

Gestion intégrée des insectes nuisibles dans la culture du canola au Québec

canola



insectes



La Fédération de l'U.P.A.
du Saguenay-Lac-Saint-Jean



Ce document a été réalisé dans le cadre du Programme Prime-Vert, Sous-volet 11.1 - Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise, avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).

AUTEURS

Lise Tremblay, agronome, chargée de projet
Fédération de l'UPA du Saguenay-Lac-St-Jean

Geneviève Labrie, biologiste-entomologiste
CÉROM

Denis Pageau, chercheur scientifique
Agriculture et Agroalimentaire Canada

ÉDITION, CONCEPTION, ILLUSTRATIONS ET MISE EN PAGE

 **SOLUTION PUBLICITÉ**

DISTRIBUTION

Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec
www.fpccq.qc.ca

Imprimé au Québec

ISBN 978-2-9812440-0-0 (version imprimée)
ISBN 978-2-9812440-1-7 (PDF)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2011

Avant-propos

Depuis le début des années 2000, les superficies consacrées à la production de canola au Québec ont pratiquement doublé. Bien présente dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean depuis plus de quinze ans, cette culture a ensuite gagné en popularité dans les autres régions du Québec. Incidemment, au cours des dernières années, nous avons vu apparaître des insectes nuisibles encore peu connus des producteurs québécois de canola.

Les producteurs agricoles doivent maintenant composer avec cette nouvelle réalité. L'usage d'insecticides peut s'avérer une solution à la fois pratique et efficace contre certains insectes nuisibles, mais la rentabilité et les risques pour l'environnement et la santé doivent être considérés. Il est donc important de mettre en place une stratégie de gestion intégrée des insectes nuisibles (lutte intégrée) permettant de limiter l'usage des pesticides, uniquement lorsque nécessaire. Or, la meilleure des stratégies commence inévitablement par une bonne connaissance des ennemis de la culture.

Dédié aux producteurs et conseillers du monde agricole, ce guide permet d'identifier correctement les principaux insectes s'attaquant à la culture du canola. Vous pourrez prendre connaissance du cycle vital, des plantes hôtes, des conditions favorables, des ennemis naturels, des types de dommages, des mesures préventives, des moyens de dépistage et des seuils d'intervention pour la plupart des insectes répertoriés dans ce guide et inventoriés au Québec ces dernières années. Quelques insectes utiles à la production de canola, des insectes prédateurs, des parasitoïdes et des champignons entomopathogènes de certains insectes nuisibles, sont également identifiés. De plus, quelques figures et tableaux vous présentent les stades de développement de la culture du canola, le calendrier de dépistage, l'identification des insectes selon les dommages observés, quelques mauvaises herbes hôtes et les principaux moyens de lutte aux insectes nuisibles.

En somme, cet outil vous permettra d'acquérir les bases pour l'établissement d'une stratégie de gestion intégrée des insectes nuisibles dans la culture du canola.



Table des matières



2	AUTEURS
3	AVANT-PROPOS
6	REMERCIEMENTS
6	COLLABORATEURS ET RÉVISEURS SCIENTIFIQUES
6	CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

7	GESTION INTÉGRÉE DES ENNEMIS DES CULTURES
8	IDENTIFICATION DES INSECTES NUISIBLES SELON LES DOMMAGES OBSERVÉS

10	MOYENS DE DÉPISTAGE
10	OBSERVATION VISUELLE AU CHAMPS
10	PIÈGE COLLANT JAUNE
10	PIÈGE À PHÉROMONES
11	FILET FAUCHOIR
11	PIÈGE FOSSE AVEC APPÂT

12	CALENDRIER ET MOYENS DE DÉPISTAGE DES INSECTES NUISIBLES DU CANOLA AU QUÉBEC
----	---

15	PRINCIPAUX INSECTES NUISIBLES
16	ALTISES
19	CHARANÇON DE LA SILIQUE
22	FAUSSE-TEIGNE DES CRUCIFÈRES
25	PUNAISE TERNE

29	INSECTES NUISIBLES SECONDAIRES
30	CÉCIDOMYIE DU CHOU-FLEUR
32	CICADELLE DE L'ASTER
34	MÉLIGÈTHE DES CRUCIFÈRES
36	PIÉRIDE DU CHOU
38	PUCERONS

