :

- Si l'on sème des hybrides de maïs Bt pour contrer la chrysomèle des racines du maïs, il faut semer une culture-refuge pour réduire les risques de voir apparaître une résistance à Bt. Il s'agit là d'une exigence de l'Agence canadienne d'inspection des aliments, appuyée par la Coalition canadienne contre les ravageurs du maïs.
- L'emplacement de cette culture-refuge et sa superficie par rapport à la culture d'hybride Bt dépendent de l'hybride Bt utilisé et du ravageur visé. Le sélecteur d'hybrides refuges (www.refugeselector.ca/refuge_fr.php) permet de déterminer la quantité de cultures-refuges requises selon l'hybride de maïs Bt et le type d'hybride refuge disponible dans une certaine région.
- Dès que l'on utilise un hybride de maïs Bt pour contrer la chrysomèle des racines du maïs, il faut se conformer à l'exigence d'offrir un refuge à l'insecte, même si l'hybride combat également la pyrale du maïs, car le risque d'apparition d'une résistance aux produits à base de Bt est beaucoup plus grand chez la chrysomèle.
- Le maïs servant de refuge et l'hybride de maïs Bt doivent parvenir à maturité à peu près au même moment (écart de moins de 100 à 150 UTC) et les deux cultures doivent avoir les mêmes antécédents cultureux. Aucune pulvérisation d'insecticide foliaire n'est autorisée ni dans les peuplements de maïs Bt ni dans la culture-refuge.
- Le traitement insecticide des semences et les insecticides radiculaires sont permis à la fois dans la culture-refuge et dans la culture Bt.

Des renseignements détaillés sur la biologie des insectes, les produits Bt homologués au Canada et les exigences relatives aux cultures-refuges sont accessibles sur le site Web de la Coalition canadienne contre les ravageurs du maïs (www.cornpest.com) et depuis le sélecteur d'hybrides refuges (www.refugeselector.ca/refuge_fr.php).

PUCERON DU MAÏS (*Rhopalosiphum maidis*)

Description : Ces pucerons sont de petits insectes bleu-vert faisant moins de 2 mm. Ils ont un corps ventru, des pattes noires et des cornicules noires et courtes (les cornicules sont des protubérances) près de l'extrémité arrière de l'abdomen (voir photo 15-37). Les nymphes ressemblent aux adultes, mais en plus petit. La plupart n'ont pas d'ailes, mais certaines générations en développent pour redistribuer la population. Les pucerons ont des pièces buccales de type perceur-suceur et se nourrissent de la sève (éléments nutritifs) des tissus des jeunes plants (panicules et verticille). Leurs cornicules sécrètent une substance collante appelée « miellat ». Les panicules sur lesquelles les pucerons la déposent se recouvrent de plaques de moisissure et de fumagine.



Photo 15-37 – Pucerons du maïs sur un épi

Cycle biologique : On compte plusieurs générations de pucerons par année. Ce ravageur n'hiverné pas en Ontario, mais est plutôt porté chaque année par les courants d'air venant du sud, généralement en juillet et en août. Les premiers individus à arriver au printemps se nourrissent de céréales jusqu'à ce que le maïs devienne attractif. Les populations migrantes sont composées uniquement de femelles ailées. Une fois qu'elles sont établies, ces femelles se reproduisent sans s'accoupler et donnent naissance à des nymphes dépourvues d'ailes. Sont ainsi produites des générations d'adultes à la fois ailés et non ailés, selon la qualité des éléments nutritifs du plant. Les pucerons ailés s'envolent ensuite vers les champs de maïs à proximité et pénètrent dans le verticille.

Domages : En Ontario, il est rare que les populations de pucerons du maïs justifient une intervention. L'ampleur des dommages dépend de la taille de la population et des conditions météorologiques. Les nymphes et les adultes se nourrissent d'abord du verticille en aspirant les éléments nutritifs du plant. Les dommages ainsi causés passent habituellement inaperçus jusqu'à ce qu'ils deviennent graves et donc apparents. Par temps sec, les signes de dommages comprennent le jaunissement, le flétrissement et l'enroulement des feuilles. Si le temps sec se poursuit, les surfaces foliaires et les panicules peuvent devenir noires et fuligineuses à mesure que les populations augmentent et que la moisissure envahit le miellat. Les panicules peuvent devenir collantes, ce qui nuit à la pollinisation. Les pucerons sont également des vecteurs du virus de la mosaïque nanisante du maïs et du virus de la jaunisse nanisante de l'orge.

Facteurs de risque : Le temps sec qui augmente le stress hydrique aggrave les dommages.

Technique de dépistage : Il suffit d'examiner cinq ensembles de vingt plants par champ.

Seuil d'intervention : Une intervention est nécessaire si 50 % des plants comptent 400 pucerons entre la fin du stade du verticille et le début de la floraison mâle et que les plants souffrent de stress hydrique. Aucune intervention n'est requise après le début de la floraison mâle.

Stratégies de lutte :

- La lutte chimique est uniquement justifiée si les ennemis naturels et les parasites du puceron du maïs sont absents, si les plants souffrent de stress hydrique et si les populations de pucerons dépassent le seuil d'intervention indiqué ci-dessus. Plusieurs ennemis naturels sont assez efficaces contre les pucerons du maïs, notamment certaines guêpes parasites ainsi que les adultes et les larves de la coccinelle et de la chrysope.
- La lutte chimique tue les ennemis naturels, ce qui peut mener à une recrudescence des populations de pucerons.

INSECTES S'ATTAQUANT AUX ÉPIS

PYRALE DU MAÏS

(*Ostrinia nubilalis*)

— VOIR PAGE 361

CHRYMÈLE DES RACINES DU MAÏS

(*Diabrotica virgifera* et *Diabrotica barberi*)

— VOIR PAGE 363

PENTATOMES

(*Euschistus servus*, *Chinavia hilaris* et *Halyomorpha halys*)

— VOIR PAGE 360

VER-GRIS OCCIDENTAL DU HARICOT

(*Striacosta albicosta*)

Description : La larve du ver-gris occidental du haricot est d'une couleur variant de chamois à rose. Lorsqu'elle éclot, elle ressemble à une pyrale du maïs à tête sombre et au corps beige. Au troisième stade larvaire, elle commence à ressembler davantage à la légionnaire uniponctué en raison de ses bandes le long du corps, mais elle n'a aucune bande sur les fausses-pattes (voir photo 15-38). De plus, en raison de l'espace entre ses pattes avant et ses fausses-pattes, plus grand que celui de la légionnaire uniponctué, la larve du ver-gris occidental du haricot doit se déplacer en rampant comme une chenille arpenreuse aux troisième et quatrième stades larvaires. Aux cinquième et sixième stades larvaires, elle n'a plus aucune caractéristique distinctive; il ne lui reste que deux larges bandes brun foncé sur son pronotum (voir photo 15-39). Les adultes se distinguent facilement des autres ravageurs du maïs : chaque aile du papillon est bordée d'une bande blanche et porte une tache ronde et une marque en forme de virgule près de son extrémité (voir photo 15-40). Les femelles pondent des masses de 5 à 200 œufs blanc perle, de la taille d'une tête d'épingle et en forme de minuscule cantaloup (voir photo 15-41). Dans les jours qui suivent la ponte, les œufs prennent une teinte chamois, puis mauve. L'éclosion a lieu au bout de cinq à sept jours.



Photo 15-38 – Jeune ver-gris occidental du haricot



Photo 15-39 – Ver-gris occidental du haricot à maturité



Photo 15-40 – Papillon du ver-gris occidental du haricot
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.



Photo 15-41 – Œufs du ver-gris occidental du haricot

Le papillon du ver-gris terne ressemble à celui du ver-gris occidental du haricot, mais sans les taches rondes sur les ailes.

Cycle biologique : On compte une génération de cet insecte par année. Le ver-gris occidental du haricot est natif d'Amérique du Nord. Son aire de répartition se limitait surtout aux États de l'Ouest des grandes plaines jusqu'à son expansion récente en direction du Nord-Est, vers les Grands Lacs, depuis le Corn Belt des États-Unis. Le ver-gris hiverne au stade de pré-pupe dans des chambres souterraines, dans les comtés du Sud-Ouest de l'Ontario. Les adultes émergent de la terre et envahissent les airs du début juin au début septembre. Le pic de vol se produit généralement dans les dernières semaines de juillet et la première semaine d'août, selon les conditions météorologiques. Les adultes peuvent aussi être transportés par le vent depuis les États voisins. Bien qu'ils soient surtout nocturnes, on les trouve parfois dans les aisselles des feuilles des plants de maïs durant le jour. Ils pondent sur la face supérieure des plus hautes feuilles des plants qui sont toujours bien droits et préfèrent les champs de maïs au stade verticille et à ceux précédant la floraison mâle. Après ces stades, ils préfèrent pondre leurs œufs dans les champs de haricots secs comestibles ou de maïs ensemencés plus tard, où les cultures sont encore aux stades précédant la floraison mâle. Les œufs éclosent au bout d'une semaine. Les larves nouvellement écloses montent vers les panicules pour se nourrir avant de redescendre vers les soies et l'épi lorsque les panicules commencent à sécher. Les larves, très mobiles, peuvent se déplacer en hauteur et en périphérie et s'attaquer ainsi aux rangs de maïs voisins.

Domages : Les jeunes larves se nourrissent des panicules et des soies jusqu'à ce qu'elles soient assez grosses pour creuser un tunnel dans l'épi et dévorer les grains (voir photo 15-42). Au stade verticille, les larves consomment le pollen en formation. Les trous d'entrée sont parfois visibles à l'extérieur des spathes, mais les larves peuvent aussi passer par les canaux des soies. Contrairement au ver de l'épi du maïs, le ver-gris occidental du haricot n'est pas cannibale, de sorte que plusieurs larves peuvent se nourrir du même épi. Des dommages secondaires sont à prévoir en raison de la pourriture des épis, de l'accumulation de mycotoxines telles que le déoxynivalénol (DON ou vomitoxine) et la fumonisine, et des autres ravageurs qui profitent de la situation pour s'attaquer aux épis endommagés.



Photo 15-42 – Larve de ver-gris occidental du haricot dans un épi de maïs

Facteurs de risque : Chaque année, on relève des dommages économiques dans les champs aux sols sableux situés entre Thamesville et Strathroy (en particulier près de Bothwell) et entre Tillsonburg et Simcoe, mais le ver s'en prend parfois aussi aux champs ensemencés tardivement situés dans d'autres régions. Sont le plus à risque les champs aux sols sableux dont les cultures sont aux stades précédant la floraison mâle durant le pic de vol (généralement les dernières semaines de juillet et la première semaine d'août).

Technique de dépistage : On inspecte vingt plants à cinq endroits différents en portant une attention particulière aux trois ou quatre feuilles supérieures, où pourraient se trouver des masses d'œufs et de jeunes larves. On peut utiliser des pièges à phéromones pour surveiller le vol des papillons, ce qui permet de déterminer le moment de la ponte et l'opportunité du dépistage. Il est possible de communiquer avec un entomologiste provincial pour savoir comment disposer les pièges, où se les procurer et quels protocoles de surveillance appliquer.

Seuil d'intervention : Une pulvérisation est justifiée si des œufs ou de petites larves se trouvent sur 5 % des plants. La pulvérisation doit avoir lieu lorsque 95 % des panicules sont déployées ou, si elles le sont déjà toutes, lorsque la plupart des œufs sont sur le point d'éclore.

Stratégies de lutte :

- Dans les champs ayant déjà été infestés par le ver-gris occidental du haricot, il convient de semer des hybrides de maïs Bt contenant la protéine Vip3A, qui, jusqu'à présent (2016), offre une protection presque parfaite. Les hybrides Bt contenant la protéine Cry1F sont moins efficaces depuis quelques années, ce qui laisse croire que le ver y devient résistant ou que ces hybrides deviennent moins tolérants.
- Si l'on ne peut ou ne souhaite pas utiliser d'hybrides contenant la protéine Vip3A, il faut procéder au dépistage et appliquer un insecticide foliaire dès que le seuil d'intervention est atteint.
- Il faut choisir des hybrides qui contiennent rarement du DON (vomitoxine).
- Le moment choisi pour appliquer l'insecticide foliaire est crucial : une fois que les larves ont pénétré dans l'épi, elles sont à l'abri des insecticides. Il importe de choisir des insecticides ayant un certain effet résiduel ou qui tuent les œufs et les larves.
- L'application de l'insecticide doit coïncider avec l'éclosion des œufs et le moment où les jeunes larves se nourrissent de la plante-hôte.
- Le travail du sol en profondeur peut perturber et éliminer les larves qui s'y sont réfugiées pour l'hiver, mais il est peu probable que cela réduise considérablement les populations.
- Des pluies abondantes peuvent réduire le taux de survie des jeunes larves.
- Plusieurs ennemis naturels se nourrissent des œufs et des jeunes larves, notamment les coccinelles et les araignées.

VER DE L'ÉPI DU MAÏS

(*Helicoverpa zea*)

Description : De couleur très variable (vert clair à jaune), ce ver peut atteindre 4 cm (1,5 po) de long. Son corps est parcouru longitudinalement de bandes proéminentes et de tubercules sombres (verrues) hérissés de poils (voir photo 15-43). L'adulte est un papillon de nuit de couleur fauve ou chamois. Ses ailes antérieures sont marquées d'un point brun central, visible du revers. Ses ailes postérieures sont pâles,

bordées d'une large bande d'un brun plus foncé (voir photo 15-44). Les masses d'œufs sont difficiles à voir, étant de couleur et de largeur similaires aux soies.



Photo 15-43 – Larve de ver de l'épi du maïs sur des soies de maïs



Photo 15-44 – Papillons du ver de l'épi du maïs

La taille du ver de l'épi du maïs et la présence de bandes sur son corps permettent de le différencier de la pyrale du maïs, et sa tête de couleur chamois, de la légionnaire d'automne. De plus, il se distingue du ver-gris occidental du haricot par l'absence de bandes sur le pronotum.

Cycle biologique : Le ver de l'épi du maïs, aussi appelé noctuelle de la tomate, s'attaque également aux champs de coton. Il n'hiverné pas en Ontario; au stade adulte, la noctuelle migre du Sud des États-Unis, portée par des fronts orageux, et arrive habituellement en Ontario en août, mais peut arriver aussi tôt que la fin juin. La noctuelle pond ses œufs un à un sur les soies fraîches. Après l'éclosion, les larves consomment soies et grains à la pointe de l'épi. Généralement, chaque épi ne compte qu'une larve, puisque les larves sont cannibales et dévorent également les larves d'autres vers de l'épi du maïs et les larves du ver-gris occidental du haricot plus petites qu'elles. Elles amorcent ensuite la pupaison dans le sol, mais meurent peu après l'arrivée du gel.

Dommmages : Le ver de l'épi du maïs cause rarement de dommages économiques en Ontario. Les larves se nourrissent de feuilles et de panicules, mais surtout de soies et de grains en formation. Elles endommagent les panicules, nuisant ainsi à la pollinisation, et consomment les soies, ce qui nuit au développement de l'épi.

Contrairement à la pyrale du maïs, au ver-gris occidental du haricot et à la légionnaire d'automne, le ver de l'épi du maïs ne laisse pas de trous d'entrée dans les spathes, car il pénètre directement dans les canaux des soies et se nourrit surtout dans le tiers supérieur de la pointe de l'épi.

Facteurs de risque : Sont à risque les champs ensemencés tardivement et les cultures au début du stade d'apparition des soies, qui présentent des soies fraîches durant le pic de vol de la noctuelle.

Technique de dépistage : On choisit cinq ensembles de dix plants par champ, dont on ouvre les épis pour vérifier la présence de dommages, de larves ou de moisissures, dont elles sont un vecteur, puis l'on calcule le pourcentage d'épis infestés. Le ver de l'épi du maïs est cannibale, ce qui explique qu'il n'y ait habituellement pas plus d'une larve par épi. Les œufs étant de grosseur et de couleur similaires aux soies de maïs, ils sont difficiles à distinguer.

Seuil d'intervention : Ce ravageur n'entraîne habituellement de pertes économiques que dans le maïs sucré, mais il peut être nuisible dans le maïs de semence qui a été semé tardivement et qui est au stade de l'apparition des soies pendant la ponte.

Stratégies de lutte :

- Le maïs semé précocement peut échapper aux pics de population du ravageur si les soies apparaissent assez tôt.
- En général, il n'est pas rentable de recourir aux insecticides pour combattre le ver de l'épi du maïs dans les champs de maïs de grande culture, mais il peut être avantageux de traiter les semences pour préserver la qualité des grains.
- On trouve dans le champ plusieurs ennemis naturels, dont les trichogrammes (guêpes parasitoïdes), les coccinelles, les chrysopes et les mouches parasites, qui contribuent à maîtriser les populations de vers de l'épi du maïs.

- Certains hybrides de maïs Bt transgéniques procurent une maîtrise temporaire des vers de l'épi du maïs, mais ils ne doivent pas être utilisés à seule fin de maîtriser un ennemi sporadique comme celui-ci.

LÉGIONNAIRE D'AUTOMNE
(*Spodoptera frugiperda*)

Description : À maturité, la larve de la légionnaire d'automne mesure 4 cm (1,5 po) de long. Sa couleur varie de chamois ou vert pâle à presque noir (voir photo 15-45). Elle a trois minces rayures blanches le long du dos, ainsi qu'une large rayure jaune picotée rouge sur les côtés, juste au-dessus des pattes. Les adultes sont des papillons de nuit gris foncé dont les ailes présentent un motif moucheté et une tache blanche proéminente à l'extrémité.



Photo 15-45 – Larve de légionnaire d'automne à maturité sur un épi de maïs

On distingue les larves de la légionnaire d'automne de celles de la légionnaire uniponctué par le « Y » blanc inversé qui se trouve sur le devant de leur tête. La légionnaire d'automne a la tête brun foncé ou noire. Les larves des deux espèces présentent des rayures similaires. Cependant, celles de la légionnaire d'automne ont des tubercules sombres (verrues) et surélevés hérissés de poils. Quatre d'entre eux forment un carré sur le dessus du dernier segment abdominal des larves. Contrairement à la légionnaire uniponctué, la légionnaire d'automne ne possède pas de bandes noires sur les fausses-pattes (grosses pattes arrière).

Cycle biologique : Une fois adultes, sous forme de papillons, les légionnaires d'automne migrent du Sud des États-Unis et arrivent tard dans la saison (de la fin juillet à la fin août), quand le maïs est parvenu à maturité. Elles pondent leurs œufs sur les plantes-hôtes, et ceux-ci éclosent en moins d'une semaine. Les larves passent par six stades larvaires avant de descendre au sol pour se transformer en pupes. Les légionnaires ne peuvent pas hiverner là où la terre gèle.

Domage : La légionnaire d'automne cause rarement des dommages économiques dans le maïs de grande culture. Les larves se nourrissent des feuilles du verticille et des épis, surtout de la fin juillet à septembre. Elles se nourrissent durant la journée, tandis que les larves de la légionnaire uniponctué font leurs ravages la nuit. Au début, la légionnaire d'automne ne fait que de minuscules trous dans les feuilles, comme la pyrale du maïs, mais à mesure que les larves grossissent, les trous deviennent très gros et leur pourtour est déchiqueté, un peu comme les dommages causés par les sauterelles. Les dommages graves causés aux jeunes plants ressemblent à ceux provoqués par la grêle. Un autre signe est la présence, à proximité, d'excréments brun rougeâtre et humides.