41	INSECTES DU SOL
42	MOUCHES DES RACINES
44	TIPULE DES PRAIRIES
46	VERS FIL-DE-FER OU TAUPINS

49	ENNEMIS NATURELS
50	CHRYSOPES ET HÉMÉROBES
51	COCCINELLES
52	CARABES
52	PUNAISES
53	SYRPHES
54	PARASITOÏDES
55	CHAMPIGNONS ENTOMOPATHOGÈNES

57	INSECTES POLLINISATEURS
----	-------------------------

61	INFORMATIONS ADDITIONNELLES
62	STADES DE DÉVELOPPEMENT DU CANOLA
64	EXEMPLE DES PRINCIPAUX STADES DE DÉVELOPPEMENT DU CANOLA
65	MESURES PRÉVENTIVES ET MOYENS DE LUTTE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES DANS LA PRODUCTION DU CANOLA
66	PRINCIPALES MAUVAISES HERBES DE LA FAMILLE DES CRUCIFÈRES POTENTIELLEMENT HÔTES DES INSECTES NUISIBLES DU CANOLA
68	AVANT D'INTERVENIR, JE ME RENSEIGNE!
69	DOCUMENTS OU SITES INTÉRESSANTS À CONSULTER
70	RÉFÉRENCES

Remerciements

COLLABORATEURS ET RÉVISEURS SCIENTIFIQUES

Jean-Noël Couture

Direction régionale Chaudière-Appalaches, MAPAQ

Jennifer De Almeida

CÉROM

Raymond-Marie Duchesne

Direction de l'agroenvironnement et du développement durable, MAPAQ

Romain Néron

Direction de la phytoprotection, MAPAQ

Claude Parent

Direction de la phytoprotection, MAPAQ

Michèle Roy

Direction de la phytoprotection, Laboratoire de diagnostic, MAPAQ

William Van Tassel

Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec

Salah Zoghlami

Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

Guillaume Allard, CÉROM

Jean Brodeur, IRDA

Julie Carrier, Fertior

Jennifer De Almeida, CÉROM

Jean-Michel Delage, Fertior

Bernard Drouin, MAPAQ

Brigitte Duval, MAPAQ

Mélissa Duval, MAPAQ

Mario Fréchette, MAPAQ

Rebecca Hallett, Université de Guelph

Geneviève Labrie, CÉROM

Julie Lajeunesse, AAC

Olivier Lalonde, MAPAQ

Nathalie Laplante, MAPAQ

Denis Pageau, AAC

Steeve Schwann, MAPAQ

Gestion intégrée des ennemis des cultures

LA GESTION INTÉGRÉE DES ENNEMIS DES CULTURES

AU CŒUR D'UNE RÉELLE STRATÉGIE DE LUTTE.

La gestion intégrée des ennemis des cultures est une méthode décisionnelle qui consiste à avoir recours à toutes les techniques nécessaires pour réduire les populations d'organismes nuisibles de façon efficace et économique, dans le respect de la santé et de l'environnement. Sa mise en œuvre suit les cinq étapes suivantes :

ÉTAPE 5 - ÉVALUATION - RÉTROACTION

- Données de phytoprotection
- Modifications et ajustements
- Planification



ÉTAPE 1 - CONNAISSANCE

- Principaux ravageurs
- Cycle de vie des ravageurs
- Ennemis naturels
- Mode de gestion



GESTION INTÉGRÉE DES ENNEMIS DES CULTURES

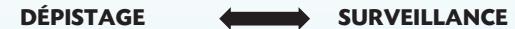
ÉTAPE 4 - INTERVENTION (COMBINAISON DE MÉTHODES DIRECTES)

- Lutte mécanique
- Lutte biologique
- Lutte chimique



ÉTAPE 3 - SUIVI DES CHAMPS

DÉPISTAGE



SURVEILLANCE

- Échantillonnage
- Seuils
- Modèles prévisionnels
- Pièges à phéromones
- Pièges collants jaunes
- Autres

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

PROTECTION DE LA SANTÉ

IDENTIFICATION DES INSECTES NUISIBLES SELON LES DOMMAGES OBSERVÉS

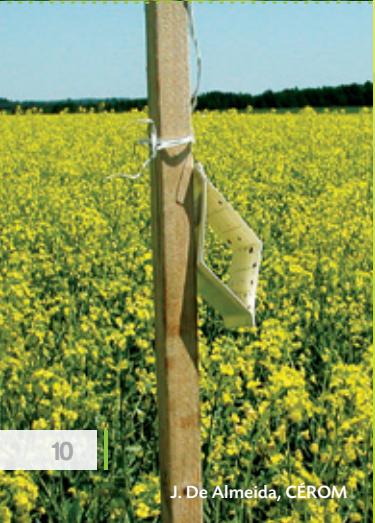
Moyens de dépistage



J. De Almeida, CÉROM



J. De Almeida, CÉROM



J. De Almeida, CÉROM

OBSERVATION VISUELLE AU CHAMP

- Consiste à observer au minimum une vingtaine de plants dans des endroits représentatifs du champ.
- Peut être utilisée pour déterminer l'atteinte des seuils d'intervention.
- Peut servir à observer les dommages en dénombrant le nombre de siliques endommagées (minimum 200 siliques).

FILET FAUCHOIR

- Filet de 38 cm de diamètre avec un manche de 1 m, permettant de capturer des insectes sur les parties aériennes du plant de canola.
- Peut être utilisé pour déterminer l'atteinte des seuils d'intervention.
- Tenir le filet devant soi, de façon à ce que l'ouverture soit près de la surface des plants et le plan du cerceau perpendiculaire à soi. Tout en avançant normalement, effectuer un mouvement de va-et-vient rapide avec le filet en décrivant un arc complet de 180 degrés. Faire un mouvement de balayage pas à pas, en marchant. Chaque passage du filet correspond à 1 balayage ou 1 coup de filet fauchoir.
- Effectuer l'échantillonnage lorsque le feuillage est sec. Lorsqu'il est humide, les insectes ont tendance à coller à la paroi interne du filet, rendant l'identification difficile et faussant les données de capture.



J. De Almeida, CÉROM

PIÈGE COLLANT JAUNE

- Piège interceptant des insectes en vol, servant surtout d'indicateur des insectes présents dans le champ.
- Complément à l'observation visuelle.
- N'est pas spécifique à un ravageur ciblé.
- Généralement non utilisé pour déterminer l'atteinte des seuils d'intervention, mais plutôt comme un outil de surveillance.
- Installer 2 à 3 pièges par champ. Adapter la hauteur du piège à 25 cm maximum au-dessus de la tête des plants. Remplacer les pièges idéalement 1 fois par semaine.



PIÈGE À PHÉROMONES

- Piège attirant un insecte ciblé à l'aide d'unurre qui contient une phéromone sexuelle (substance sécrétée par la femelle pour attirer les mâles lors de l'accouplement).
- Une plaquette collante ou une partie du piège englué permet de capturer l'insecte mâle lorsqu'il s'approche duurre.
- Peut être utilisé pour déterminer l'atteinte des seuils d'intervention.
- Installer idéalement 3 pièges par champ. Adapter la hauteur du piège à 25 cm maximum au-dessus de la tête des plants. Remplacer les composantes du piège selon les indications du fabricant.

PIÈGE FOSSE AVEC APPÂT

- Piège interceptant des insectes du sol constitué d'un trou étroit de 10 à 15 cm de profondeur dans lequel on dépose une tasse de farine de blé ou d'avoine.
- Installer 10 pièges par hectare disposés uniformément dans le champ. Identifier les sites appâtés avec un drapeau. Vérifier aux 4 à 5 jours maximum pour identifier et dénombrer les prises.
- Peut être utilisé pour vérifier la présence et l'abondance des insectes dans le champ.
- Information adaptée pour les vers fil-de-fer seulement. Pourrait varier selon l'espèce.

Calendrier et moyens de dépistage des insectes nuisibles du canola au Québec

STADE DE CROISSANCE DU CANOLA*	LEVÉE AU STADE 4 FEUILLES	STADE ROSETTE AU STADE BOUTON	FLORAISSON	STADE REMPLISSAGE DES SILIQUES	MATURITÉ
INSECTES NUISIBLES	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE
ALTISES	ADULTE				
CHARANÇON DE LA SILIQUE			ADULTE	LARVE	
FAUSSE-TEIGNE DES CRUCIFÈRES			ADULTE	LARVE	
PUNAISE TERNE			ADULTE		
CÉCIDOMYIE DU CHOU-FLEUR	ADULTE	LARVE			
CICADELLE DE L'ASTER			NYMPHE ET ADULTE	NYMPHE ET ADULTE	
MÉLIGÈTHE DES CRUCIFÈRES	ADULTE		ADULTE		
PIÉRIDE DU CHOU			LARVE		
PUCERONS			NYMPHE ET ADULTE		
MOUCHES DES RACINES	ADULTE	ADULTE		LARVE	
TIPULE DES PRAIRIES		LARVE			EXUVIE NYMPHALE
VERS FIL-DE-FER		LARVE			

* Le stade du canola peut varier selon le mois et les régions au Québec.