Facteurs de risque : Sont à risque les cultures semées très tardivement au début du stade d'apparition des soies durant le pic de vol des papillons (fin juillet et début août).

Technique de dépistage : On examine vingt plants en cinq points du champ pour déterminer le niveau d'infestation et l'on note la taille et le nombre de larves. Il faut également vérifier si les larves portent des œufs de mouche parasite. Ces petits œufs, ovales et jaunâtres, se trouvent habituellement juste derrière la tête de la larve. De ces œufs vont naître des asticots qui tueront les larves de légionnaires.

Seuil d'intervention : Un traitement insecticide peut être justifié si 50 % des plants sont infestés de larves non parasitées de moins de 2,5 cm (1 po), mais les dommages n'entraînent habituellement pas de préjudice économique à moins que l'infestation soit importante et que les dommages soient concentrés sur les panicules qui ne sont pas encore formées.

Stratégies de lutte dans le maïs :

- Les hybrides de maïs Bt contenant la protéine Cry1F offrent une certaine protection contre la légionnaire d'automne.
- Des parasites et d'autres organismes utiles réussissent habituellement à maintenir les populations de légionnaires sous le seuil de nuisibilité. En présence d'un grand nombre de larves parasitées, les traitements insecticides sont à éviter.
- Le maïs semé tardivement est très vulnérable aux dommages aux feuilles et au verticille. Comme les zones herbeuses dans les champs et en périphérie sont des lieux de ponte privilégiés, on recommande d'éliminer les graminées et les mauvaises herbes qui s'y trouvent.

Ravageurs du soya

Le tableau 15-3, *Signes d'infestation dans les champs de soya*, indique à quels ravageurs peuvent être attribués les signes décrits.

Tableau 15-3 – Signes d’infestation dans les champs de soya

LÉGENDE :		Ravageurs										
		Asticots (p. 343)	Mouche des légumineuses (p. 350)	Mille-pattes ou ver fil-de-fer (p. 349, 347)	Limace (p. 352)	Chrysomèle du haricot (p. 375)	Puceron du soya (p. 373)	Scarabée japonais adulte (p. 347)	Altise à tête rouge (p. 379)	Chrysomèle des racines du maïs adulte (p. 363)	Tétranyque à deux points (p. 377)	Pentatomes (p. 360)
Signes												
	Dommages aux semences et aux plantules	Peuplement clairsemé et plants flétris	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
		Galeries dans les semences, le cotylédon ou l’hypocotyle	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-
		Plants coupés au niveau du sol	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-
Dommages aux feuilles		Trous ronds dans les feuilles	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-
		Feuilles dont il ne reste que les nervures	-	-	-	0	-	-	0	0	-	-
		Dommages semblables à ceux causés par la grêle	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
		Feuilles jaunes ou à l’apparence rugueuse et toile sur le revers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		Feuilles plissées et tachetées	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Dommages aux gousses		Gousses endommagées, trouées ou coupées	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
		Gousses percées ou frisées et graines tachées ou semblant être piquées	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

RAVAGEURS TERRICOLES DU SOYA

Un certain nombre de ravageurs se nourrissent de semences et de plantules de soya. Pour obtenir plus d’information à ce sujet, voir la section *Ravageurs terrioles des grandes cultures* en début de chapitre.

On traite couramment les semences de soya aux insecticides pour les protéger contre les ravageurs terrioles, mais le semis de semences traitées au moyen d’un semoir à pression négative pose un risque pour les pollinisateurs. Voir le chapitre 14, *Lutte intégrée contre les ravageurs et protection de leurs ennemis naturels et des pollinisateurs*, pour obtenir de l’information sur les méthodes de lutte optimales et les mesures à prendre pour réduire ce risque.

ASTICOTS — VOIR PAGE 343

VER FIL-DE-FER — VOIR PAGE 347

MILLE-PATTES — VOIR PAGE 349

MOUCHE DES LÉGUMINEUSES — VOIR PAGE 350

RAVAGEURS DU SOYA DE SURFACE

Les abeilles butinent le soya; certaines précautions s’imposent donc pour protéger les pollinisateurs durant l’application d’insecticides foliaires. Voir la section *Protection des pollinisateurs et des insectes utiles* du chapitre 14 pour en savoir plus.

LIMACE — VOIR PAGE 352

PUCERON DU SOYA

(Aphis glycines)

Description : Le puceron du soya est un petit puceron (pas plus gros qu'une tête d'épingle) jaune pâle aux cornicules noires et à la queue jaune pâle (voir photo 15-46). Certains adultes sont ailés, d'autres pas. Les nymphes, aptères, sont plus petites que les adultes. Sur le nerprun, les œufs sont petits et en forme de ballon de football. Ils sont jaunes au moment de la ponte, puis deviennent brun foncé comme les rameaux du nerprun. Les œufs sont habituellement pondus le long des replis des bourgeons de nerprun.

Cycle biologique : D'origine asiatique, le puceron du soya a été vu pour la première fois en Amérique du Nord en 2000 et en Ontario en 2001. Pour compléter son cycle biologique, l'insecte doit compter sur deux hôtes. En effet, les pucerons du soya survivent en tant qu'œufs sur les branches de nerprun. Au printemps, les nymphes éclosent, et les pucerons vivent pendant deux générations sur le nerprun, comme femelles aptères. La troisième génération se transforme en adultes ailés qui migrent vers les plants de soya semés tôt. Les pucerons continuent par la suite de produire des générations aptères jusqu'à ce que les plants de soya soient fortement infestés et que leur qualité diminue. Ils produisent alors des pucerons ailés qui migrent vers des plants moins fortement infestés du même champ ou des champs avoisinants. On peut compter jusqu'à 18 générations de pucerons par an dans le soya. À l'instar de la plupart des espèces de pucerons, les pucerons du soya sont tous des femelles qui donnent naissance à des nymphes vivantes, qu'elles portaient en elles à la naissance. Les mâles ne voient le jour qu'à l'automne pour que les femelles puissent s'accoupler avec eux et pondre des œufs sur le nerprun. Les infestations en début de saison (avant ou pendant le stade R1) sont plus fréquentes dans l'Est de l'Ontario, lieu d'hivernation du puceron sur le nerprun. Dans le Sud de la province, où l'on trouve beaucoup moins de nerpruns, les infestations ont lieu plus tard dans la saison (pendant ou après le stade R3), lorsque le puceron migre des États-Unis.



Photo 15-46 – Puceron du soya adulte et aptère

Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

Domages : Le puceron possède des pièces buccales de type perceur-suceur capables de perforer l'épiderme de la plante et d'en absorber par succion la sève et les éléments nutritifs. Lorsqu'il est présent en petit nombre dans une culture de soya, le puceron peut vivre et s'alimenter de la plante sans entraîner une baisse de rendement. Par contre, une fois les seuils de nuisibilité dépassés – notamment lors des saisons sèches qui imposent un stress supplémentaire aux plants –, le puceron peut empêcher la floraison, ralentir la croissance des plants et entraîner une baisse de la production de gousses et de graines et une réduction de leur qualité. Les pertes de rendement attribuables au puceron sont plus importantes aux premiers stades R (R1 et R2) du développement des plants, au moment où la floraison peut être interrompue, compromettant la formation des gousses. Une infestation importante au stade du remplissage des gousses (R3) et aux stades ultérieurs peut se traduire par une réduction de la taille et de la qualité des graines. Par ailleurs, le puceron du soya excrète une substance collante, appelée miellat, qui peut servir de substrat à la formation de fumagine grise. Enfin, le puceron du soya peut devenir un vecteur du virus de la mosaïque du soya (voir la section *Mosaïque du soya* du chapitre 16).

Facteurs de risque : Les champs de soya ensemencés tôt peuvent être infestés par les pucerons qui proviennent directement du nerprun (surtout présent dans l'Est de l'Ontario). Les pucerons qui migrent vers le milieu ou la fin de l'été préfèrent les champs de soya ensemencés tardivement. Tous les champs peuvent être infestés tous les ans; c'est la présence d'ennemis naturels tôt dans la saison qui détermine si les populations atteignent le seuil. Dans la plupart des champs de l'Ontario, le seuil n'est atteint que tous les trois à quatre ans.

Technique de dépistage : En début de saison, les pucerons sont portés à se concentrer sur les nouvelles feuilles et les feuilles trifoliées du haut. Plus tard, après le début des stades reproductifs, les pucerons vont plutôt dans le feuillage de mi-hauteur ou du bas, peut-être pour échapper à la chaleur ou aux prédateurs, plus nombreux au sommet. En raison de ces déplacements pendant la saison végétative, la meilleure technique de dépistage consiste à compter le nombre de pucerons sur des plants complets et à comparer ce nombre au seuil d'intervention. En début de saison, les infestations se produisent dans les champs ensemencés tôt, alors que les pucerons qui migrent au milieu de l'été préfèrent généralement les champs ensemencés tardivement.

On inspecte chaque champ de soya tous les sept à dix jours, du début juin jusqu'au début septembre ou jusqu'à ce que les plants soient bien avancés dans le stade R6. Il convient de les inspecter plus souvent (aux trois à quatre jours) à mesure que la population de pucerons approche du seuil d'intervention. L'inspection doit porter sur 20 à 30 plants, choisis au hasard, mais qui ne doivent pas faire partie des rangs périmétriques. À partir de l'examen individuel des plants, on estime le nombre moyen de pucerons par plant dans le champ et le nombre d'ennemis naturels. Toute augmentation lors d'au moins deux visites consécutives indique que les populations sont en hausse.

Seuil d'intervention : Le seuil est une population de 250 pucerons par plant, en voie d'augmentation sur 80 % des plants, du stade R1 au stade R5, inclusivement. L'exploitant dispose alors de sept à dix jours avant que soit atteint le seuil de nuisibilité économique (où le coût des interventions égale celui des pertes). Les ennemis naturels du puceron empêchent l'infestation de s'aggraver quand la population se maintient autour de 250 individus par plant. Au-delà du stade R6, le seuil augmente, et il est peu probable qu'un traitement insecticide présente un quelconque avantage économique. Les colonies de pucerons du soya se forment normalement sur le revers des feuilles. Quand ils pullulent, les insectes migrent vers la tige et les gousses des plants (voir photo 15-47), ce qui indique habituellement que le seuil d'intervention a été atteint. Dans de bonnes conditions de croissance, lorsque les plants ne subissent pas de stress et qu'ils sont luxuriants, il est possible d'intervenir uniquement lorsque la population de pucerons se rapproche du seuil de nuisibilité économique (600 pucerons par plant), mais il est

recommandé de respecter le seuil de 250 pucerons si les plants sont soumis à un stress et que le couvert végétal a de la difficulté à se fermer.



Photo 15-47 – Population de pucerons du soya au-dessus du seuil d'intervention

L'application gratuite Aphid Advisor (www.aphidapp.com) est un outil pratique de dépistage du puceron qui détermine, selon le nombre de pucerons et d'ennemis naturels trouvés dans le champ, s'il y a suffisamment d'ennemis naturels pour maîtriser la population de pucerons ou si un traitement insecticide est nécessaire.

Stratégie de lutte :

- La stratégie recommandée consiste à appliquer un insecticide foliaire une fois que le seuil a été atteint. En Ontario, le traitement des semences aux néonicotinoïdes dans le seul but de lutter contre le puceron du soya est interdit. Par ailleurs, le traitement des semences avec des insecticides ne protège les cultures qu'au début de la saison, avant les stades de croissance cruciaux (R1 et stades ultérieurs) où débutent la plupart des infestations.
- Plusieurs ennemis naturels du puceron, dont la coccinelle, la minuscule punaise anthocoride, la larve de syrphe et les guêpes parasites, jouent un rôle utile dans la lutte contre le puceron du soya. Un agent pathogène peut aussi infecter le puceron du soya, mais il lui faut de la chaleur et de l'humidité pour agir. La photo 15-48 montre une larve de coccinelle asiatique se nourrissant de pucerons du soya.

- Les ennemis naturels du puceron empêchent l'infestation de s'aggraver quand la population se maintient autour de 250 individus par plant. On n'emploiera alors aucun insecticide, car le produit aurait pour effet d'éliminer les ennemis naturels et de faire gonfler les populations de pucerons au-delà du seuil d'intervention.
- Avant toute pulvérisation insecticide, il faut vérifier si les plants sont aussi infestés par des tétranyques et, le cas échéant, choisir un produit qui éliminera pucerons et tétranyques, sinon ces derniers se multiplieront davantage, tentant de combler le vide laissé par les pucerons.



Photo 15-48 – Larve de coccinelle asiatique

CHRYSMÈLE DU HARICOT (*Certoma trifurcata*)

Description : La chrysmèle adulte mesure environ 5 mm (0,2 po) et possède parfois quatre taches noires en forme de parallélogramme sur les couvertures alaires, qui sont bordées de noir et à la jonction desquelles se trouve un petit triangle noir (voir photo 15-49). Elle peut être de diverses couleurs, mais est le plus souvent jaune-vert, chamois ou rouge. La larve, blanche à tête brune, peut faire 10 mm (0,4 po) de long et a trois paires de pattes (voir photo 15-50). Elle ressemble beaucoup à la larve de la chrysmèle des racines du maïs en raison de ses extrémités de couleur sombre, et, tout comme cette dernière, elle est très difficile à voir.



Photo 15-49 – Chrysmèle du haricot adulte (rouge)
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.



Photo 15-50 – Larve de chrysmèle du haricot

Il ne faut pas confondre la chrysmèle du haricot, la chrysmèle maculée du concombre et les coccinelles. La première porte un petit triangle noir derrière la tête, à la base des couvertures alaires.

Cycle biologique : Il y a une génération de chrysmèles du haricot par an, sans compter la population hivernante qui envahit le soya après avoir quitté son site d'hivernation au début du printemps. La chrysmèle adulte hiverne dans les terres à bois, les zones herbeuses en périphérie des champs, les feuilles mortes et les débris. À la fin avril, lorsque la température atteint 10 °C, les adultes sortent d'hivernation et s'alimentent dans les champs de luzerne avoisinants jusqu'à la première coupe de la luzerne ou la levée du soya semé tôt. Ensuite, les femelles fécondées pondent des œufs orange en forme de citron par petites grappes dans le sol, à la base des plants de soya et de légumineuses. La ponte se termine à la mi-juin. Suit une période bien marquée, entre la fin juin et la mi-juillet, où l'activité des adultes est quasi-inexistante dans le champ, le gros de la population étant alors aux stades d'œuf ou de larve. Les larves fraîchement écloses consomment des racines et d'autres parties végétales enterrées pendant une trentaine de jours, jusqu'à la pupaison. La nouvelle génération d'adultes sort du sol du début de juillet à la mi-août et s'alimente de feuilles et de gousses de soya jusqu'à la sénescence des plants. Les adultes reviennent alors aux champs de luzerne, s'il y en a, ou migrent vers des sites d'hivernation.

Domage : En règle générale, la défoliation du soya causée par la chrysomèle adulte est négligeable en Ontario. Les dommages aux plantules (stades V1 à V2) par les adultes hivernants font exception à la règle. En cas de lourdes infestations, il arrive que les cotylédons et les plantules soient coupés. Lorsque les feuilles apparaissent, la chrysomèle fait de petits trous circulaires entre les nervures principales des folioles (voir photo 15-51). Les larves se nourrissent de racines et de nodosités, mais ne causent pas de dommages économiques. En fin de saison, l'adulte se nourrit également de gousses, ce qui constitue un autre problème : elle dévore la surface des gousses, ne laissant qu'une mince couche de tissus pour protéger les graines (voir photo 15-52). Ces lésions augmentent la vulnérabilité des gousses aux maladies secondaires, telles que l'alternariose. Il arrive aussi que les gousses soient coupées du plant, mais ce n'est pas la principale cause de perte de rendement. En fait, le plus gros problème est que la chrysomèle est un vecteur du virus de la marbrure des gousses du haricot, qui rend le plant et les graines ridés et marbrés, avec pour résultat un produit de qualité inférieure.



Photo 15-51 – Feuille endommagée par la chrysomèle du haricot

Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.



Photo 15-52 – Gousse endommagée par la chrysomèle du haricot

Facteurs de risque : Après l'hivernation, les adultes s'en prennent aux champs de soya ensemencés tôt, surtout dans les comtés les plus au sud de l'Ontario. Les champs ensemencés tardivement sont également la proie de la nouvelle génération d'adultes, qui peut s'attaquer aux gousses. Les champs de soya avoisinants d'un champ de luzerne ou d'autres légumineuses sont également à risque. Ce risque est plus élevé après un hiver doux.

Technique de dépistage :

Stade de plantules : On choisit au hasard au moins cinq sites d'échantillonnage, dans lesquels on compte toutes les chrysomèles en marchant lentement sur 4,5 à 6 m (15 à 20 pi) le long du rang. Ensuite, on calcule le nombre moyen par mètre ou pied de rang. Il est possible que les insectes se laissent tomber des plants pour se cacher dans le sol; il faut donc s'approcher subtilement et éviter de projeter une ombre sur les plants.

Après le stade de plantule, jusqu'au stade R4 :

À 10 endroits différents dans le champ, on détermine le pourcentage de défoliation selon la méthode décrite à la section *Évaluation de la défoliation du soya* et les images de la figure 15-2.

Stades R5 et R6 : On inspecte vingt plants à cinq endroits différents en évitant les pourtours du champ, puis on compte le nombre de gousses endommagées ou coupées et le nombre d'adultes présents pour déterminer le pourcentage de défoliation.

Seuil d'intervention :

Stade de plantule (VE à V2) : Le seuil d'intervention contre la chrysomèle du haricot est de 52 adultes par mètre de rang (16 par pied de rang) au stade de plantule. Une intervention est justifiée si des plants sont sectionnés.

Stade V3 à R4 : Si la défoliation est supérieure aux seuils indiqués dans le tableau 15-4, *Seuils de nuisibilité des insectes défoliateurs du soya*, un traitement correctif peut être justifié.

Stades R5 et R6 de soya à identité préservée (IP), de qualité alimentaire et de semence : Dès que 10 % des gousses sont endommagées ET que les chrysomèles sont encore actives dans le champ, une pulvérisation est justifiée. Il importe cependant de respecter le délai de non-traitement avant récolte et, si seules les feuilles sont endommagées, les seuils de défoliation indiqués au tableau 15-4.

Stratégies de lutte :

- Dans les champs ayant déjà été endommagés par le passé, on retarde le semis à la fin mai ou au début juin, après la fin de l'hivernation des insectes. Cependant, dans les champs ensemencés plus tard, la nouvelle génération d'adultes risque d'endommager les gousses vers la fin de la saison.
- Si les cultures du champ ont déjà subi des dommages aux plantules par le passé, il faut éviter que la culture soit la première de la région à lever.
- Pour pouvoir utiliser des semences de soya traitées aux néonicotinoïdes afin de lutter contre la chrysomèle du haricot, il faut effectuer une évaluation parasitaire, puis en soumettre le rapport au moment de passer la commande de semences (voir annexe G). On peut traiter avec des insecticides les semences semées dans les champs ayant déjà été infestés en début de saison alors que la culture était au stade de plantule ou les semences de qualité alimentaire; le but est de réduire le nombre de vecteurs et ainsi l'incidence du virus de la marbrure des gousses du haricot.
- Le traitement des semences aux insecticides ne protège pas les cultures contre la nouvelle génération d'adultes, qui risque tout de même de causer la défoliation des plants et d'endommager les gousses. Le semis précoce permet d'éviter les infestations dans les champs où ces dommages surviennent fréquemment.
- L'application d'insecticides foliaires n'est justifiée que lorsque les seuils de défoliation ou de dommage aux gousses sont atteints.
- Avant d'appliquer un insecticide foliaire, il faut évaluer les populations de pucerons du soya et de tétranyques et choisir l'insecticide en conséquence.
- Certains insecticides peuvent être plus néfastes pour les ennemis naturels que pour les ravageurs et provoquer un gonflement des populations de pucerons ou de tétranyques.