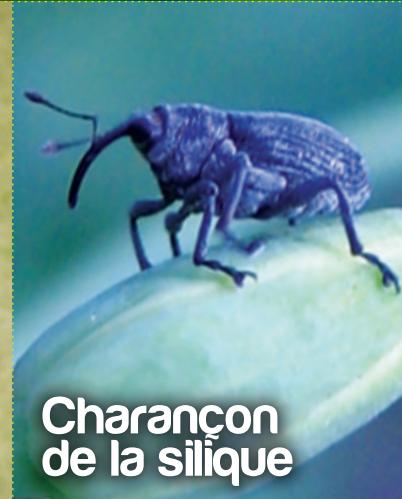
MOYENS DE DÉPISTAGE



Principaux insectes nuisibles



Altises



Charançon
de la silique



Fausse-teigne
des crucifères



Punaise
terne

Altises

Phyllotreta cruciferae (Goeze) (Altise des crucifères)
Phyllotreta striolata (F.) (Altise du navet)

FLEA BEETLE

ORDRE : COLEOPTERA

FAMILLE : CHRYSOMELIDAE



< 2,5 MM

DESCRIPTION

Adulte : moins de 2,5 mm

- Petit insecte sauteur de forme elliptique ou ovale. Si dérangé, il se propulse à l'aide de ses pattes arrière puissantes, telle une puce ou une sauterelle.
- L'altise du navet est noire avec deux traits jaunes distincts sur les élytres.
- L'altise des crucifères est uniformément noire avec un éclat bleu métallique.

Larve : 3-4 mm

- Fouisseuse (creuse le sol), corps grisâtre et tête brune. Trois stades larvaires se développent sur les racines avant de se transformer en nymphe blanche.

CYCLE VITAL

- Une génération par année. Le développement de l'œuf à l'adulte dure environ 7 semaines.
- Hibernation à partir d'août-septembre sous les résidus de feuilles, en bordure des champs.
- Émergence au printemps lorsque la température du sol atteint 10 à 15 °C.
- L'adulte se nourrit de canola ou de crucifères à proximité. Il s'alimente et s'accouple sur les plants de canola.

PLANTES HÔTES

Canola, chou, navet, chou-fleur, chou frisé, chou de Bruxelles, raifort et radis ainsi que plusieurs mauvaises herbes : chénopode blanc, tabouret des champs et moutardes sauvages.

ENNEMIS NATURELS

- Certains prédateurs (chrysopes et punaises) peuvent se nourrir d'altises.
- Des guêpes parasitoïdes peuvent aussi s'attaquer à ces altises.

DOMMAGES (PAR LES ADULTES)

- Petits trous d'épingle sur les cotylédons et les feuilles.
- Dommages importants surtout du stade cotylédon au stade 4 feuilles (stades 10 à 14). Peuvent rarement causer la destruction des plants de canola et nécessiter un réensemencement du champ.
- Dommages ayant moins d'impacts après le stade 4 feuilles.

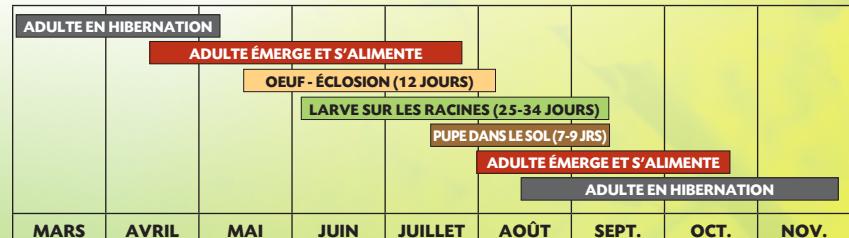


CONDITIONS FAVORABLES

- Temps chaud et sec.
- Les adultes se déplacent à partir de 14 °C lors de vents calmes.

MESURES PRÉVENTIVES

- Un taux de semis plus élevé peut compenser pour la perte de plantules.



DÉPISTAGE

- Dès l'émergence des plants jusqu'au stade 4 feuilles (stade 14, environ 14 jours), 1 à 2 fois par semaine selon l'intensité de la défoliation. Commencer en bordure des champs, car la migration des adultes se fait de l'extérieur vers l'intérieur du champ.
- Inspecter 10 plants à cinq endroits différents et évaluer le pourcentage de défoliation (voir exemples de % de défoliation).

SEUIL D'INTERVENTION

- 25 % de défoliation pour les jeunes plants sur l'ensemble du champ.

EXEMPLES DE POURCENTAGES DE DÉFOLIATION :



<10%
DÉFOLIATION



~15%
DÉFOLIATION



> 25%
DÉFOLIATION



> 40%
DÉFOLIATION

D. Pageau, AAC

Si le seuil est atteint, tenir compte des conditions de croissance. Ainsi, lorsque les dommages de l'altise sont combinés à des conditions de croissance défavorables (trop froides, trop chaudes, sèches), la culture tolère moins bien la défoliation comparativement à des conditions de croissance optimales. Les plants de canola plus âgés peuvent supporter jusqu'à 50 % de défoliation.

Note : Les traitements de semences permettent une protection variant de 10 à 35 jours. Cependant, l'altise doit ingérer un certain volume de plants traités pour que le produit actif soit efficace.

Charançon de la silique

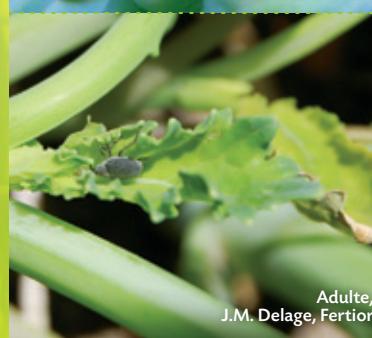
Ceutorhynchus obstrictus (Marsham)

CABBAGE SEEDPOD WEEVIL

ORDRE : COLEOPTERA FAMILLE : CURCULIONIDAE



Adulte,
G. Allard, CÉROM



Adulte,
J.M. Delage, Fertior



Larve,
J. Carrier, Fertior

DESCRIPTION

NOUVEL INSECTE RÉPERTORIÉ AU QUÉBEC DEPUIS 2000.

Adulte : 3-4 mm long

- Coléoptère noir-gris au long rostre (pièce buccale en forme de trompe modifiée pour percer et aspirer).

Larve : 3 mm

- De couleur blanche, en forme de « C » et sans yeux, ni pattes.
- Trois stades larvaires exclusivement à l'intérieur des siliques.

Œuf :

- Très petit, ovale et blanc opaque déposé dans la silique.

CYCLE VITAL

- Une génération par année.
- Hibernation des adultes sous les débris végétaux dans les bandes herbacées.
- Émergence des adultes au printemps lorsque la température atteint 15 °C et alimentation sur les hôtes à floraison hâtive.
- Au stade bouton du canola, alimentation et accouplement sur les plants de canola et ponte dans les jeunes siliques.
- Les nouveaux adultes se nourrissent de siliques immatures de canola et sur d'autres crucifères jusqu'à l'hibernation.

PLANTES HÔTES

Hôtes alimentaires et de ponte : canola et moutardes sauvages.

Hôte alimentaire : tabouret des champs.

Charançon de la silique



Dommages causés par une larve,
G. Labrie, CÉROM

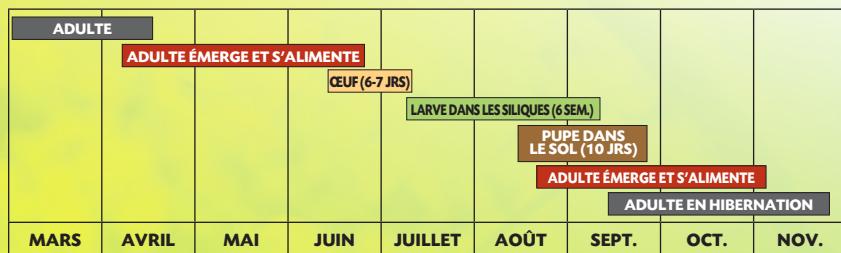
Trou de sortie creusé par une larve,
G. Labrie, CÉROM

ENNEMIS NATURELS

- Certains prédateurs (carabes, araignées) peuvent se nourrir des larves qui se laissent tomber au sol pour effectuer leur stade de pupaison.
- Dans quelques régions au Québec, des guêpes parasitoïdes dont *Trichomalus perfectus* (Walker), s'attaquent aux larves du charançon à l'intérieur des siliques. L'établissement et la dispersion de ces agents de lutte biologique sont en cours et pourraient permettre un contrôle naturel des populations du charançon de la silique (voir photo p. 21).
- Des parasitoïdes pourraient être disponibles commercialement dans un avenir rapproché et permettre d'intervenir de façon biologique.