TÉTRANYQUE À DEUX POINTS**(*Tetranychus urticae*)**

Description : Adulte, le tétranyque à deux points est pratiquement invisible à l'œil nu. Mesurant entre 0,5 et 1,0 mm de long, cet insecte brun jaunâtre a le corps rond, huit pattes et deux taches foncées sur les côtés de l'abdomen (voir photo 15-53). Les nymphes ressemblent aux adultes, mais en plus petit. Les larves ont six pattes au lieu de huit. Les femelles hivernantes, elles, sont orange ou rouges. Les œufs, de minuscules sphères blanches translucides, se trouvent sur le revers des feuilles.

**Photo 15-53 – Tétranyques à deux points**

Cycle biologique : Il peut y avoir tout au plus sept générations par an, leur période de croissance se chevauchant. En général, les tétranyques à deux points hivernent en tant que femelles adultes en se servant, entre autres, des débris végétaux et des bordures des champs comme abri. Les champs de blé contre-ensemencés de trèfle rouge qui ont été fauchés constituent un autre site d'hivernation important. En effet, le trèfle rouge peut nourrir le tétranyque jusqu'aux gelées, lui permettant de survivre dans le champ. À la fin avril, quand la température se réchauffe, le tétranyque commence à chercher de la nourriture et des sites de ponte. Les tétranyques se déplacent en rampant; les infestations ont donc tendance à s'étendre lentement depuis les bordures des champs. Les femelles non accouplées se massent au sommet des plants et tissent des toiles qui, agissant comme des « montgolfières », se gonflent sous l'effet des grands vents et les amènent à un autre site. Les femelles peuvent se reproduire sans s'accoupler. En fait, une seule femelle peut être le point de départ de toute une colonie. Par temps chaud, sec et venteux, les infestations peuvent se propager très rapidement. Des pluies fréquentes et du temps frais réduisent généralement les populations dans les champs de soya.

Dommages : Le tétranyque peut causer de graves dommages économiques dans les champs de soya et passe souvent inaperçu avant qu'il soit trop tard. Il s'alimente du contenu des cellules végétales sur le revers des feuilles grâce à ses pièces buccales similaires à des stylets. Des points marquent les endroits rongés par le tétranyque. Une accumulation importante de ces points fait en sorte que les feuilles jaunissent, brunissent ou s'enroulent (voir photo 15-54). Tôt ou tard, la feuille s'assèche et tombe. Un examen minutieux révèle une fine toile sur le revers des feuilles. Les dommages les plus graves se produisent par temps chaud et sec, normalement à la mi-juillet, après la récolte du blé d'automne. Habituellement,

les dommages par les tétranyques débutent sur les pourtours des champs, mais le vent transporte les tétranyques vers l'intérieur des champs, où ils créent des foyers d'infestation isolés. De la route, ces foyers isolés font penser à des zones soumises à un stress hydrique (voir photo 15-55).



Photo 15-54 – Surface rongée d'une feuille



Photo 15-55 – Champ gravement infesté et endommagé par le tétranyque

Facteurs de risque : Les infestations sont plus graves par temps chaud et sec. Parmi les champs les plus à risque, mentionnons ceux situés juste à côté de chaume de blé d'automne, de champs de foin, de berges de fossés et de haies naturelles qui abritent les tétranyques hivernants. Sont aussi à risque les champs de soya en semis direct ensemencés immédiatement après une culture de blé d'automne contre-ensemencée de trèfle rouge. Les infestations ont tendance à survenir peu après la récolte du blé et lorsque les municipalités tondent le bord des routes.

Techniques de dépistage : Les infestations, qui vont habituellement du bord des champs vers l'intérieur, se présentent sous forme de points névralgiques. Le dépistage consiste à parcourir les champs chaque semaine à partir de la première semaine de juillet en cherchant de petits points blancs sur le dessus des feuilles du milieu du feuillage, que l'on retourne et secoue au-dessus d'une feuille blanche pour observer les tétranyques qui s'agitent. Il faut une loupe grossissant 10 fois pour les voir. On vérifie également la présence d'œufs; s'il y en a beaucoup, il pourrait être nécessaire d'inspecter les plants de nouveau quatre à sept jours après l'application d'un traitement foliaire puisque les tétranyques qui écloront risquent d'être à l'origine d'une nouvelle infestation. La pluie peut faire tomber les tétranyques des plants; en cas de risque d'averse, il convient de retarder la pulvérisation et de réévaluer les populations après la pluie.

Seuil d'intervention : La présence d'au moins quatre tétranyques par foliole ou d'une feuille gravement endommagée par plant avant le stade de remplissage des gousses indique qu'il est nécessaire d'intervenir.

Stratégies de lutte :

- Si le nombre de tétranyques dépasse le seuil d'intervention, il peut y avoir lieu de faire un traitement insecticide.
- Il convient de pulvériser les pourtours des champs afin de maîtriser les infestations dès leur début, de prévenir la propagation des tétranyques dans les autres parties du champ et, éventuellement, de réduire le besoin de traitements ultérieurs.
- S'il y a risque de pluie, on doit retarder la pulvérisation. Les averses prolongées réduisent normalement les populations de tétranyques à un nombre négligeable.
- Il importe d'utiliser des cultivars tolérant la sécheresse pour réduire au minimum l'effet des tétranyques. Quand les conditions ne sont pas favorables aux tétranyques, leurs ennemis naturels (p. ex. coccinelles, thrips, acariens prédateurs) contribuent à maîtriser les populations. Du temps frais et très humide peut favoriser la propagation d'un agent pathogène susceptible de les maîtriser de façon naturelle.

De nombreux insectes se nourrissent des feuilles de soya (p. ex. chrysomèle du haricot, chrysomèle des racines du maïs adulte, scarabée japonais, altise à tête rouge, sauterelle, noctuelle des légumineuses, chenille de la belle dame). Les mêmes seuils de défoliation s'appliquent aux ravageurs suivants :

CHRYSMÈLE DU HARICOT**(*Certoma trifurcata*)****Description et cycle biologique :** Voir page 375**CHRYSMÈLE DES RACINES DU MAÏS ADULTE****(*Diabrotica virgifera* et *Diabrotica barberi*)****Description et cycle biologique :** Voir page 363**SCARABÉE JAPONAIS ADULTE****(*Popillia japonica*)****Description et cycle biologique :** Voir page 347**ALTISE À TÊTE ROUGE****(*Systema frontalis*)**

Description : L'adulte est un petit coléoptère noir et brillant d'environ 3 à 6 mm de long. Il a de grandes pattes postérieures qui lui permettent de sauter et un corps fuselé vers l'avant. Elle tire son nom de sa tête rouge orangé (voir photo 15-56). La larve, petite et blanche, vit dans le sol et passe complètement inaperçue.

**Photo 15-56** – Altise à tête rouge

Cycle biologique : On connaît peu le cycle biologique de l'altise à tête rouge, mais la plupart des sources indiquent qu'elle hiverne dans le sol à l'état d'œuf. Les larves éclosent au début du printemps et se nourrissent des poils absorbants des racines. Les adultes émergent du sol et se nourrissent de diverses cultures de la fin juin au début septembre.

Évaluation de la défoliation du soya

L'évaluation est fondée sur l'ampleur de la défoliation plutôt que sur le nombre d'insectes présents, et ce, peu importe le ravageur en question. Avant d'employer des méthodes de lutte, il importe de vérifier que l'insecte à l'origine des dommages est toujours présent et se nourrit activement. Le soya peut compenser les pertes importantes de feuilles dues à des insectes avec très peu d'incidence sur le rendement : non seulement les plants de soya continuent-ils de produire de nouvelles feuilles à leur sommet, mais les feuilles qui se situent sous la zone endommagée, étant davantage exposées au soleil, deviennent plus grosses, ce qui accroît la surface foliaire. Cependant, le stade le plus critique s'étend de la floraison (R1) au remplissage des gousses (R4), moment où la croissance des graines dépend beaucoup de la photosynthèse. Une défoliation importante pendant cette période risquerait de nuire au rendement, surtout les années de sécheresse.

Pour estimer les seuils de nuisibilité des insectes défoliateurs du soya, on calcule le pourcentage de défoliation pour chaque champ de soya. En dix points du champ, on prélève des feuilles trifoliées dans le milieu du feuillage de cinq plants, dont on prend en note le stade de croissance, puis l'on jette la foliole la moins endommagée et celle la plus endommagée de chacune des feuilles trifoliées. Il reste alors une foliole par feuille trifoliée.

Ensuite, on compare les folioles restantes aux images de la figure 15-2, *Défoliation du soya due aux insectes défoliateurs*, pour déterminer le pourcentage moyen de défoliation selon le stade de la culture. On a souvent tendance à surestimer l'ampleur de la défoliation, étant donné que la plupart des insectes défoliateurs s'attaquent d'abord à la partie supérieure du feuillage et au pourtour des champs. Au premier coup d'œil, les dommages peuvent ainsi paraître plus lourds qu'ils ne le sont en réalité. Il faut donc inspecter les feuilles trifoliées au milieu du feuillage pour se faire une idée juste des dommages.

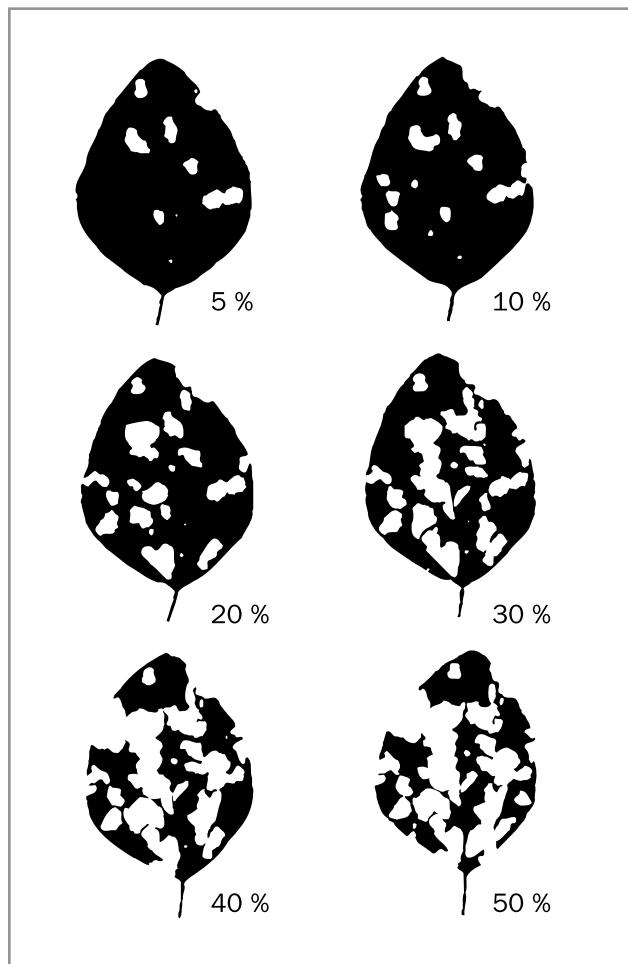


Figure 15-2 – Défoliation du soya due aux insectes défoliateurs

Une fois le pourcentage de défoliation établi pour chaque champ, on s'aide du tableau 15-4, *Seuils de nuisibilité des insectes défoliateurs du soya*, pour déterminer, en fonction du stade de la culture, si une intervention est justifiée.

Tableau 15-4 – Seuils de nuisibilité des insectes défoliateurs du soya

Stade du soya	Défoliation
Préfloraison (stades végétatifs)	30 %
De la floraison au remplissage des gousses (R1 à R4)	15 %
Du remplissage des gousses à la maturité (R5 et R6)	25 % (si les gousses sont endommagées, voir section <i>Insectes s'attaquant aux gousses</i>)

Insectes s'attaquant aux gousses

CHRYDOMÈLE DU HARICOT

(*Certoma trifurcata*)

Description et cycle biologique : Voir page 375

PUNAISE VERTE

(*Chinavia hilaris*)

PUNAISE FÉTIDE

(*Euschistus servus*)

PUNAISE MARBRÉE

(*Halyomorpha halys*)

Description : Trois espèces de pentatomes peuvent s'attaquer aux cultures de haricots : la punaise verte, la punaise fétide et la punaise marbrée. On trouve la punaise marbrée dans de nombreuses régions urbaines et naturelles de l'Ontario, mais aucune infestation n'avait été relevée en date de 2015 dans les champs de la province. La punaise verte adulte est de bonne taille – environ 2 cm (0,75 po) de long –, de couleur vert pâle et en forme de bouclier (voir photo 15-57). Plus petite, la punaise fétide mesure environ 1 cm (0,3 po) de long et est d'un brun-gris marbré (voir photo 15-30). La punaise marbrée adulte est presque aussi grosse que la punaise verte, mesurant de 1,4 à 1,7 cm (0,6 à 0,7 po) de long. Elle a un motif brun marbré sur le dos et le ventre blanc et brun-gris. Elle se distingue surtout par les deux bandes blanches sur chacune de ses antennes et les triangles blancs (pointés vers l'intérieur) et noirs disposés en alternance sur le pourtour de l'abdomen (voir photo 15-29).



Photo 15-57 – Punaise verte adulte

Les nymphes (individus juvéniles) peuvent présenter une allure très différente de la forme adulte : elles ont des ébauches d'ailes très courtes et tronquées et des couleurs souvent très différentes de celles des adultes. En particulier, la punaise verte présente, au stade nymphal, une brillante palette de couleurs avec du noir, du vert, de l'orange et du jaune (voir photo 15-58). Les œufs, déposés en amas compacts et géométriques, sont blanc jaunâtre et en forme de barillet. Les œufs de certaines espèces sont couronnés de minuscules épines formant un halo.



Photo 15-58 – Nympe de la punaise verte

Il ne faut pas confondre la punaise fétide et la punaise prédatrice *Podisus maculiventris*, cette dernière jouant un rôle utile puisqu'elle se nourrit de chenilles et d'autres insectes nuisibles. Ces deux espèces se distinguent par leur bec ou leurs pièces buccales en forme d'aiguille. Le bec de la punaise fétide est effilé : elle s'en sert pour perforer des tissus végétaux délicats. Le bec de la punaise prédatrice, plus épais, lui permet de « harponner » ses proies. De plus, la punaise prédatrice a des épaules plus pointues, qui lui valent en anglais le nom « spined soldier bug », mais la différence peut être difficile à remarquer à moins que les deux insectes soient placés côte à côte.

Cycle biologique : Les trois espèces hivernent au stade adulte dans des troncs morts, des balles de foin, des structures artificielles, etc. Les adultes migrent vers des plantes-hôtes tôt dans la saison (p. ex. la punaise fétide peut se déplacer vers les plantules de maïs, et la punaise marbrée, vers le nerprun ou d'autres espèces d'arbres). Ils pondent généralement leurs œufs sur la face inférieure des feuilles de la plante-hôte. Une fois écloses, les nymphes de la première génération passent par cinq stades avant de devenir adultes. Les nymphes et les adultes migrent vers des cultures-hôtes

au milieu ou à la fin des stades reproductifs, lorsque les épis ou les gousses sont formés. À la fin de l'été ou au début de l'automne, les adultes migrent vers leurs sites d'hivernation.

*** NOUVELLE ESPÈCE ENVAHISSANTE *** : La punaise marbrée (voir photo 15-29) est une nouvelle espèce envahissante très problématique pour les cultures de maïs et de soya aux États-Unis. Elle se confond facilement avec les autres pentatomes, dont la punaise fétide (voir photo 15-30). Bien que l'on sache qu'elle hiverne en Ontario, on n'a pas encore relevé sa présence dans les champs. En cas de découverte potentielle de punaises marbrées, il faut communiquer avec le Centre d'information du MAAARO par téléphone au 1 877 424-1300 ou par courriel à l'adresse ag.info.maaaro@ontario.ca. Des renseignements à jour concernant l'identification et l'incidence potentielle des punaises marbrées, ainsi que les stratégies de lutte, sont accessibles à l'adresse ontario.ca/punaise.



Punaise marbrée adulte



Punaise fétide adulte

Dommmages : Nymphes et adultes ont des pièces buccales de type perceur-suceur conçues pour percer l'épiderme des plantes et en sucer la sève. Les pentatomes se nourrissent directement des gousses et des graines. Ils injectent dans les graines des enzymes digestives qui les font rider en surface (voir photo 15-59). Les ouvertures ainsi pratiquées ouvrent la voie à différentes maladies et réduisent la qualité des graines. À cela s'ajoutent des dommages indirects, comme le retard de la maturation des graines, appelé syndrome de la graine verte (l'activité des punaises n'en est toutefois pas la seule cause).



Photo 15-59 – Graines de soya endommagées par des pentatomes

Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgeway.

Facteurs de risque : Les adultes peuvent s'attaquer aux champs ensemencés tôt dès que les gousses commencent à se former. Plus tard dans la saison, les adultes en migration pourraient préférer les champs ensemencés plus tard puisque les gousses y sont plus jeunes.

Technique de dépistage : On inspecte les plants de soya toutes les semaines à partir du stade R2 jusqu'au début du stade R6. Pour capturer les insectes, on utilise une toile posée sur le sol pour les semis en ligne et un filet fauchoir pour les semis en rangs étroits et les semis faits avec un semoir à grains. Le dépistage de la punaise marbrée se fait surtout dans les 12 mètres (40 pi) au bord du champ, en particulier près de zones boisées où pourraient se trouver des arbres-hôtes. La punaise fétide et la punaise verte seront quant à elles présentes partout dans le champ.

La première méthode consiste à étendre une toile blanche de 90 cm (36 po) de longueur sur le sol, entre deux rangs de plants de soya, puis à secouer vigoureusement les plants des deux rangs au-dessus de la toile. Il suffit ensuite de compter le nombre de nymphes et d'adultes tombés sur la toile et de diviser ce chiffre par six pour obtenir le nombre moyen de pentatomes dans une longueur de rang de 30 cm

(1 pi). Il faut répéter l'opération à au moins quatre autres endroits du champ. Il faut aussi éviter de toucher les plants avant de les secouer, car la punaise marbrée se laisse tomber au sol si elle perçoit la moindre perturbation.

La deuxième méthode consiste quant à elle à faire vingt balayages de filet fauchoir de 38 cm (15 po) de diamètre (chacun décrivant un arc de 180°) à cinq endroits différents du champ, à compter le nombre total d'insectes capturés (nymphes et adultes), puis à diviser le total par cent pour obtenir le nombre moyen d'insectes recueillis par balayage du filet.

Seuil d'intervention : Dans le cas de la punaise fétide et de la punaise verte, une intervention peut être justifiée dans les champs de soya destiné à la trituration si l'on y trouve en moyenne 0,4 adulte ou nymphe par balayage du filet ou deux insectes par longueur de rang de 30 cm (1 pi) du stade R4 au début du stade R6. Une intervention peut également être requise pour le soya à identité préservée (IP) de qualité alimentaire et de semence si l'on y trouve en moyenne un insecte par longueur de rang de 30 cm (1 pi) ou 0,2 insecte par balayage. Dans le cas de la punaise marbrée, une intervention peut être justifiée dans les champs de soya destiné à la trituration si l'on y trouve 0,2 adulte ou nymphe de grande taille par balayage ou 0,5 insecte par longueur de rang de 30 cm (1 pi) du stade R4 au début du stade R6. Pour le soya à IP de qualité alimentaire et de semence, une intervention est probablement justifiée si l'on trouve 0,1 adulte ou nymphe de grande taille par balayage.

Stratégies de lutte :

- Lorsque le seuil est atteint, on applique un insecticide foliaire tout en portant une attention particulière au délai de non-traitement avant récolte. Pour éviter les pertes de qualité et de rendement, le traitement doit être fait pendant ou avant le stade R5. Pour lutter contre la punaise marbrée, il peut être efficace de faire un traitement localisé sur le pourtour du champ, où les infestations sont concentrées.
- Les œufs de pentatomes peuvent être parasités ou dévorés par certains ennemis naturels.
- L'utilisation de cultures-appâts a eu un certain succès par le passé. Cette stratégie consiste à semer des bandes de soya ou d'autres légumineuses sur le pourtour du champ quelques semaines avant d'ensemencer le reste du champ. Les pentatomes sont ainsi d'abord attirés par les cultures-appâts, que

l'on peut ensuite traiter avec un insecticide foliaire pour réduire le risque que les insectes adultes s'attaquent au reste du champ.

Ravageurs des cultures fourragères

Le tableau 15-5, *Signes d'infestation dans les cultures fourragères*, indique à quels ravageurs peuvent être attribués les signes décrits.

Tableau 15-5 – Signes d'infestation dans les cultures fourragères

SIGNES		Ravageurs							
		Asticots (p. 343)	Limace (p. 352)	Charançon de la luzerne (p. 384)	Mineuse virgule de la luzerne (p. 385)	Charançon postiche de la luzerne (p. 386)	Légionnaire uniponctué ou légionnaire d'automne (p. 358, 388, 370)	Cicadelle de la pomme de terre (p. 388)	Hespéride des graminées (p. 390)
Dommages aux racines et aux plantules	Peuplement clairsemé et plants flétris	0	0	-	-	-	-	-	-
	Profondes rainures en spirale dans la racine pivotante	-	-	0	-	-	-	-	-
Dommages aux feuilles	Galeries entre les couches des feuilles	-	-	-	0	-	-	-	-
	Feuilles perforées ou dont il ne reste que les nervures	-	0	0	-	0	-	-	-
	Dommages aux pourtours des feuilles	-	-	-	-	0	-	-	0
	Feuilles herbacées entièrement dévorées sauf la nervure principale et panicules endommagées	-	-	-	-	-	0	-	-
	Jaunissement en forme de « V » à l'extrémité des feuilles	-	-	-	-	-	-	0	-
	Champs de couleur gris argenté	-	-	-	-	0	-	-	-

RAVAGEURS TERRICOLES DES CULTURES FOURRAGÈRES

Quelques ravageurs peuvent s'attaquer aux plantules des cultures fourragères, dont les suivants :

ASTICOTS – VOIR PAGE 343

LIMACE – VOIR PAGE 352

CHARANÇON DE LA LUZERNE
(*Otiorhynchus ligustici*)

Description : Au stade adulte, le charançon de la luzerne fait environ 12 mm (0,5 po) de long, est gris foncé et ne vole pas (voir photo 15-60). Les larves sont petites, blanches et apodes, et leur tête est d'un brun rougeâtre pâle. On les trouve dans le sol; elles se nourrissent sur ou dans les racines de luzerne (voir photo 15-61).



Photo 15-60 – Charançon de la luzerne adulte



Photo 15-61 – Larves de charançons de la luzerne et racines qu'elles ont endommagées

Cycle biologique : Le charançon de la luzerne a un cycle de trois ans. La première année, les adultes sortent d'hivernation en avril; ils se nourrissent des pousses de luzerne et migrent vers de nouveaux champs pour pondre leurs œufs. Les adultes peuvent marcher sur de courtes distances ou se laisser porter plus loin dans la terre, le gravillon ou le foin transportés ou par la machinerie agricole et les cours d'eau. Tous les adultes sont des femelles capables de pondre des œufs fertilisés, qui éclosent peu après. Les larves se nourrissent des racines secondaires de la plante-hôte avant de s'attaquer aux racines principales. En novembre, les larves s'enfoncent dans le sol à une profondeur de 40 à 60 cm (16 à 24 po), où elles demeurent sans se nourrir jusqu'à la fin de l'été suivant. À la fin de l'été de la deuxième année, les larves se transforment en pupes, puis en adultes qui demeurent inactifs jusqu'à la fin de l'automne. En avril et en mai de la troisième année, les adultes émergent du sol pour se nourrir et migrer vers de nouveaux sites de ponte.

Domages : On a relevé la présence du charançon de la luzerne dans l'Est de l'Ontario, plus précisément sur l'île Wolfe, dans la région de Prescott et Brockville, à Kemptville et à la Ferme expérimentale centrale d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. La larve se nourrit d'abord des racines latérales, puis s'attaque à la surface de la racine pivotante, y laissant de profondes rainures spirales qui sectionnent souvent complètement la racine. À l'automne, les plants gravement endommagés peuvent jaunir et perdre leurs feuilles (voir photo 15-62). Les adultes se nourrissent des feuilles et des tiges, causant peu de dommages. Les dommages sont plus évidents à la fin de l'été ou au début de l'automne.



Photo 15-62 – Dommages causés par le charançon de la luzerne

Facteurs de risque : Les champs de luzerne au sol à texture légère (p. ex. loam sableux, sable, gravier) situés dans des régions souvent infestées (voir ci-dessus) sont les plus à risque.

Technique de dépistage : Dans les comtés de l'Est de l'Ontario fréquemment infestés, le dépistage se fait tôt, de la fin avril à la fin mai, au moyen d'un filet fauchoir et d'inspections visuelles. Il importe d'examiner le pourtour du champ, le côté des routes et, avant d'entrer dans les champs qui ne sont pas infestés, le matériel de fenaison. Plus tard dans la saison (de septembre à la mi-octobre), on déterre les plants de luzerne flétris et on retourne la terre à proximité avec une pelle pour vérifier la présence de dommages aux racines et de larves. Le charançon de la luzerne peut s'en prendre à toutes sortes d'hôtes. Les larves affectionnent particulièrement la luzerne, mais elles peuvent aussi s'attaquer à toutes les espèces de trèfle, de vigne et de fraisier. Elles s'en prennent même parfois aux mauvaises herbes, en particulier à celles qui ont des racines charnues comme la carotte sauvage et le pissenlit.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a été établi.

Stratégies de lutte :

- On ne peut compter sur aucun traitement chimique.
- Il importe de bien retirer la terre et les débris végétaux de la machinerie avant de la sortir d'un champ infesté. Pour réduire le risque d'introduire le ravageur dans de nouveaux champs, il est préférable de réaliser tous les travaux dans les champs qui ne sont pas infestés avant de passer à ceux qui le sont.
- Le charançon de la luzerne ne peut survivre très longtemps sans plante-hôte. Il importe donc de procéder fréquemment à la rotation des cultures; après deux ou trois ans de culture de luzerne (une année au stade de plantule et une ou deux années de production), il faut cultiver des espèces qui ne servent pas d'hôtes (p. ex. maïs, soya, céréales à paille) pendant au moins deux ans.
- Les charançons de la luzerne adultes présents durant la récolte peuvent se retrouver dans les balles et y survivre pendant un certain temps. Il faut donc entreposer le foin de première coupe d'une luzernière infestée au moins deux mois avant de l'expédier ailleurs.
- Si l'on soupçonne la présence de ce ravageur, il faut communiquer avec l'entomologiste provincial spécialisé dans les grandes cultures ou un spécialiste des fourrages.

- Des essais menés dans l'État de New York indiquent que des nématodes parasites réduiraient efficacement les populations de ce ravageur.

RAVAGEURS DES CULTURES FOURRAGÈRES DE SURFACE

Les abeilles butinent les cultures fourragères; certaines précautions s'imposent donc pour protéger les pollinisateurs durant l'application d'insecticides foliaires. Voir la section *Protection des pollinisateurs et des insectes utiles* du chapitre 14 pour en savoir plus.

CHARANÇON DE LA LUZERNE (*Otiorhynchus ligustici*)

– VOIR PAGE 384

MINEUSE VIRGULE DE LA LUZERNE (*Agromyza frontella*)

Description : L'adulte de cette espèce est une très petite mouche de 4 mm (0,2 po) noire et arquée. Les larves sont petites et jaune pâle; on les trouve à l'intérieur des tunnels dans le tissu des feuilles.

Cycle biologique : À la fin mai, les mouches adultes émergent des pupes dans lesquelles elles ont hiverné à la surface du sol. Les femelles pondent leurs œufs dans les feuilles des nouveaux plants de luzerne. Les larves viennent à maturité dans les petits tunnels des feuilles, puis se transforment en pupes sur le sol. Une deuxième génération d'adultes apparaît environ une semaine plus tard (à la mi-juillet), et une troisième vers la mi-août.

Dommages : Cet insecte pose maintenant un grave problème dans le Nord de l'Ontario. Il laisse de petites perforations dans les feuilles lorsqu'il s'alimente et pond ses œufs. Après l'éclosion, la larve se nourrit de l'intérieur des feuilles en creusant de petites galeries ou tunnels entre les couches supérieures et inférieures. Ces tunnels partent habituellement de la base de la feuille et s'élargissent à l'extrémité, créant des « pustules » sur leur chemin (voir photo 15-63). En général, les dommages dus à l'alimentation font diminuer la qualité du fourrage, mais nuisent peu au rendement, sauf en cas de grande sécheresse.



Photo 15-63 – Mineuse virgule de la luzerne

Facteurs de risque : Sont à risque les zones où l'on applique une quantité considérable d'insecticide foliaire, ce qui peut être néfaste pour les parasitoïdes qui s'attaquent au ravageur.

Technique de dépistage : On inspecte les champs toutes les semaines pour vérifier la présence de feuilles perforées.

Seuil d'intervention : On n'intervient que si 40 % des folioles ont été perforées par des adultes.

Stratégies de lutte :

- Il existe dans le Sud de l'Ontario une espèce de parasite qui est efficace contre la mineuse virgule de la luzerne. Les insecticides lui sont toutefois nuisibles; par conséquent, on conseille de les éviter à moins que la population de mineuses virgules de la luzerne soit extrêmement élevée.
- Pour qu'un insecticide soit efficace, on doit l'appliquer au plus tard au moment où les perforations apparaissent.
- Il est possible que la première coupe coïncide avec la première génération et qu'elle permette donc de réduire efficacement la population de ce ravageur.

CHARANÇON POSTICHE DE LA LUZERNE
(*Hypera postica*)

Description : Le charançon postiche de la luzerne est brun, mesure environ 5 mm (0,2 po) de long et a une bande longitudinale brun foncé au milieu du dos (voir photo 15-64). Les larves, de couleur vert vif, ont la tête noire, six pattes et une rayure blanche distinctive au milieu du dos. À maturité, elles mesurent environ 8 mm (0,33 po) de long (voir photo 15-65). Les cocons soyeux contenant les pupes se trouvent sur les feuilles recourbées au sommet des plants (voir photo 15-66).



Photo 15-64 – Charançon postiche de la luzerne adulte



Photo 15-65 – Larve de charançon postiche de la luzerne



Photo 15-66 – Cocon de charançon postiche de la luzerne

On confond parfois le charançon postiche de la luzerne et le charançon des feuilles du trèfle. Or, ce dernier devient beaucoup plus gros et a la tête brun pâle, et sa rayure blanche est bordée de rose. Il est rarement à l'origine de dommages économiques.

Cycle biologique : On compte une génération de cet insecte par année. Les adultes hivernent dans les résidus de culture et émergent au printemps pour se nourrir des nouvelles pousses. La ponte a lieu dans les tiges de luzerne en mai. Après l'éclosion, les larves atteignent le sommet des plants, où elles se nourrissent des bourgeons à feuilles et des boutons floraux. À la fin juin ou au début juillet, elles s'enferment dans des cocons blancs peu serrés, dans les feuilles (pupaison). Elles en émergent en tant qu'adultes une à deux semaines plus tard.

Domages : Les larves causent le plus de dégâts, puisqu'elles s'alimentent de l'intérieur des bourgeons à feuilles en se déplaçant vers le haut des plants. Les dommages se manifestent d'abord par des perforations, puis par des tissus d'apparence décharnée entre les nervures. Dans les champs fortement infestés, les feuilles sont endommagées au point que les champs ont l'air blanc grisâtre ou givré. Les dommages aux tissus foliaires peuvent rapidement nuire à la qualité fourragère. Les adultes qui se nourrissent pendant l'été ne causent pas de dégâts considérables.

Facteurs de risque : L'emploi fréquent d'insecticides foliaires peut être néfaste pour les agents de lutte biologique. Les printemps secs peuvent nuire au développement de champignons pathogènes qui s'attaquent au charançon postiche de la luzerne. Les hivers doux peuvent contribuer à la survie des adultes, et le temps chaud au mois de mai peut entraîner l'émergence précoce des adultes, avant que la culture lève. Il devient alors impossible de procéder à la récolte précoce pour contrer ce ravageur.

Technique de dépistage : Le dépistage consiste à inspecter plusieurs parties de chaque champ deux fois par semaine entre la mi-mai et juin. Les premiers dommages se manifestent dans les sols peu profonds ou sur les pentes orientées vers le sud, surtout si le printemps est chaud et sec. En Ontario, on a observé que le point culminant des dommages coïncide normalement avec le stade du bouton de la première culture. Pour compter les larves, on prélève, suivant un tracé en forme de « M », 30 tiges que l'on place ensuite dans un seau blanc et que l'on frappe contre la paroi afin d'enlever les larves des troisième et quatrième stades. Les larves des premier et deuxième stades, plus petites (au plus 3 mm de long), sont d'une couleur variant de jaune pâle à vert pâle, et n'ont pas encore de rayure blanche. Il peut y en avoir dans les feuilles supérieures, mais il ne faut pas compter ces larves plus jeunes. Il importe de vérifier si les larves sont actives

et saines. Les larves infectées par le champignon pathogène, qui sont jaunes ou havane, se déplacent lentement.

Seuil d'intervention :

- L'évaluation du seuil d'intervention et des mesures appropriées (récolte ou traitement insecticide) est fondée sur la gravité des dommages aux pointes des feuilles et le nombre d'insectes observés. Si 40 % des pointes des feuilles sont abîmées, qu'il y a deux ou trois charançons actifs par tige et qu'il reste plus de sept à dix jours avant la date de récolte optimale, il faut envisager d'épandre un insecticide. (On entend par « feuilles abîmées » le pourcentage de pointes de feuilles qui présentent des signes évidents de dommages, et non le pourcentage de défoliation.)
- Aucune intervention n'est nécessaire s'il y a moins d'une larve active par tige; par contre, il faut continuer de surveiller la situation.
- Si la luzerne mesure moins de 40 cm (16 po) de haut et contient deux larves actives par tige, il faut intervenir.
- S'il y a plus de trois larves actives par tige, il faut intervenir immédiatement.

Si les populations de charançons sont élevées lors d'une première coupe précoce, il peut arriver que les larves survivantes s'alimentent des repousses de luzerne, ce qui peut entraîner une perte totale du peuplement. Si le champ est fortement infesté, il importe de surveiller la repousse du chaume. Principal signe à surveiller : les plants de luzerne ne verdissent pas, car les charançons se nourrissent des bourgeons du collet. La présence d'au moins deux larves actives par collet ou de quatre à huit larves par zone de 30 cm² (1 pi²) justifie la pulvérisation d'un insecticide sur le chaume.

Stratégies de lutte :

- Des traitements insecticides ne sont recommandés que lorsqu'il est impossible de faucher la luzerne, par exemple avant le stade du bouton, où le fauchage risquerait de réduire la vigueur du peuplement et de donner un fourrage de trop grande qualité pour la plupart des animaux d'élevage. La repousse peut également afficher un moins bon rendement en raison des dommages attribuables au charançon.
- La clé de la lutte contre le charançon postiche de la luzerne est l'opportunité de la récolte ou l'application d'un insecticide selon l'inspection des champs. Si l'infestation est menaçante, il faut faucher immédiatement les champs afin d'éviter les dommages dus à l'alimentation. La plupart des larves seront ainsi éliminées du champ. Généralement, les

larves restantes se dessèchent, meurent de faim ou sont la proie d'ennemis naturels.

- Les insecticides foliaires tuent aussi les insectes utiles, ennemis naturels du charançon. Leur emploi augmente donc les risques d'infestations futures.
- À l'occasion, s'il fait chaud au mois de mai, les charançons éclosent tôt, et les dommages dus à l'alimentation se manifestent avant le stade du bouton (où l'on peut récolter la luzerne). Le cas échéant, un traitement insecticide pourrait être justifié.

LÉGIONNAIRE UNIPONCTUÉE (*Mythimna unipuncta*)

LÉGIONNAIRE D'AUTOMNE (*Spodoptera frugiperda*)

Description et cycle biologique : Voir la page 358 pour la légionnaire uniponctué et la page 370 pour la légionnaire d'automne.

Dommages : Les cultures fourragères mixtes sont généralement plus à risque lorsque des infestations de légionnaires surviennent dans des champs de céréales et de maïs. Les larves se nourrissent de nuit. Elles ne s'en prennent pas aux peuplements purs de luzerne, mais plutôt aux mélanges de luzerne et de graminées. Les larves rongent le pourtour des feuilles de graminées, puis se déplacent vers le haut des plants pour se nourrir des panicules, ne laissant que les nervures principales. Les infestations de légionnaires uniponctuées sont généralement causées par la deuxième génération, lorsque les céréales et les autres plantes-hôtes sont à un stade de croissance plus avancé, mais la première génération peut également être problématique en juin si les champs de céréales et de maïs adjacents sont infestés. La légionnaire d'automne pose quant à elle problème à la fin de l'été.

Facteurs de risque : Sont à risque les cultures fourragères mixtes adjacentes à des champs de céréales et de maïs infestés.

Technique de dépistage : Le meilleur moment pour inspecter les champs est à la brunante ou juste après. On examine 10 points du champ pour évaluer le nombre de larves par zone de 30 cm² (1 pi²). Si le champ est bordé de champs de céréales ou de maïs, il faut en inspecter le pourtour pour y détruire les larves qui proviennent des champs avoisinants avant qu'elles envahissent la culture. Le jour, les larves se réfugient parfois dans les débris de culture qui jonchent le sol

ou sous des mottes de terre. Il est également possible que des excréments bruns, souvent confondus avec des œufs, se trouvent sur le sol près du plant. Pendant l'observation sur le terrain, il importe de vérifier si les larves portent des œufs de mouche parasite sur leur dos. Ces petits œufs, ovales et jaunâtres, se trouvent habituellement juste derrière la tête de la larve. De ces œufs vont naître des asticots qui tueront les larves de légionnaires (voir photo 15-73).

Seuil d'intervention : Une intervention est justifiée si l'on trouve au moins cinq larves mesurant moins de 2,5 cm (1 po) par zone de 30 cm² (1 pi²). Dans les cultures au stade de plantules, la présence, dans un carré de 30 cm² (1 pi²), de deux ou trois larves de moins de 2,5 cm (1 po) de long peut justifier une intervention. Les traitements insecticides sont à éviter en présence d'un grand nombre de larves parasitées.