DOMMAGES

- Les adultes se nourrissent des boutons et des fleurs causant l'avortement des boutons floraux.
- Les larves se nourrissent de 3 à 5 grains dans la silique (principaux dommages). Ceci peut causer la déformation de la silique et un éclatement prématué.
- Les trous laissés par les larves qui se laissent tomber au sol sont un point d'entrée pour des maladies fongiques.
- La nouvelle génération d'adultes se nourrit directement sur des grains à travers les parois de la silique, pouvant endommager les siliques immatures sur les plants tardifs.



MESURES PRÉVENTIVES

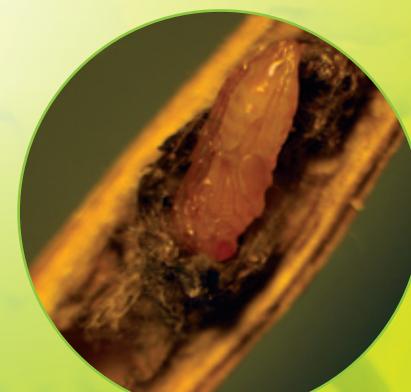
- La **culture piège**, largement utilisée dans l'Ouest canadien, est une pratique culturelle possible, mais seulement dans les champs de grande dimension. Elle a pour but de concentrer les charançons en périphérie des champs en semant cette section plus tôt ou avec une culture de *Brassica rapa* plus hâtive puis de traiter chimiquement uniquement cette partie si le seuil d'intervention est atteint. Ainsi, on diminue l'impact sur l'environnement en ne traitant que cette portion du champ.
- La **date de semis** peut influencer grandement le niveau d'infestation du charançon de la silique. En effet, ce dernier va s'établir sur les premières plantes hôtes disponibles. Un semis hâtif pourrait ainsi être désavantage.

DÉPISTAGE

- Début du stade boutons floraux jusqu'à 50 % de la floraison (stades 50 à 65).
- Effectuer le dépistage par temps ensoleillé à l'aide du filet fauchoir (voir à la page 11) :
 - › 10 coups de filet fauchoir à 5 emplacements différents dans le champ (bordure et intérieur)
 - › Dénombrer les adultes à chaque emplacement
 - › Faire la moyenne des 5 dénombrements
- À noter, les adultes s'observent sur les boutons floraux et les fleurs lors des journées ensoleillées, mais se placent sous le couvert végétal lors des journées de forts vents. Lorsque dérangés, les adultes se laissent tomber au sol et restent immobiles.
- Les pertes de rendement se déterminent par le décompte des trous d'émergence dans les siliques. Les pertes surviennent lorsque plus de 25 % des siliques sont trouées.

SEUIL D'INTERVENTION

- 2 à 4 adultes par coup de filet fauchoir au stade 10 à 20 % de la floraison (stades 61 et 62).



Pupe du parasitoïde *Trichomalus perfectus* (Walker) s'étant nourrie d'une larve de charançon de la silique,
J. De Almeida, CÉROM

Fausse-teigne des crucifères

Plutella xylostella (L.)

DIAMONDBACK MOTH

ORDRE : LEPIDOPTERA FAMILLE : PLUTELLIDAE



Adulte et chrysalide :
D. Pageau, AAC



Larve,
J. Carrier, Fertior

PLANTES HÔTES

Canola, brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur, moutarde, raifort, radis et navet ainsi que, tabouret des champs et bourse-à-pasteur.

DESCRIPTION

Adulte : 8-9 mm avec 12-15 mm d'envergure

- Petit papillon nocturne brun-gris.
- Ailes repliées sur le dos avec des motifs crème en losange formant 3 diamants, d'où le nom anglais de « Diamondback moth ».
- Extrémité des ailes frangée avec de longs poils.