Stratégies de lutte :

- Si les larves font plus de 2,5 cm (1 po) de long, il n'y a aucun avantage à appliquer un insecticide puisque le gros des dommages est déjà fait.
- Il est possible de restreindre le traitement aux zones infestées. Si les légionnaires migrent depuis des champs de maïs ou de céréales adjacents, il peut être suffisant de pulvériser l'insecticide sur le pourtour du champ.
- Des parasites et d'autres organismes utiles réussissent habituellement à maintenir les populations de légionnaires sous le seuil de nuisibilité, sauf durant les printemps frais et pluvieux, qui nuisent à ces parasites.

CICADELLE DE LA POMME DE TERRE (*Empoasca fabae*)

Description : La cicadelle adulte est un insecte ailé vert pâle d'environ 3 mm de long, qui possède des pièces buccales de type perceur-suceur (voir photo 15-67) et un corps cunéiforme : elle a la tête plus large et un corps qui s'affine graduellement en allant vers le bout des ailes. Elle a aussi six taches blanches rondes sur le derrière de la tête. Les nymphes sont aptères et plus petites que les adultes (voir photo 15-68).



Photo 15-67 – Cicadelle de la pomme de terre adulte



Photo 15-68 – Nympe de la cicadelle de la pomme de terre

Cycle biologique : La cicadelle de la pomme de terre n'hiverné pas en Ontario. Elle migre vers le nord chaque printemps, portée par les masses d'air venant du golfe du Mexique. Les adultes peuvent arriver à la fin du printemps et se nourrissent d'abord de la sève des plants. Les femelles pondent leurs œufs dans le tissu des nervures principales et des pétioles des feuilles. Le passage d'œuf à adulte prend environ quatre semaines.

Domages : Les plantules et les jeunes repousses sont les plus vulnérables aux dommages. Ceux-ci sont causés tant par les nymphes que les adultes, qui sucent la sève des feuilles et y injectent des protéines obstruant les nervures. Le pourtour des feuilles jaunit et développe des cloques; c'est ainsi qu'apparaît un « V » jaune caractéristique commençant à l'extrémité des feuilles. Lorsque les dommages sont graves, les feuilles semblent roussies, ce que l'on appelle la « brûlure de la cicadelle » (voir photo 15-69). Les dommages causés par l'alimentation de la cicadelle de la pomme de terre compromettent l'élongation des tiges, nuisent à la croissance des racines et provoquent l'enroulement des feuilles et le rabougrissement du plant. Une infestation

grave peut entraîner une perte de rendement de 50 % et une réduction de 2 à 3 % de la teneur en protéines des fourrages. Le manque de vigueur du peuplement ralentit la repousse après une coupe, ce qui expose davantage la culture à la destruction par l'hiver. Les rangs périmétriques sont habituellement les premiers touchés. La plupart des dommages surviennent entre juin et la mi-août. Les principaux facteurs de risque comprennent les saisons chaudes plus sèches que la normale. Les signes de dommages sont parfois confondus avec des signes de carence en éléments nutritifs ou des dommages causés par les herbicides, et sont souvent attribués à la sécheresse.



Photo 15-69 – Brûlure de la cicadelle sur un plant de luzerne

Facteurs de risque : Le temps chaud et sec peut favoriser les infestations. Les champs qui bordent le lac Érié ont tendance à être infestés plus souvent.

Technique de dépistage : Comme les pertes économiques surviennent avant même l'apparition des signes de dommages, il importe de déceler les fortes infestations de cicadelles avant qu'il soit trop tard, en particulier dans les nouveaux semis. Il faut procéder au dépistage fréquemment, car un nombre de cicadelles supérieur au seuil d'intervention peut être porté par les vents orageux jusqu'aux champs en l'espace d'une seule nuit. Le dépistage avec un filet fauchoir est expliqué à la section *Utilisation d'un filet fauchoir* du chapitre 10, *Dépistage*. Cette technique permet de déterminer s'il y a lieu de devancer la récolte ou de procéder à une pulvérisation. Le dépistage se fait tous les cinq à sept jours dès la première coupe. À partir de la fin juin, on fait vingt balayages à l'aide d'un filet fauchoir en cinq points du champ en évitant les rangs périmétriques et l'on calcule la moyenne de cicadelles capturées. Ensuite, on prend vingt tiges de luzerne au hasard, on en mesure la hauteur moyenne et on détermine si le seuil d'intervention a été atteint à l'aide du tableau 15-6, *Seuils d'intervention contre la cicadelle de la pomme de terre dans la luzerne*.

Tableau 15-6 – Seuils d'intervention contre la cicadelle de la pomme de terre dans la luzerne

Hauteur des tiges ¹	Cicadelles capturées par balayage ²
9 cm (3,5 po)	0,2 adulte
15 cm (6 po)	0,5 adulte
25 cm (10 po)	1,0 adulte ou nymphe
36 cm (14 po)	2,0 adultes ou nymphes

¹ Plus la luzerne est haute, plus on peut tolérer de cicadelles avant d'intervenir.

² Un balayage du filet fauchoir correspond à un arc de 180°.

Stratégies de lutte :

- Il existe des cultivars résistants dont la pubescence agit comme facteur de résistance. Ces poils, tant sur les feuilles que sur les tiges, empêchent la cicadelle de se nourrir. Comme ils ne sont pas entièrement formés durant la première année de croissance, il faut se fier aux seuils indiqués dans le tableau 15-6 pour les nouveaux semis de ces cultivars.
- Avant de décider d'utiliser ou non un cultivar résistant, il faut tenir compte des niveaux d'infestation types (plus élevés dans les comtés bordant le lac Érié), du coût du dépistage, des coûts associés aux insecticides et à leur pulvérisation, du supplément payé pour des cultivars résistants et des autres caractéristiques du cultivar (rendement et résistance aux maladies).
- Faucher la luzerne tôt dans la saison peut contribuer à réduire le nombre d'œufs, de nymphes et d'adultes. De plus, il existe un champignon pathogène naturellement présent qui réduit les populations de cicadelles de la pomme de terre par temps humide.
- Avant d'appliquer un insecticide, il faut vérifier que le seuil d'intervention a été atteint et qu'il n'est pas possible de procéder à la coupe. La pulvérisation d'insecticides sur la luzerne tue aussi les ennemis naturels de la cicadelle.

HESPÉRIE DES GRAMINÉES

(*Thymelicus lineola*)

Description : L'hespérie des graminées est un ravageur sporadique de la fléole, qu'elle soit cultivée pour le foin ou pour la semence. Normalement, on trouve les larves enroulées à l'intérieur des feuilles dont elles se nourrissent. Les jeunes larves ont une tête noire qui devient progressivement brune. À maturité, les larves, vert pâle, mesurent environ 19 mm (0,75 po) de long et ont la tête brune et deux rayures pâles. L'hespérie des graminées adulte est un papillon orange citrouille de 2,5 cm (1 po) d'envergure qui se déplace d'un champ de foin à l'autre en milieu d'été.

Cycle biologique : On compte une génération de cet insecte par année. Les œufs hivernent sur les tiges de résidus de culture et de mauvaises herbes et éclosent au printemps. Les jeunes larves s'enroulent dans les feuilles, qu'elles ferment grâce à un tissu soyeux. Elles se nourrissent de fléole et d'autres graminées jusqu'à la fin juin. Ensuite, les larves s'attachent aux tiges de graminées ou au revers des feuilles de mauvaises herbes et se transforment en chrysalides (stade nymphal du papillon). Les adultes émergent environ deux semaines plus tard.

Domages : Les larves déchiquettent le bord des feuilles de façon irrégulière. Une infestation grave peut entraîner une défoliation, souvent attribuée à tort à la légionnaire. Lorsqu'elles sont très nombreuses, les larves se nourrissent également du sommet des plants, ne laissant que les tiges. Les adultes s'alimentent du nectar des fleurs et des mauvaises herbes et ne causent pas beaucoup de dégâts.

Technique de dépistage : Le dépistage des larves débute à la fin avril. On prélève au hasard cinq échantillons de fourrage dans une zone de 30 cm² (1 pi²) au niveau du sol, puis on les place avec des résidus de culture dans un sac qu'on laisse fermé jusqu'au lendemain matin à la température ambiante. Les chenilles sortiront des résidus et seront alors faciles à compter.

Seuil d'intervention : Une intervention peut être justifiée si l'on trouve de six à huit jeunes larves à tête brune dans une zone de 30 cm² (1 pi²)

Stratégies de lutte :

- Les recommandations concernant les insecticides figurent dans la publication 812F du MAAARO, *Guide de protection des grandes cultures*.
- Des produits contenant du *Bacillus thuringiensis* (Bt) sont conçus pour la production biologique.

Ravageurs des céréales

Le tableau 15-7, *Signes d'infestation dans les champs de céréales*, indique à quels ravageurs peuvent être attribués les signes décrits.

Tableau 15-7 – Signes d’infestation dans les champs de céréales

LÉGENDE :												
		Ravageurs										
Signes		Asticots (p. 343)	Ver fil-de-fer (p. 347)	Limace (p. 352)	Pucerons des céréales (p. 392)	Mouche de Hesse (p. 393)	Criocère des céréales (p. 394)	Légionnaire unipunctuée (p. 358, 395)	Pyrale du maïs (p. 317)	Tenthredo (p. 396)	Cèphe du blé	Mouche des tiges du blé
Dommages aux racines et aux plantules	Peuplement clairsemé	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Semences vidées	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Racines des plantules coupées	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> • Plants rabougris devenant bleu-vert • Tallage • Présence de pupes semblables à des graines de lin dans la base des tiges • Dommages surtout observés dans les champs ensemencés au début de l’automne 	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Dommages aux feuilles	<ul style="list-style-type: none"> • Égratignures parallèles aux nervures • Taches sur les vêtements après le dépistage 	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
	Feuilles déchirées, comme par la grêle	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trous aux pourtours déchiquetés ou défoliation complète laissant uniquement les tiges	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de pucerons sur la collerette • Plants devenant d’une couleur bronze • Feuilles de l’épi tordues limitant la croissance de celui-ci • Dommages surtout observés dans les champs de céréales ensemencés au début de l’automne 	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Dommages aux tiges et aux épis	<ul style="list-style-type: none"> • Tiges cassant facilement à la hauteur d’un nœud • Entre-nœuds courts 	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> • Plants se cassant et versant à partir de la base • Galeries creusées dans tout le plant, y compris les nœuds • Épis non blanchis • Présence de larves près de la base des plants 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
	<ul style="list-style-type: none"> • Épis blanchis • Présence de chenilles dans les tiges • Dommages surtout observés dans l’Est de l’Ontario 	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> • Tiges coupées en morceaux d’environ 13 cm (5 po) laissés sur le sol 	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> • Tiges faciles à arracher • Épis blanchis alors que les plants sont encore verts • Piètre remplissage des grains • Présence d’asticots (apodes) dans les tiges près du sommet des plants 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	Épis coupés	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-

RAVAGEURS TERRICOLES DES CÉRÉALES

ASTICOTS – VOIR PAGE 343

VER FIL-DE-FER – VOIR PAGE 347

LIMACE – VOIR PAGE 342

RAVAGEURS DES CÉRÉALES DE SURFACE

Complexe des pucerons des céréales :

PUCERON DU MERISIER À GRAPPES
(*Rhopalosiphum padi*)

PUCERON DES CÉRÉALES
(*Sitobion avenae*)

PUCERON DU MAÏS
(*Rhopalosiphum maidis*)

Description : On trouve principalement trois espèces de pucerons dans les champs de céréales de l'Ontario, la plus courante étant le puceron du merisier à grappes. Il s'agit de petits insectes de 2 mm ou moins. L'adulte est vert olive, avec des taches rouge orangé vers l'arrière de l'abdomen entre deux protubérances appelées « cornicules » (voir photo 15-70). Les cornicules et les pattes sont vert pâle, et les antennes, longues et noires. Les jeunes pucerons sont vert pâle. Les adultes ailés sont plus foncés que les adultes aptères.



Photo 15-70 – Pucerons du merisier à grappes

Le puceron des céréales est en général le plus gros des trois espèces. Il est vert pâle ou abricot et a un corps allongé, de longues pattes qui peuvent paraître vertes ou noires et de longues antennes et cornicules noires.

Le puceron du maïs est lui aussi vert olive, mais ses pattes, cornicules et antennes sont noires et son corps est plutôt rectangulaire, tandis que celui du puceron du merisier à grappes est piriforme. Les adultes ailés sont plus foncés que les adultes aptères.

Le puceron russe du blé est très dangereux pour

les céréales, mais sa présence n'a pas été relevée en Ontario.

Cycle biologique : Les pucerons qui envahissent les céréales hivernent en Ontario sur le blé d'automne, en particulier durant les hivers doux marqués par une épaisse couverture de neige, mais bon nombre d'entre eux migrent dans la province, portés par des vents orageux. Dès qu'ils trouvent une culture-hôte, ils colonisent les jeunes plants et produisent plusieurs générations aptères jusqu'à ce qu'ils aient besoin de voler vers des plants moins fortement infestés. Tous les pucerons sont des femelles qui donnent naissance à des nymphes vivantes. On en compte plusieurs générations par année.

Domages : En Ontario, il est rare que les pucerons soient directement responsables de dommages. Ils s'agglutinent sur le dessus des feuilles près de la base des jeunes plants. Tôt ou tard, ils atteignent le sommet des plants et s'installent dans les verticilles. Toutes les espèces de pucerons ont des pièces buccales de type perceur-suceur qui aspirent la sève (éléments nutritifs) contenue dans les tissus des jeunes plants. Les pucerons sécrètent une substance collante appelée « miellat », qui peut se couvrir de fumagine. De fortes populations peuvent donner au champ une coloration bronzée et tordre les feuilles de l'épi, qui serrent les barbes et entraînent ainsi la déformation des épis de blé. Les feuilles tordues par le puceron du merisier à grappes ont une forme de tire-bouchon. Les pucerons sont des vecteurs du virus de la jaunisse nanisante de l'orge (voir *Jaunisse nanisante de l'orge* au chapitre 16).

Facteurs de risque : Les hivers doux favorisent la présence de pucerons. Les champs ensemencés à la fin de l'été ou au début de l'automne (août ou septembre) sont ceux qui risquent le plus d'être infestés à l'automne. Les céréales spontanées assurent la survie des pucerons jusqu'au semis d'une culture-hôte et peuvent augmenter le risque de transmission du virus.

Technique de dépistage : Le dépistage des pucerons qui envahissent les céréales est important à l'automne, car une infection en début de saison par le virus de la jaunisse nanisante de l'orge peut être désastreuse. Au printemps, on parcourt le champ chaque semaine avant l'épiaison. On examine vingt tiges en cinq points du champ et l'on secoue les plants au-dessus d'une feuille de papier pour dénombrer les pucerons présents ou l'on cherche des colonies à la collerette. Il faut également noter s'il y a des prédateurs et si les pucerons sont parasités ou infectés par un champignon.

Seuil d'intervention : Une intervention peut être justifiée s'il y a de 12 à 15 pucerons par tige avant l'épiaison, nombre pouvant atteindre 50 pucerons par épi par la suite.

Stratégies de lutte :

- Il convient d'appliquer un insecticide lorsque le seuil est atteint. Afin de prévenir toute infection par le virus de la jaunisse nanisante de l'orge dans les céréales d'automne, il ne faut pas faire les semis plus de 10 jours avant la date de semis optimale pour la région, indiquée dans la figure 4-4, *Dates de semis optimales du blé d'automne en Ontario*, qui se trouve au chapitre 4, *Céréales*.
- La destruction du blé spontané deux ou trois semaines avant les semis peut contribuer à réduire les populations de pucerons aux abords des cultures de céréales et le risque de transmission du virus.
- Les pucerons ont plusieurs ennemis naturels, notamment les coccinelles (larves et adultes) et les larves de syrphes et de chrysopes. Parmi les plus importants ennemis naturels, on trouve aussi des guêpes parasites qui peuvent décimer des populations de pucerons avant qu'un traitement soit nécessaire.

MOUCHE DE HESSE
(*Mayetiola destructor*)

Description : Au stade adulte, la mouche de Hesse ressemble à un petit moustique. Elle est gris foncé et frêle. Son abdomen est pointu et rouge terne. Les adultes volent mal et ne vivent qu'environ trois jours. Les larves sont des asticots blancs et apodes de 2 mm de long. Les pupes sont brun rougeâtre, ont la forme de graines de lin et peuvent être observées à la base des plants à la fin de l'automne et au début du printemps.

Cycle biologique : On compte deux générations par année. La mouche de Hesse hiverne dans une coque de nymphose qui ressemble à une graine de lin à la base du feuillage des vieux plants. La pluie déclenche l'apparition des adultes au printemps. Les femelles pondent leurs longs œufs rougeâtres en rangées, qui rappellent un chapelet de saucisses, sur la face supérieure des feuilles des jeunes plants de blé d'automne ou de blé spontané. Les larves se développent et se nourrissent pendant environ trois semaines avant de former une coque de nymphose au milieu de juin. Une deuxième génération apparaît, et l'insecte poursuit son cycle jusqu'à la fin septembre, où il forme une coque de nymphose pour y hiverner.

Domages : Les infestations de mouches de Hesse sont rares en Ontario. Bien que les dommages puissent survenir au printemps et à l'automne, c'est

la population d'automne qui est la plus à craindre, surtout pour les cultures de blé d'automne. D'autres cultures céréalières, dont l'orge, l'avoine et le seigle, semblent tolérer davantage les pucerons, mais elles n'en sont pas épargnées pour autant.

Les plants semés à l'automne peuvent être rabougris. Les larves se nourrissent à l'intérieur de la gaine foliaire à la base des jeunes plants. Les enzymes qu'elles sécrètent dans le plant provoquent l'épaississement des tiges, le rabougrissement des plants et l'élargissement des feuilles. Les plants peuvent produire de multiples talles. Les plants infestés prennent une teinte d'un bleu-vert foncé. Leur survie à l'hiver est compromise. Les dommages causés au printemps par la première génération se concentrent juste au-dessus des nœuds, là où les larves se nourrissent. Les entre-nœuds ne s'allongent pas, ce qui nuit au transport des éléments nutritifs vers l'épi. À la moindre traction, les tiges cèdent au niveau des nœuds infestés. Les épis blanchissent parfois, et les plants peuvent verser.

Facteurs de risque : Les champs les plus à risque sont ceux où poussent des cultivars sensibles de blé d'automne qui ont été semés tôt, avant les périodes d'inactivité de la mouche, indiquées à la figure 4-4, *Dates de semis optimales du blé d'automne en Ontario*, du chapitre 4, *Céréales*.

Technique de dépistage : Au printemps, on inspecte les champs au début du remplissage des épis en cherchant des plants qui ont des entre-nœuds courts et des épis blancs. On tire doucement sur leur tige pour voir si elle cède facilement à la hauteur d'un nœud, puis on vérifie la présence de larves à l'intérieur de l'entre-nœud, là où la tige s'est cassée. À l'automne, le dépistage débute trois semaines après la levée des plants de blé. On examine vingt plants en cinq points du champ, où l'on écarte les feuilles de façon à en voir la base sur la tige. Pour déterminer l'ampleur de l'infestation, on cherche des coques de nymphose en forme de graines de lin.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a été établi. La lutte repose sur la prévention.

Stratégies de lutte :

- Il n'existe aucun traitement de secours. Ici, la prévention est la clé.
- En retardant les semis de céréales d'automne jusqu'au moment où les vols de mouche de Hesse ont cessé, on s'assure que les plants ne lèveront pas avant la fin de la ponte. Les champs ensemencés en août et au

début septembre sont les plus à risque.

- Il faut éviter de cultiver du blé deux années d'affilée dans le même champ et il faut détruire le blé spontané et le chaume avant le semis.
- Il existe des cultivars résistants.

CRIOCÈRE DES CÉRÉALES

(*Oulema melanopus*)

Description : Le criocère des céréales adulte est un coléoptère bleu-vert métallique d'environ 5 mm (0,2 po) de long, à la tête et aux pattes orange rougeâtre (voir photo 15-71). Les larves mesurent 6 mm (0,25 po) de long à maturité et sont jaunâtres, mais leur couleur est obscurcie par une couche d'excréments noire qui leur donne l'aspect de limaces (voir photo 15-72).



Photo 15-71 – Criocère des céréales adulte

Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgetown.



Photo 15-72 – Larve de criocère des céréales

Cycle biologique : On compte une génération par année. Les criocères des céréales hivernent au stade adulte dans les débris de feuilles situés dans des zones abritées comme les boisés et les épaisses couches de résidus de végétaux. Ces adultes émergent au début du printemps, après quoi les femelles fertilisées pondent leurs œufs dans les champs de blé, sur la face supérieure des feuilles. De ces œufs vont naître des larves dès la mi-mai. Les larves se transforment ensuite en pupes, d'où émergent les adultes vers la mi-juin. Ces derniers se nourrissent brièvement de blé, puis envahissent les champs de maïs pour se nourrir pendant un court laps de temps avant d'entrer en dormance jusqu'à l'automne, où ils se dirigent vers les sites d'hivernation.

Domages : Les criocères des céréales se nourrissent de blé, d'avoine, de maïs, de fourrages et de graminées adventices. Les semis printaniers sont les plus attractifs, particulièrement les semis tardifs, bien que certaines cultures de blé d'automne puissent aussi être infestées au printemps. Les adultes et les larves causent tous deux des dommages en dévorant de longues bandes de tissus entre les nervures des feuilles. Comme la couche superficielle de la feuille reste intacte, les dommages font penser à des « fenêtres » (voir photo 15-72). Le gros des dommages est causé par les larves en juin. Les champs lourdement endommagés semblent argentés.

Facteurs de risque : Le labour propre augmente les risques d'infestation par ce ravageur, car il détruit les sites d'hivernation des parasites. Les champs où l'on applique fréquemment des insecticides foliaires sont également plus à risque. Les infestations semblent plus fréquentes dans certaines régions de l'Ontario, notamment celles de Dresden, Bolton, Stayner, Seaforth et Clinton.

Technique de dépistage : Débutant à la fin avril, le dépistage consiste à examiner vingt plants en cinq points du champ et à noter le nombre d'adultes et de larves trouvés sur chacun. Le dépistage se fait tous les cinq jours, étant donné que les populations peuvent s'accroître considérablement en l'espace de quelques journées. Il importe d'inspecter différentes parties du champ, puisque les criocères des céréales ont tendance à y être répartis inégalement. Si des larves sont présentes, les excréments dont elles se recouvrent pour rester humides peuvent salir les feuilles et laisser des traces brunes sur les vêtements ou la peau pendant le dépistage.

Seuil d'intervention : Il faut intervenir si l'on trouve en moyenne trois larves par talle avant le gonflement, ou un criocère (adulte ou larve) par tige entre le gonflement et l'épiaison. Une intervention peut également être justifiée si les feuilles de l'épi se font lourdement endommager au début de l'épiaison.

Stratégies de lutte :

- Il faut employer des insecticides foliaires uniquement lorsque le seuil est atteint tout en respectant le délai de non-traitement avant récolte.
- Les ennemis naturels, en particulier les parasitoïdes, maîtrisent très efficacement ce ravageur, mais certains sont vulnérables aux insecticides. Leur emploi risque donc d'entraîner des infestations fréquentes pendant des années.
- Le labour propre augmente les risques d'infestation par ce ravageur, car il détruit les sites d'hivernation des parasites

LÉGIONNAIRE UNIPONCTUÉE
(*Mythimna unipuncta*)

Description et cycle biologique : Voir page 358.

Domages : Les larves de la légionnaire uniponctuée se nourrissent la nuit. La plupart des dommages dus à leur alimentation surviennent en juillet dans les céréales. Les larves dévorent les feuilles et ne laissent que la tige. Elles peuvent se déplacer vers le haut des plants pour se nourrir des grains et des barbes ou couper les épis de blé.

Facteurs de risque : Les infestations surviennent généralement après un printemps frais et pluvieux, soit des conditions difficiles pour les parasitoïdes qui maîtrisent normalement la légionnaire.

Technique de dépistage : Le meilleur moment pour inspecter les champs est à la brunante ou juste après. Pour ce faire, on examine 10 points du champ et on compte le nombre de larves par zone de 30 cm² (1 pi²). On consigne ensuite le nombre total de larves ainsi que leur taille et le stade de la culture. Le jour, les larves se trouvent parfois parmi les débris de culture qui jonchent le sol ou sous des mottes de terre ou, par temps nuageux, sur les épis de blé. Des excréments bruns sont souvent visibles dans le feuillage et sur le sol. Pendant l'observation sur le terrain, il importe de vérifier si les larves portent des œufs de mouche parasite sur leur dos. Ces petits œufs, ovales et jaunâtres, se trouvent habituellement juste derrière la tête de la larve. De ces œufs vont naître des asticots qui

tueront les larves de légionnaires.

Seuil d'intervention : La lutte chimique est justifiée si l'on trouve quatre ou cinq larves non parasitées de moins de 2,5 cm (1 po) par zone de 30 cm² (1 pi²). Si beaucoup d'épis de blé se font couper, la pulvérisation peut être justifiée, à condition que les larves se nourrissent toujours activement, qu'elles mesurent moins de 2,5 cm (1 po) et que le délai de non-traitement avant récolte ne soit pas dépassé.

Stratégies de lutte :

- Les parasitoïdes (voir photo 15-73), les agents pathogènes utiles (entomopathogènes) et les virus (voir photo 15-74) jouent un rôle important dans le maintien des populations de légionnaires sous le seuil d'intervention chaque année, mais les printemps frais et pluvieux leur sont nuisibles.
- Les traitements insecticides sont à éviter en présence d'un grand nombre de larves parasitées.
- Les traitements insecticides ne sont pas efficaces sur les larves de plus de 2,5 cm (1 po) de long.
- Il est possible de restreindre le traitement aux zones infestées. Si les légionnaires migrent depuis des champs de maïs ou de céréales adjacents, il peut être suffisant de pulvériser l'insecticide sur le pourtour du champ.
- Il importe de respecter le délai de non-traitement avant récolte.



Photo 15-73 – Légionnaire parasitée par un tachinaire
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgeway.



Photo 15-74 – Légionnaires tuées par un virus
Source : A. Schaafsma, Université de Guelph, campus de Ridgetown.

RAVAGEURS DES CÉRÉALES S'ATTAQUANT AUX ÉPIS ET AUX TIGES

PYRALE DU MAÏS (*Ostrinia nubilalis*)

Description et cycle biologique : Voir page 361.

Domages : La pyrale s'attaque parfois au blé de printemps, surtout dans l'Est de l'Ontario, où la souche E de l'espèce est plus répandue. Généralement plus petites que celles qui s'attaquent au maïs, les larves creusent une galerie à l'intérieur des tiges, laissant un trou d'entrée et des excréments à l'extérieur de celles-ci et causant le blanchissement des épis, dommages souvent attribués à tort à la fusariose de l'épi.

Facteurs de risque : Sont surtout à risque les champs de blé de printemps de l'Est de l'Ontario. Il est également possible que les champs en semis direct soient plus à risque.

Technique de dépistage : On inspecte différentes zones de 30 cm² (1 pi²), choisies au hasard, en cherchant des excréments sur la tige des plants et des épis blanchis, puis on arrache les plants ou on en coupe la tige pour trouver les larves qui s'y cachent.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a été établi. Les dommages, qui ont rarement une incidence économique, passent généralement inaperçus avant qu'il soit trop tard pour employer des méthodes de lutte chimique.

Stratégies de lutte :

- La lutte chimique est inefficace puisque les larves sont à l'abri à l'intérieur des tiges des plants.
- Le retrait des résidus de culture, en particulier le

chaume de maïs et de graminées à l'intérieur et autour des champs, peut réduire les chances de survie hivernale des larves.

- Les graminées adventices sur le pourtour des champs représentent pour la pyrale un lieu d'accouplement de choix, qu'il convient donc d'éliminer.

TENTHRÈDE (Espèces de *Pachynematus*)

Description : La larve vert vif a, tout le long du corps, plusieurs paires de grosses fausses-pattes, qui les distinguent des chenilles (voir photo 15-75). Sa tête brun orangé pâle est légèrement enfoncée sous le corps. Elle mesure environ 25 mm (1 po) de long et se courbe en forme de « C » lorsqu'elle tombe au sol, ce qui lui donne l'apparence d'une petite bille verte. Les adultes ressemblent un peu à des guêpes noires et ont un gros ovipositeur en forme de scie.



Photo 15-75 – Larve de tenthrède

Cycle biologique : On compte une génération par année. Les adultes émergent du sol et pondent leurs œufs sur des graminées à la fin avril ou au début mai. Une fois écloses, les larves se nourrissent pendant environ quatre semaines en passant par six stades larvaires. Ensuite, elles se laissent tomber au sol pour passer le reste de l'été dans la terre et ultimement se transformer en pupes à l'automne.

Domages : Les rares infestations de tenthrèdes, généralement éparses et plus concentrées près du pourtour des champs, surviennent en même temps que celles des légionnaires, mais peuvent être plus dommageables. Même si les larves se nourrissent en journée, elles sont difficiles à voir puisqu'elles sont de la même couleur que les plants. Elles s'attaquent parfois aux feuilles, mais elles endommagent surtout les tiges : en effet, elles ont la particularité de les couper en morceaux égaux de 10 à 13 cm (4 à 5 po), qu'elles empilent sur le sol (voir photo 15-76). Les légionnaires

ne causent pas ce genre de dommages. Par contre, tout comme ces dernières, les larves de tenthrèdes coupent parfois les épis directement à la base. Une seule larve peut couper de 10 à 12 épis.



Photo 15-76 – Tiges de blé coupées par des tenthrèdes
Source : L. Freitag, Cargill.

Facteurs de risque : Les infestations surviennent généralement après un mois d'avril anormalement chaud, qui représente des conditions idéales pour la ponte. Le semis direct et le travail réduit du sol peuvent augmenter les chances de survie de l'insecte à l'hiver.

Technique de dépistage : Dans le blé, le dépistage se fait chaque semaine dès le début mai, avant qu'un grand nombre d'épis soit coupé. L'inspection doit porter sur 10 zones de 30 cm² (1 pi²) choisies au hasard à l'intérieur et sur le pourtour du champ, dont on secoue vigoureusement les plants pour faire tomber les larves. Pendant le dépistage, il faut porter attention aux plants et aux épis coupés ainsi qu'aux signes de présence et d'alimentation de légionnaires.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a été établi, mais la lutte chimique pourrait s'imposer si l'on relève la présence de larves ainsi que de trente épis coupés

Tableau 15-8 – Signes d'infestation dans les champs de haricots secs comestibles

LÉGENDE :		Ravageurs									
		Asticots (p. 343)	Ver fil-de-fer (p. 347)	Mouche des légumineuses (p. 350)	Limace (p. 352)	Cicadelle de la pomme de terre (p. 388, 398)	Chrysomèle du haricot (p. 375, 399)	Coccinelle mexicaine des haricots (p. 399)	Ver-gris occidental du haricot (p. 367, 401)	Pyrale du maïs (p. 361)	Punaise terne (p. 402)
Signes	Dommages aux semences et aux plantules										
	Semences trouées	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
	Peuplement clairsemé	0	0	0	-	-	0	-	-	-	-
	Galerie dans le cotylédon ou l'hypocotyle	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
	Racines coupées	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Dommages aux feuilles	Trous aux contours déchiquetés semblables aux dommages causés par la grêle	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
	Feuilles dont il ne reste que les nervures	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-
	Trous ronds	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	Pourtours ou extrémités jaunes, et feuilles cloquées et roussies	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
Dommages aux gousses	Trous à la surface	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	Trous d'entrée, présence de larves et graines dévorées	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
	Trous d'entrée, aucune larve présente et graines dévorées	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	Taches dures et foncées sur les gousses, et piqûres ou dépressions sur les graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

par mètre carré ou de trois épis par pied carré. Il faut également tenir compte des légionnaires qui pourraient être présentes dans le champ.

Stratégies de lutte :

- Il importe de tenir compte du délai de non-traitement avant récolte, car les dommages surviennent généralement tout juste avant le début de celui-ci.
- Il peut être efficace de faire un traitement localisé dans les zones endommagées.
- Il convient d'utiliser la dose supérieure de l'insecticide, car ces insectes sont difficiles à éliminer.

Ravageurs des haricots secs comestibles

Le tableau 15-8, *Signes d'infestation dans les champs de haricots secs comestibles*, indique à quels ravageurs peuvent être attribués les signes décrits.

RAVAGEURS TERRICOLES DES HARICOTS SECS COMESTIBLES

ASTICOTS – VOIR PAGE 348

VER FIL-DE-FER – VOIR PAGE 347

MOUCHE DES LÉGUMINEUSES – VOIR PAGE 350

LIMACE – VOIR PAGE 352

RAVAGEURS DES HARICOTS SECS COMESTIBLES DE SURFACE

Les abeilles butinent les haricots secs comestibles; certaines précautions s'imposent donc pour protéger les pollinisateurs durant l'application d'insecticides foliaires. Voir la section *Protection des pollinisateurs et des insectes utiles* du chapitre 14 pour en savoir plus.

CICADELLE DE LA POMME DE TERRE (*Empoasca fabae*)

Description et cycle biologique : Voir page 388.

Dommages : La cicadelle s'alimente en perçant les tissus des plants et en en suçant la sève. En réaction, les feuilles s'enroulent et développent des cloques. Tôt ou tard, leur pourtour devient roussi : c'est ce que l'on appelle la « brûlure de la cicadelle ». Les rangs périmétriques sont les premiers touchés. Comme les pertes de rendement surviennent avant même que la brûlure de la cicadelle soit apparente, il ne faut pas se fier à sa présence pour intervenir. Les dommages causés

par la cicadelle de la pomme de terre sont souvent attribués à tort aux herbicides, à une carence nutritive ou à un stress hydrique.

Facteurs de risque : Les principaux facteurs de risque comprennent les saisons chaudes plus sèches que la normale. La cicadelle a tendance à s'attaquer aux champs de soya et de haricots secs comestibles une fois que les champs de luzerne avoisinants ont été fauchés.

Technique de dépistage : En suivant un tracé en forme de « X », on ramasse 10 feuilles trifoliées, nouvellement déployées en totalité, au milieu du feuillage à 10 endroits dans le champ. Il importe de noter que les cicadelles de la pomme de terre adultes s'envolent dès qu'elles sont dérangées, ce qui complique leur dénombrement sur des feuilles coupées.

Seuil d'intervention : Il convient d'appliquer un insecticide foliaire si le nombre de nymphes ou d'adultes par feuille trifoliée a atteint le seuil (voir tableau 15-9, *Seuils d'intervention contre la cicadelle de la pomme de terre dans les haricots secs comestibles*).

Tableau 15-9 – Seuils d'intervention contre la cicadelle de la pomme de terre dans les haricots secs comestibles

Stade de croissance des haricots	Nombre d'adultes ou de nymphes par feuille trifoliée
Feuille unifoliée	0,2
Deuxième feuille trifoliée	0,5
Quatrième feuille trifoliée	1,0
Première floraison	2,0

Stratégies de lutte :

- Le traitement des semences aux insecticides est recommandé pour contrer ce ravageur puisqu'il peut migrer du Sud des États-Unis, porté par les vents orageux, et des champs de luzerne avoisinants en nombre supérieur au seuil. Lorsque la brûlure de la cicadelle apparaît, les dommages ont déjà entraîné une perte de rendement. Des recherches menées au campus de Ridgetown de l'Université de Guelph montrent que le traitement des semences à l'aide d'insecticides est efficace pendant au moins quatre à six semaines suivant le semis, ce qui rend superflu au moins un traitement foliaire.
- Dans les champs ayant déjà été infestés par la cicadelle, il faut envisager de traiter les semences à l'aide d'un insecticide afin de réduire le nombre de traitements foliaires nécessaires.
- Il faut employer des insecticides foliaires uniquement lorsque le seuil est atteint.

- Un champignon pathogène naturellement présent réduit les populations de cicadelles par temps humide. Les prédateurs et parasites semblent pour leur part jouer un rôle mineur dans la maîtrise de cet insecte.
- Si une pulvérisation s'impose durant la floraison, il faut la faire en soirée, moment où les abeilles sont moins actives, aviser les apiculteurs locaux pour qu'ils puissent protéger leurs ruches et utiliser en alternance des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de réduire le risque d'apparition de résistances.

INSECTES DÉFOLIATEURS S'ATTAQUANT AUX HARICOTS SECS COMESTIBLES

CHRYDOMÈLE DU HARICOT (*Certoma trifurcata*)

Description et cycle biologique : Voir page 375.

SCARABÉE JAPONAIS (*Popillia japonica*)

Description et cycle biologique : Voir page 347.

COCCINELLE MEXICAINE DES HARICOTS (*Epilachna varivestis*)

Description : Les infestations de coccinelles mexicaines des haricots sont rares en Ontario. Ce sont les uniques coccinelles phytophages présentes dans la province; toutes les autres coccinelles sont des insectes prédateurs utiles. Au stade adulte, cette coccinelle ovale mesure environ 6 mm (0,25 po) de long et a 16 petits points noirs sur le dos, qui est rouge cuivré; elle ressemble ainsi à une coccinelle ordinaire (voir photo 15-77). Par contre, contrairement à la coccinelle ordinaire, la coccinelle mexicaine des haricots a la tête du même rouge cuivré que le dos.



Photo 15-77 – Coccinelle mexicaine des haricots et dommages qu'elle cause

Évaluation de la défoliation des haricots secs comestibles

Des recherches menées au campus de Ridgetown de l'Université de Guelph indiquent qu'avant la floraison, les haricots secs comestibles peuvent perdre 50 % de leurs feuilles sans que cela nuise vraiment à leur rendement (voir figure 15-3, *Pertes de rendement en fonction de la défoliation des petits haricots ronds blancs*). La défoliation complète avant la floraison retarde la maturité de 30 jours, mais une défoliation plus légère n'entraîne aucun retard. À des stades plus avancés, l'incidence de la défoliation est plus grande, mais elle dépend des conditions de croissance et de la capacité du plant à se remettre. La perte de plus du tiers des feuilles durant la floraison ou le remplissage des gousses peut réduire considérablement le rendement.

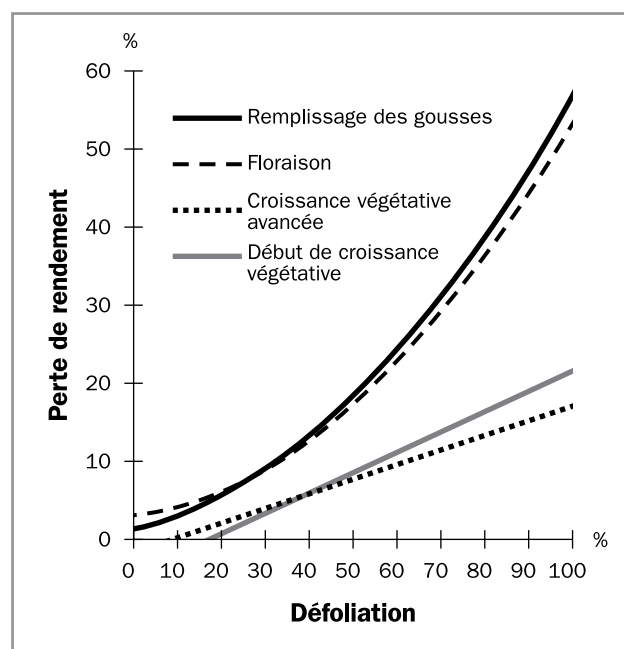


Figure 15-3 – Pertes de rendement en fonction de la défoliation des petits haricots ronds blancs
Source : Schaafsma et Ablett, 1994.

Quelques insectes se nourrissent des feuilles de haricots secs comestibles. La chrydomèle du haricot et les ravageurs occasionnels (p. ex. coccinelles mexicaines des haricots, sauterelles, limaces) peuvent causer la défoliation des haricots secs comestibles, mais ils atteignent rarement le seuil d'intervention. Peu importe le ravageur en question, l'application d'un insecticide dépend de l'ampleur de la défoliation avant le remplissage des gousses et non du nombre d'insectes par plant, quoique les insectes doivent être toujours présents et se nourrir activement pour que le traitement soit rentable. Durant le stade

de remplissage des gousses, il est plus important d'évaluer les dommages aux gousses plutôt que la défoliation.

Technique de dépistage : Des stades végétatifs au remplissage des gousses, le dépistage consiste à prélever, en dix points du champ, des feuilles trifoliées entièrement déployées dans le milieu du feuillage de cinq plants, puis à jeter la foliole la moins endommagée et celle la plus endommagée de chacune de ces feuilles trifoliées. On compare ensuite les folioles restantes à la figure 15-2, *Défoliation du soya due aux insectes défoliateurs*, pour déterminer le pourcentage moyen de défoliation dans le champ et on note le stade de la culture au moment de l'évaluation. **Durant le stade de remplissage des gousses**, on évalue les dommages aux gousses comme l'indique la section *Insectes s'attaquant aux gousses*.

Seuil d'intervention : Le tableau 15-10, *Seuils de défoliation des haricots secs comestibles*, indique le seuil de défoliation correspondant aux différents stades de croissance.

Tableau 15-10 – Seuils de défoliation des haricots secs comestibles

Stade de croissance	Défoliation
Préfloraison (stades végétatifs)	35 %
De la floraison au remplissage des gousses	15 %
Durant le remplissage des gousses	Surveiller les dommages aux gousses (voir section <i>Insectes s'attaquant aux gousses</i>)

Stratégies de lutte :

- Dans les champs où l'on a déjà observé de la défoliation, le traitement des semences aux insecticides permet de protéger les plantules contre la chrysomèle du haricot pendant quelques semaines après le semis, mais un traitement foliaire pourrait tout de même être nécessaire si le seuil de défoliation est atteint. Il est rare que la chrysomèle envahisse les cultures de haricots secs comestibles avant la mi-saison.
- Les insecticides sont inefficaces contre les limaces et ne réduisent donc pas les dommages qu'elles causent. Par ailleurs, il n'existe aucun traitement de secours efficace contre les limaces.

Insectes s'attaquant aux gousses

Lorsque la culture de haricots secs comestibles atteint le stade de remplissage des gousses, il est plus important d'évaluer les dommages aux gousses plutôt que la défoliation. Voici les insectes qui peuvent s'attaquer aux gousses.

CHRYSMÈLE DU HARICOT (*Certoma trifurcata*)

Description et cycle biologique : Voir page 375.

Dommages : La chrysomèle s'alimente de la surface des gousses, ne laissant qu'une mince couche de tissus pour protéger les graines, mais il est rare qu'elle les perce. Ces lésions augmentent la vulnérabilité des gousses à des maladies secondaires, telles que l'alternariose (voir photo 15-78). Il arrive aussi que les gousses soient coupées du plant, mais ce n'est pas la principale cause de perte de rendement. Si les gousses présentent des trous d'entrée, il est plus probable que les dommages aient été causés par le ver-gris occidental du haricot ou la pyrale du maïs.



Photo 15-78 – Gousse endommagée par la chrysomèle du haricot

Technique de dépistage : Durant le stade de remplissage des gousses, on examine les gousses de vingt plants dans cinq points en évitant les pourtours du champ et on compte le nombre de gousses endommagées ou sectionnées et le nombre d'adultes présents.

Seuil d'intervention : Compte tenu de la valeur élevée des haricots secs comestibles et des normes de qualité rigoureuses auxquelles ils doivent satisfaire, une intervention peut être nécessaire si de 5 à 8 % des gousses inspectées présentent des traces d'alimentation de la chrysomèle. Avant la pulvérisation, il faut vérifier que les adultes sont encore actifs dans le champ.

Stratégies de lutte :

- Il convient d'utiliser des insecticides foliaires si le seuil d'intervention est atteint et que les adultes se nourrissent toujours activement.
- Il importe de tenir compte du délai de non-traitement avant récolte lorsque la récolte approche.

VER-GRIS OCCIDENTAL DU HARICOT
(*Striacosta albicosta*)

Description et cycle biologique : Voir page 367.

Dommages : Les larves s'attaquent d'abord aux feuilles, mais dès que les larves sont plus grosses, elles percent les gousses et se nourrissent des gousses et des graines (voir photo 15-79). Le ver-gris occidental du haricot est le seul insecte à entrer dans les gousses durant la nuit et à en ressortir avant l'aube. Ainsi, chaque nuit, les larves pénètrent dans de nouvelles gousses pour se nourrir. Les graines endommagées semblent piquées, ce qui peut nuire à leur classement et entraîner des frais supplémentaires pour leur tri une fois aux silos-élévateurs. Les trous d'entrée dans les gousses favorisent aussi la transmission de maladies, en compromettant ainsi la qualité.



Photo 15-79 – Haricots secs comestibles endommagés par le ver-gris occidental du haricot
Source : J. Smith, Université de Guelph, campus de Ridgeway.

Facteurs de risque : Sont à risque les champs sableux, les champs situés dans des régions fréquemment infestées (de Thamesville à Strathroy, ainsi que la région de Tillsonburg et Simcoe) et les champs à côté de champs de maïs où le seuil d'intervention est atteint, en particulier après la floraison mâle.

Technique de dépistage : Le ver-gris occidental se nourrit rarement de feuilles, préférant percer les gousses et y entrer pour s'attaquer aux graines qui s'y forment. Chaque nuit, les larves entrent et ressortent de nouvelles gousses. Les larves, qui se cachent dans le sol, restent rarement sur les plants ou dans les gousses

durant le jour. Les larves de pyrales du maïs ont plus tendance à rester dans les gousses. En Ontario, les dommages que cause le ver-gris sont constatés dans un nombre grandissant de champs de haricots secs comestibles, que ce soit directement dans les champs avant la récolte ou sur les graines après la récolte. Comme la présence de cet insecte est difficile à déceler dans les champs de haricots secs comestibles, il faut d'abord surveiller les adultes au moyen de pièges à phéromones pour déterminer si et quand le dépistage est nécessaire (communiquer avec l'entomologiste provincial pour savoir comment disposer les pièges, où se procurer le matériel nécessaire et quels protocoles de surveillance appliquer). Chaque champ doit contenir deux pièges, installés en périphérie, sur deux côtés opposés, près de végétation basse (p. ex. graminées adventices). Les pièges doivent être installés au plus tard la dernière semaine de juin et doivent être relevés régulièrement tout au long de la saison de croissance, au moins une fois par semaine, pour compter les noctuelles attrapées. Il est préférable d'utiliser les pièges comme des guides et d'effectuer le gros du dépistage de 10 à 20 jours environ après le pic de vol des noctuelles, lorsque les larves risquent de s'attaquer aux gousses. Le dépistage des masses d'œufs dans les champs de maïs adjacents (où elles sont plus faciles à voir) peut également servir à évaluer la population de vers-gris.

Seuil d'intervention : Aucun seuil n'a encore été établi, car les œufs et les larves sont difficiles à trouver dans les champs de haricots secs comestibles. Il est probable que le champ soit à risque si la population de vers-gris a atteint le seuil d'intervention dans un champ de maïs avoisinant, en particulier après la floraison mâle. L'application d'insecticide est nécessaire si des trous d'entrée sont présents sur les gousses avant le stade R6.

Stratégies de lutte :

- Les insecticides foliaires peuvent être efficaces puisque le ver-gris occidental du haricot accède à une nouvelle gousse chaque nuit, contrairement à la pyrale du maïs, qui reste dans la gousse, où elle est à l'abri. Le traitement localisé peut être efficace si les dommages sont concentrés dans une partie du champ.
- Il importe de choisir des insecticides ayant un certain effet résiduel et de respecter le délai de non-traitement avant récolte.
- Plusieurs ennemis naturels se nourrissent des masses d'œufs et des jeunes larves, notamment les coccinelles et les araignées.

PYRALE DU MAÏS (*Ostrinia nubilalis*)

Description et cycle biologique : Voir page 361.

Dommages : Il arrive, en de rares occasions, que l'on trouve des larves de pyrales du maïs à l'intérieur des gousses de haricots secs comestibles, où elles se nourrissent des graines en formation. Contrairement au ver-gris occidental du haricot, les larves de pyrales demeurent à l'intérieur des gousses et s'y nourrissent en journée (voir photo 15-80). Les trous d'entrée qu'elles laissent favorisent la transmission de maladies.



Photo 15-80 – Pyrale du maïs se nourrissant à l'intérieur d'une gousse

Technique de dépistage : Le dépistage consiste à inspecter les gousses de vingt plants en cinq points en évitant les pourtours du champ, et à compter les gousses endommagées.

Seuil d'intervention : Une intervention peut être justifiée si l'on trouve des trous d'entrée à plusieurs endroits dans le champ avant le stade R6.

Stratégies de lutte :

- Il convient d'employer des insecticides foliaires si les dommages aux gousses sont répandus. Un traitement localisé peut être efficace si les dommages sont concentrés dans une partie du champ.
- Il importe de choisir des insecticides ayant un certain effet résiduel et de respecter le délai de non-traitement avant récolte.

PUNAISE TERNE (*Lygus lineolaris*)

Description : Les punaises ternes adultes mesurent environ 5 mm (0,2 po) de long, ont des taches allant du brun jaunâtre au rougeâtre ainsi qu'un petit triangle sur le dos (voir photo 15-81). Les nymphes, très

différentes des adultes, ressemblent à des pucerons, mais sans cornicules. Elles sont vert jaunâtre et n'ont pas d'ailes ni de triangle distinctif sur le dos. Les plus vieilles nymphes ont quatre petits points noirs sur le thorax et un autre sur l'abdomen.



Photo 15-81 – La punaise terne est tachetée et a un petit triangle sur le dos

Cycle biologique : Il y a plusieurs générations par été, mais ce sont généralement les dernières qui envahissent les cultures de haricots secs comestibles, une fois que les autres cultures ne peuvent plus les nourrir. La punaise terne est polyphage, mais affiche une préférence pour le canola et les haricots secs comestibles après la récolte de la luzerne. À l'âge adulte, elle hiberne en se réfugiant sous des amas de feuilles mortes ou des débris végétaux dans les champs ou les boisés, aux bordures des champs et sur les berges des fossés. Dès que le temps se réchauffe au printemps, l'adulte se déplace vers d'autres cultures pour se nourrir et pondre ses œufs.

Dommages : Les stades les plus nuisibles sont le stade adulte et les derniers stades nymphaux. La punaise terne est dotée de pièces buccales de type perceur-suceur qui lui permettent de percer l'épiderme des plantes et d'y injecter une substance salivaire qui détruit une partie du tissu végétal. Lorsqu'elle s'attaque aux fleurs, la punaise terne peut provoquer l'échec de la floraison. Au stade de formation des gousses, les piqûres de la punaise provoquent des malformations ou laissent des marques, des creux ou des trous à la surface de celles-ci. De la sève peut s'échapper des trous, augmentant le risque transmission de maladies. L'insecte peut aussi percer des trous directement dans les graines, provoquant l'apparition de piqûres, ce qui en réduit la qualité.

Facteurs de risque : Les populations de punaises ternes ont tendance à gonfler lors des étés chauds et secs. Les champs adjacents à d'autres cultures-hôtes sont les plus

à risque, en particulier après la récolte de la luzerne et des cultures fourragères.

Technique de dépistage : On inspecte les champs une fois par semaine dès le début des stades de la formation et du remplissage des gousses. Une fois que les champs de luzerne voisins ont été fauchés, on intensifie la surveillance en faisant vingt balayages de filet (chacun décrivant un arc de 180°) à cinq endroits différents du champ et on calcule le nombre moyen de nymphes et d'adultes capturés par balayage. Les punaises ternes ont une préférence pour les amarantes en fleurs; il faut donc surveiller l'éclosion de ces fleurs, qui devrait annoncer l'arrivée prochaine des punaises autour et à l'intérieur des champs. Les rangs périmétriques étant susceptibles d'abriter des populations plus denses de punaises, il importe d'y faire des prélèvements avec le filet fauchoir.

Seuil d'intervention : L'utilisation d'insecticides peut être justifiée si l'on attrape en moyenne une ou deux punaises ternes (nymphes ou adultes) par balayage du filet au stade de formation des gousses.

Stratégies de lutte :

- Plusieurs espèces de guêpes parasites contribuent à maîtriser les punaises ternes, mais comme elles sont vulnérables aux insecticides, il faut employer des insecticides foliaires uniquement lorsque le seuil est atteint.
- Il importe de lutter contre les mauvaises herbes, notamment l'amarante, parce qu'elles attirent les punaises ternes.

Ravageurs du canola

Le tableau 15-11, *Signes d'infestation dans les champs de canola*, indique à quels ravageurs peuvent être attribués les signes décrits.

Tableau 15-11 – Signes d'infestation dans les champs de canola

LÉGENDE :		O = compte parmi les signes d'infestation – = ne compte pas parmi les signes d'infestation							
Signes		Ver fil-de-fer (p. 347)	Limace (p. 352)	Altises (p. 404)	Ver-gris terne	Ver-gris à dos rouge (p. 405)	Cécidomyie du chou-fleur (p. 405)	Charançon de la graine du chou (p. 407)	Punaise terne (p. 402, 409)
Dommages aux semences et aux plantules	Peuplement clairsemé	O	O	O	O	O	–	–	–
	Racines coupées	O	–	–	–	–	–	–	–
	Plantules dévorées au niveau du sol ou sous terre	–	O	O	–	–	–	–	–
	Cotylédons mâchouillés	–	O	O	–	–	–	–	–
	Base des plants coupée	–	–	O	–	O	–	–	–
Dommages aux feuilles	Petits trous sur les feuilles et plants flétris	–	–	O	–	–	–	–	–
	Plants difformes à partir du point végétatif, sans montaison ni floraison	–	–	–	–	–	O	–	–
	Gros trous sur le pourtour des feuilles	–	–	–	O	O	–	–	–
Dommages aux gousses	Peu ou pas de montaison ou de développement des gousses, ou gousses disposées en bouquets	–	–	–	–	–	O	–	–
	Trous d'entrée et graines dévorées	–	–	–	–	–	–	O	–
	Perforations ou marques sur la surface des gousses, surtout les années chaudes et sèches	–	–	O	–	–	–	–	–
	Petites lésions d'où suinte de la sève, et graines parfois rapetissées ou ratatinées	–	–	–	–	–	–	–	O

RAVAGEURS TERRICOLES DU CANOLA

VER FIL-DE-FER – VOIR PAGE 347

LIMACE – VOIR PAGE 352

RAVAGEURS DU CANOLA DE SURFACE

Les abeilles butinent le canola; certaines précautions s'imposent donc pour protéger les pollinisateurs durant l'application d'insecticides foliaires. Voir la section *Protection des pollinisateurs et des insectes utiles* du chapitre 14 pour en savoir plus.

ALTISE DES CRUCIFÈRES

(*Phyllotreta cruciferae*)

ALTISE RAYÉE

(*Phyllotreta striolata*)

Description : Deux espèces d'altises s'attaquent aux cultures de canola (voir photo 15-82) : l'altise rayée, qui mesure environ 1,5 mm de long et a deux bandes crème ou jaune sur le dos, et l'altise des crucifères, qui mesure aussi 1,5 mm de long et qui est bleu-noir, sans rayures. Les altises ont de grandes pattes postérieures leur permettant de sauter lorsqu'elles se font déranger. Les larves sont blanches, mesurent environ 3 mm de long et ont la tête brunâtre.



Photo 15-82 – Altise rayée et altises des crucifères
Source : R. Underwood, Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Cycle biologique : On compte une génération par année. L'altise adulte hiverne sous des couches de feuilles mortes dans des zones abritées tels les boisés et en émerge à la fin avril, lorsque la température du sol est entre 10 et 15 °C. L'altise rayée émerge d'une à quatre semaines avant l'altise des crucifères. L'insecte pond ses œufs sur la surface du sol, près de la base des plantes-hôtes, en mai et en juin. Les jeunes larves se nourrissent de racines (causant rarement

des dommages économiques) pendant environ un mois avant de se transformer en pupes. La nouvelle génération d'adultes émerge au début d'août et se nourrit de canola jusqu'à la fin octobre, où elle migre vers des sites d'hivernation. Lorsque les vents sont doux, les insectes peuvent voler sur un kilomètre pour trouver leurs plantes-hôtes préférées.

Dommages : Le gros des dommages est causé par les adultes durant les trois semaines suivant la levée. La population d'adultes du printemps se nourrit des feuilles des plantules, qu'elle cribble de trous. Tôt ou tard, les feuilles et les plants se flétrissent et meurent. Les peuplements s'éclaircissent et les plants deviennent rabougris. Les pertes de rendement peuvent atteindre 50 % au cours de fortes infestations. Les cultures peuvent cependant supporter les dommages lorsqu'elles atteignent le stade 4 feuilles. La nouvelle génération d'adultes dévore la surface des gousses, ce qui ratatine les graines, favorise la transmission de maladies et augmente le nombre de gousses qui s'égrènent.

Facteurs de risque : Le risque d'infestation est plus élevé après un automne chaud et un hiver doux marqué par une épaisse couverture de neige. Les adultes ont tendance à être plus mobiles et à s'attaquer davantage aux plantules durant les printemps chauds et aux gousses par temps chaud, ensoleillé et sec.

Technique de dépistage : Dans les champs de canola fraîchement levé, le dépistage se fait tous les deux jours, surtout le long des rangs périmétriques, pour surveiller la migration des adultes ayant hiverné en bordure des champs et dans les boisés. On peut installer des pièges jaunes encollés sur le pourtour du champ pour détecter la présence d'adultes, mais il est tout de même nécessaire de faire l'inspection de dix plants en cinq points du champ pour évaluer les dommages et déterminer le pourcentage moyen de défoliation. On surveille le champ attentivement pour repérer la présence de piqûres sur les feuilles jusqu'à ce que les plants aient dépassé le stade 4 feuilles. Durant le stade de formation des gousses, en particulier les années chaudes et sèches, on inspecte dix plants en cinq points du champ pour vérifier si les gousses sont endommagées et si les adultes semblent actifs.

Seuil d'intervention : Une intervention est justifiée si le taux de défoliation atteint 25 % entre le stade des cotylédons et le stade 4 feuilles et si les adultes se nourrissent toujours activement. Par temps frais, une intervention peut être requise avant que la défoliation atteigne 25 % si les adultes s'attaquent aux tiges des

plantules. Une fois que les plants ont atteint le stade 4 feuilles, ils sont généralement établis et peuvent se remettre des dommages subis. Une intervention peut également être justifiée si on trouve, sur chaque plant, au moins 50 adultes de la nouvelle génération s'attaquant activement aux gousses durant leur stade de formation pendant une année chaude et sèche.

Stratégies de lutte :

- Il importe de lutter contre les mauvaises herbes avant le semis, en particulier les crucifères adventices (p. ex. moutarde des champs, canola spontané, sagesse-des-chirurgiens, tabouret des champs).
- Le semis doit se faire dans de bonnes conditions édaphiques qui favoriseront la croissance rapide des plants et le bon établissement du peuplement.
- Le sursemis peut compenser une certaine diminution de la densité de peuplement.
- Les excès d'azote sont à éviter puisqu'ils favorisent la croissance d'un feuillage luxuriant, attrayant pour les altises.
- Le traitement des semences avec un insecticide est nécessaire au moment du semis afin de maîtriser les altises, car il est difficile d'en prévoir la population. Un traitement foliaire peut tout de même être nécessaire si l'activité des adultes se poursuit et que le seuil d'intervention est atteint une fois que le traitement des semences n'est plus efficace. Les traitements n'ont pas tous la même durée d'efficacité. Un traitement localisé est de mise si les dommages se limitent au pourtour du champ.

VER-GRIS À DOS ROUGE (*Euxoa ochrogaster*)

Description : Les larves sont brun rougeâtre et ont deux rayures rouge terne sur le dos. Les adultes peuvent être de différentes couleurs, de rouge foncé à beige pâle.

Cycle biologique : Le ver-gris hiverne dans le sol à l'état d'œuf. Les larves éclosent au printemps et se nourrissent de plantules avant de se transformer en pupes en milieu d'été. Les adultes émergent et pondent leurs œufs à la fin de l'été ou au début de l'automne, près des mauvaises herbes qui se trouvent dans le champ.

Dommages : Le ver-gris à dos rouge est plus répandu dans le Nord de l'Ontario. Les larves des premiers stades se nourrissent de feuilles, alors que celles des stades plus avancés coupent la base des plants.

Technique de dépistage : On inspecte 10 plants en 10 points du champ, en particulier dans les zones où le peuplement est visiblement clairsemé, et on creuse à leur base pour vérifier la présence de larves, dont on note la grosseur.

Seuil d'intervention : L'application d'un insecticide peut être justifiée si le peuplement est réduit de 25 à 30 % et que les larves mesurent au maximum 2,5 cm (1 po).

Stratégies de lutte :

- Une lutte efficace contre les mauvaises herbes réduit l'attrait du champ durant la pondaison (généralement en août).
- Il peut être efficace d'appliquer un traitement localisé de nuit, lorsque les larves se nourrissent, puisque les infestations sont généralement limitées à certains endroits.
- Le semis direct peut favoriser les ennemis naturels.

CÉCIDOMYIE DU CHOU-FLEUR (*Contarinia nasturtii*)

Description : La cécidomyie du chou-fleur adulte est une très petite mouche brun pâle. Elle mesure de 1,5 à 2 mm et est très difficile à distinguer des autres espèces de cécidomyies qui lui sont apparentées. Les larves sont de petits asticots (de 0,3 à 3 mm à maturité) de couleur blanc cassé à jaune, qui se rassemblent au point végétatif des plantes (voir photo 15-83).



Photo 15-83 – Larves de cécidomyies du chou-fleur dans un plant de canola

Cycle biologique : En Ontario, quatre ou cinq générations se chevauchent chaque année de la mi-mai à octobre. Chaque génération peut prendre de 24 à 31 jours pour se développer, selon la température. La cécidomyie hiverne sous forme de larve dans

le sol, abritée dans un cocon, et se transforme en pupe au printemps. Les premiers adultes émergent vers le milieu ou la fin de mai, mais pas tous en même temps. En effet, il existe deux phénotypes principaux caractérisés par des périodes d'émergence différentes, dont les premiers pics surviennent dans un intervalle de 10 à 14 jours de la fin mai au début juin. L'émergence est déclenchée par des précipitations d'au moins 6 mm (0,2 po) sur une période de sept jours. Les adultes vivent d'un à trois jours seulement et, même s'ils volent relativement mal, ils peuvent parcourir plusieurs centaines de mètres et se laisser porter par le vent sur des distances beaucoup plus grandes. Les femelles sont prêtes à s'accoupler dès qu'elles émergent et pondent des amas de 20 à 50 œufs sur les parties des plantes-hôtes les plus jeunes et à la croissance la plus rapide. Une fois écloses, les larves se nourrissent en groupe sur le point végétatif des plantes pendant une à trois semaines, selon la température. À maturité, les larves s'enfoncent de quelques centimètres dans le sol et y demeurent pendant deux semaines avant d'émerger en tant qu'adultes. Plusieurs larves de chaque génération d'été entrent en diapause, leur nombre augmentant à mesure que les jours raccourcissent. Par ailleurs, de 2 à 10 % d'entre elles demeurent en diapause pendant deux ans, voire plus.

Domages : Les enzymes contenus dans la salive des larves détruisent le tissu végétal, causant ainsi le gonflement et la déformation des feuilles, des pousses et des boutons floraux (voir photo 15-84). Le principal point végétatif des jeunes plants peut mourir, ce qui empêche la montaison et produit des pousses borgnes. Des racèmes secondaires peuvent se former à partir des pousses primaires détruites, ce qui retarde la maturation. Les dommages peuvent prendre cinq jours ou plus pour devenir apparents, et demeurent présents jusqu'à la récolte. Pour vérifier que les dommages sont causés par la cécidomyie du chou-fleur et non par les herbicides ou la machinerie, on ouvre le point végétatif des plants endommagés et on regarde s'il y a des petits asticots qui se nourrissent à l'intérieur. Toutefois, comme les dommages ne disparaissent pas, il est possible que les larves aient déjà quitté les plants pour se transformer en pupes. Les dommages causés avant la montaison peuvent entraîner le rabougrissement des plants et le regroupement des gousses dans le haut de la tige, un peu comme un bouquet ou un balai de sorcière. Si l'infestation survient après la montaison (stades de croissance 30 à 39 ou 2,1 à 2,10), l'effet des dommages est généralement moins prononcé, mais les boutons à l'aisselle des feuilles risquent d'être infestés. Le canola d'automne peut être endommagé

par la cécidomyie du chou-fleur pendant cette saison, mais est généralement épargné au printemps et à l'été puisqu'il a atteint un stade de croissance avancé lorsque les infestations surviennent.



Photo 15-84 – Rabougrissement des plants de canola causé par la cécidomyie du chou-fleur

Facteurs de risque : Sont à risque les cultures situées tout près des cultures de canola de l'année précédente dans une région fréquemment infestée, mais surtout les champs ensemencés tardivement, dont les cultures, plus jeunes, seront à un stade vulnérable durant le pic d'activité des adultes.

Technique de dépistage : Ce ravageur nécessite une surveillance et une lutte intensives. Le dépistage consiste à utiliser des pièges à phéromones pour surveiller les adultes, puisque les larves sont difficiles à voir et risquent de sortir des plants avant que les dommages deviennent apparents.

On pose les pièges au début de mai, dès que les plantules ont levé, pour surveiller l'émergence ou l'arrivée des premiers adultes et le nombre d'insectes par rapport au seuil d'intervention. On inspecte les pièges du stade feuille vraie jusqu'à la pleine floraison. Comme le nombre d'insectes peut atteindre le seuil rapidement, il importe d'inspecter les pièges régulièrement (aux deux jours) pour calculer le nombre d'adultes capturés quotidiennement à chacun des pièges.

Il est possible de se procurer ces pièges auprès de Solida (www.solida.ca). Le matériel suivant est requis pour surveiller un champ pendant huit semaines :

- 4 pièges Jackson blancs par champ
- 66 plaquettes collantes (une plaquette par piège changée deux fois par semaine pendant huit semaines, et deux plaquettes supplémentaires)
- 8 capsules de phéromones (une par piège, remplacée après quatre semaines)

Il faut aussi avoir quatre piquets par champ (de préférence ceux utilisés dans les prairies temporaires) et quelques pince-notes. On pose les piquets sur le pourtour du champ à au moins 60 m (200 pi) d'intervalle. On ouvre les pièges pour qu'ils forment un triangle, à la base duquel on insère une plaquette, face collante vers le haut. On fixe l'appât sur l'attache de métal comprise avec le piège, que l'on accroche à l'intérieur du piège, sur l'une des surfaces supérieures. Ensuite, on utilise la plus grosse attache de métal également comprise pour accrocher le piège au piquet. La base du piège ne doit pas être à plus de 25 cm (10 po) du sol. On utilise un pince-notes pour fixer solidement le piège contre le piquet, au cas où il venterait. La plaquette collante doit être remplacée à chaque inspection (tous les deux ou trois jours), et l'appât, toutes les quatre semaines.

Seuil d'intervention : On commence à compter le nombre de cécidomyies attrapées dans chaque piège dès le stade feuille vraie et on applique un insecticide dès que l'on a capturé vingt adultes au total. Des traitements supplémentaires pourraient être nécessaires si l'on attrape quotidiennement une moyenne de cinq adultes par piège et que la culture est encore aux stades de préfloraison. Pour calculer cette moyenne, on compte le nombre total de cécidomyies capturées et on le divise par le nombre de pièges, puis par le nombre de jours écoulés depuis la dernière inspection. Le traitement insecticide doit se faire le plus rapidement possible lorsque le seuil est atteint; il ne faut pas se fier aux signes de dommages pour déterminer quand celui-ci est nécessaire.

Stratégies de lutte :

- La rotation des cultures joue un rôle très important. Dans les champs ayant déjà été infestés, il vaut mieux éviter de resemer du canola et d'autres cultures crucifères pendant au moins quatre ans.
- Il faut éviter de semer du canola à moins de deux kilomètres du champ de canola le plus près ou de la culture de l'année précédente.
- Il convient d'éliminer les crucifères adventices et les cultures couvre-sol qui se trouvent à l'intérieur ou sur le pourtour du champ, car elles peuvent servir d'hôtes de remplacement. Voici les crucifères et cultures visées : moutardes (moutarde des champs, moutarde blanche, moutarde noire, moutarde d'Inde, alliaire officinale, sisymbre officinal), bertéroa blanc, tabouret des champs, radis sauvage, radis fourrager, bourse-à-pasteur, barbarée vulgaire, cresson alénois et canola spontané.

- Le canola de printemps doit être semé le plus tôt possible pour éviter qu'il ne soit aux stades les plus vulnérables au début juin, c'est-à-dire du stade végétatif (rosette) au stade du bouton vert (stades de croissance 11 à 51 ou 2,0 à 3,3), lorsque de minuscules boutons floraux se développent au centre du plant, et durant le stade de développement secondaire des boutons (stade de croissance 58). S'il est impossible de faire le semis assez tôt, il faut envisager de choisir une culture qui n'attire pas ce ravageur.
- Tout le matériel agricole utilisé dans les champs infestés doit être bien nettoyé, et les champs infestés doivent être travaillés en dernier pour réduire le risque de propagation du ravageur dans les champs qui ne sont pas infestés. Comme la cécidomyie hiverne et effectue la pupaison à une profondeur d'à peine 1 à 2 cm (0,4 à 0,8 po), les cocons peuvent facilement rester pris sur les roues et être transportés ailleurs.
- Le travail du sol effectué peu après la récolte peut contribuer à réduire les populations hivernantes.
- Le traitement insecticide doit être fait aussitôt que le seuil est atteint.
- L'utilisation de grands volumes d'eau (> 200 l/ha ou 18 gal/acre) et de gouttelettes de petite taille assure la bonne distribution de l'eau et sa pénétration dans les crevasses où se nourrissent les larves.
- À l'heure actuelle, aucun produit homologué n'offre une protection complète.
- Il est probable que plusieurs traitements soient nécessaires. Chacun doit être fait à au moins sept jours d'intervalle.
- Il importe d'utiliser en alternance des produits appartenant à différents groupes chimiques pour réduire le risque d'apparition de résistances.
- De plus amples renseignements sur la dose à utiliser et les précautions à prendre figurent dans la publication 812F du MAAARO, *Guide de protection des grandes cultures*.

INSECTES S'ATTAQUANT AUX GOUSSES

CHARANÇON DE LA GRAINE DU CHOU (*Ceutorhynchus obstrictus*)

Description : Le charançon de la graine du chou adulte est un insecte de couleur cendré à noir qui mesure environ 4 mm (0,2 po) de long. Comme tous les charançons, il est doté d'un rostre qui ressemble à une trompe d'éléphant (voir photo 15-85). Les larves sont blanches, en forme de « C » et apodes. On ne les trouve qu'à l'intérieur des gousses.



Photo 15-85 – Charançon de la graine du chou

Cycle biologique : On compte une génération par année. Au printemps, le charançon adulte émerge de son site d'hivernation (p. ex. bandes boisées, amas de feuilles mortes, bordures des champs et berges des fossés). Il se nourrit alors de canola et d'autres plantes-hôtes, dont la repousse de moutarde et de canola. Après l'accouplement, la femelle pond ses œufs – généralement un par gousse – directement dans la gousse. Les larves éclosent en moins d'une semaine, selon la température. Chacune peut dévorer de trois à cinq graines au cours de son développement. À maturité, la larve creuse un trou pour sortir, se laisse tomber par terre et se transforme en puppe dans le sol. La nouvelle génération d'adultes émerge 10 jours plus tard et se nourrit de plantes crucifères jusqu'à ce qu'il soit temps de trouver un site d'hivernation. Le cycle de vie entier de l'insecte se déroule sur six à huit semaines. Parmi les plantes-hôtes, mentionnons la famille des *Brassicaceae* (moutarde), c'est-à-dire le canola, le brocoli et le chou-fleur, ainsi que les crucifères adventices, comme la moutarde sauvage, la sagesse-des-chirurgiens et le tabouret des champs.

Dommages : Le charançon de la graine du chou constitue une réelle menace pour le canola d'automne, en plus de nuire au canola de printemps semé tôt dans l'année. Les adultes qui ont hiverné envahissent les plants à peu près lors de la floraison; ils peuvent se nourrir des boutons floraux, ce qui fera éclater ces derniers. Les adultes qui émergent en été peuvent aussi endommager les plants en s'attaquant directement aux gousses vertes des semis plus tardifs (voir photo 15-86). Les larves se nourrissant des gousses peuvent entraîner des pertes de rendement de 35 %, soit directement lorsqu'elles mangent les graines, soit indirectement lorsqu'elles provoquent la chute prématurée des gousses ou qu'elles exposent les graines à divers agents pathogènes qui pénètrent par les trous qu'elles laissent derrière elles. Le charançon peut aussi causer le brunissement des graines.



Photo 15-86 – Dommages causés par le charançon de la graine du chou

Facteurs de risque : Les champs de canola de printemps semblent moins attrayants pour le charançon de la graine du chou, à moins qu'ils soient les seuls champs de canola accessibles dans la région. Les cultures les plus à risque comprennent notamment les premiers champs de canola d'automne à lever dans la région, de même que les champs au printemps après un automne chaud et un hiver doux.

Technique de dépistage : Visant surtout les populations adultes, le dépistage se fait du stade de la formation des boutons jusqu'après la floraison. Pour évaluer le niveau d'infestation du champ, on fait 10 balayages de filet fauchoir (chacun décrivant un arc de 180°) à 10 points du champ, puis on calcule le nombre moyen de charançons adultes capturés par balayage.

Seuil d'intervention : Dans les champs de canola d'automne et de canola de printemps ensemencés tôt, une intervention est justifiée si l'on capture au moins de deux à quatre charançons par balayage (arc de 180°) au début du stade de floraison.

Stratégies de lutte :

- Si les moyens financiers du producteur le limitent à un seul traitement insecticide, le meilleur moment pour le faire est à la mi-floraison, soit de sept à dix jours après l'apparition des premières fleurs. La solution la plus efficace réside dans une double application d'insecticide, la première au début de la floraison et la deuxième de sept à dix jours plus tard, à la mi-floraison.
- Le semis tardif du canola de printemps peut réduire le risque d'infestation de charançons de la graine du chou, mais peut augmenter considérablement le risque d'infestation de cécidomyies du chou-fleur. Selon certaines recherches, il n'y a aucun avantage à

pulvériser un insecticide dans les champs de canola de printemps pour lutter contre le charançon de la graine du chou, à moins qu'ils aient été ensemencés très tôt et que le seuil d'intervention ait été atteint. Avant d'entreprendre un traitement, il faut vérifier que les adultes s'attaquent toujours aux plants.

- Certaines précautions s'imposent pour protéger les pollinisateurs des insecticides foliaires (voir chapitre 14).
- Il existe une guêpe parasite qui contribue efficacement à la lutte contre le charançon, mais les insecticides utilisés contre ce dernier lui sont également préjudiciables.
- Il importe d'éliminer les crucifères adventices (p. ex. moutarde, tabouret des champs) et le canola spontané qui pourraient servir d'hôtes.

Punaise terne

(*Lygus lineolaris*)

Description et cycle biologique : Voir page 402.

Domages : Les stades les plus nuisibles sont le stade adulte et les derniers stades nymphaux. La punaise terne est dotée de pièces buccales de type perceur-suceur qui lui permettent de percer l'épiderme des plantes et d'y injecter une substance salivaire qui détruit une partie du tissu végétal. Lorsqu'elle s'attaque aux fleurs, la punaise terne peut provoquer l'échec de la floraison. Au stade de la formation des gousses, les piqûres de la punaise provoquent des malformations ou laissent des marques, des creux ou des trous à la surface de celles-ci. De la sève peut s'échapper des trous, augmentant le risque de transmission de maladies. L'insecte peut aussi percer des trous directement dans les graines, provoquant l'apparition de piqûres, ce qui en réduit la qualité.

Technique de dépistage : On inspecte les champs une fois par semaine dès le début des stades de la formation et du remplissage des gousses. Une fois que les champs de luzerne voisins ont été fauchés, on intensifie la surveillance en faisant vingt balayages de filet (chacun décrivant un arc de 180°) à cinq endroits différents du champ et on calcule le nombre moyen de nymphes et d'adultes capturés par balayage. Les punaises ternes ont une préférence pour les amarantes en fleurs; il faut donc surveiller l'éclosion de ces fleurs, qui devrait annoncer l'arrivée prochaine des punaises autour et à l'intérieur des champs. Les rangs périmétriques étant susceptibles d'abriter des populations plus denses de punaises, il importe d'y faire en priorité des prélèvements avec le filet fauchoir.

Seuil d'intervention : Aucun seuil d'intervention n'a été établi pour l'Ontario. Ailleurs, on recommande de pulvériser un insecticide dès qu'on capture deux punaises ternes par balayage du filet après le stade de la chute des pétales, mais avant la maturité des gousses.

Stratégies de lutte :

- Plusieurs espèces de guêpes parasites contribuent à maîtriser les punaises ternes, mais comme les produits insecticides leur sont très nuisibles, il faut employer des insecticides foliaires uniquement lorsque le seuil d'intervention est atteint.
- Certaines précautions s'imposent pour protéger les pollinisateurs des insecticides foliaires (voir chapitre 14).
- Il importe de lutter contre les mauvaises herbes, notamment l'amarante, parce qu'elles attirent les punaises ternes.