Chrysalide

- Changement de couleur de vert pâle à brun avant l'éclosion.
- Cocon blanc en forme de filet délicat fixé aux feuilles, aux tiges ou aux siliques.

Larve : 12 mm à maturité

- Chenille verte avec des poils fins et des points clairs sur tout le corps. Deux extrémités du corps aplatis avec l'extrémité postérieure fourchue en « V ».
- Se différencie bien des autres chenilles dans le canola, car lorsque touchée, elle se tortille et se laisse pendre au bout d'un fil ou tombe au sol. Puis, elle remonte rapidement sur la feuille et recommence à se nourrir.
- Trois stades larvaires.

Œuf : <0,5 mm

- Ovalé et jaune-blanc.
- Collé sur la feuille, seul ou en groupe de 2 ou 3, le long des nervures de la feuille.

CYCLE VITAL

- Une génération ou plus par saison. N'hiberne généralement pas au Québec, mais dans les états américains du Sud.
- Arrive dans nos régions par les vents, de mai à la mi-juillet et pond en moyenne 160-180 œufs sur le canola ou sur les mauvaises herbes.
- Temps de développement de l'œuf à l'adulte : 21 à 51 jours.
- Chevauchement des générations et présence simultanée possible des 4 stades.

ARRIVÉE DES ADULTES PAR LES VENTS									
OEUF (5 - 6 JOURS)									
LARVE DANS ET SUR LES FEUILLES (21 JOURS)									
CHRYSALIDE (5 - 15 JOURS)									
MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	
ADULTE ÉMERGE ET POND DE NOUVEAU									

ENNEMIS NATURELS

Peut être attaquée par des prédateurs, parasitoïdes et pathogènes :

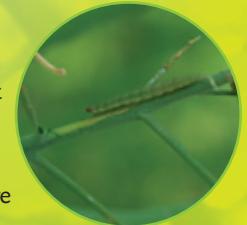
- Certains prédateurs (mouches, chrysopes, punaises, coléoptères, araignées et oiseaux) se nourrissent de fausse-teigne des crucifères.
- Dans l'Ouest canadien, 3 espèces de guêpes parasitoïdes attaquent ce ravageur. Au Québec, seule la guêpe *Diadromus sp.* a été détectée pour l'instant dans le canola et elle s'attaque aux stades préchrysalides et chrysalides.
- Des champignons entomopathogènes peuvent provoquer des baisses importantes des densités de population de fausses-teignes. Ces épidémies fongiques surviennent habituellement à la fin de la saison de croissance du canola lorsque les densités de population de fausses-teignes sont élevées.



Boutons floraux mangés,
G. Labrie, CÉROM



Tiges et siliques mangées,
D. Pageau, AAC



- Les tissus superficiels des tiges, des siliques et des grains sont mangés par les larves. Elles peuvent empêcher quelquefois le développement des grains ou causer l'éclatement des siliques.
- Présence de lésions en forme de fenêtre sur les siliques.

CONDITIONS FAVORABLES

- De bonnes conditions hivernales aux États-Unis et de forts vents du sud vont favoriser le déplacement des papillons vers le nord. La sévérité des infestations est donc très variable d'une année à l'autre et d'un endroit à l'autre.



Silique mangée,
G. Labrie, CÉROM

... ET DÉFAVORABLES

- Un temps frais et venteux réduit l'activité des adultes ou tue les femelles avant la période de ponte. De fortes précipitations peuvent noyer jusqu'à la moitié des petites larves et des conditions humides peuvent favoriser la propagation de maladies fongiques (entomopathogènes) mortelles pour l'insecte.

MESURES PRÉVENTIVES

- La **culture piège** (voir explication à la page 21) peut être efficace pour lutter contre la fausse-teigne des crucifères.

DÉPISTAGE

- Utiliser un piège à phéromones pour le dépistage des adultes au stade boutons floraux (stade 50).
- Seuil d'alerte si plus de 14 adultes/piège/jour ou 100 adultes/piège/semaine sont récoltés entre la floraison et le début de l'apparition des siliques.
- Dépister par la suite les larves par battage des plants dans une zone de 1 m². Dénombrer les larves délogées. Répéter à cinq endroits différents. Dépister au moins deux fois par semaine du stade préfloraison à siliques (stades 50 à 70).

Note : les papillons voltigent rapidement au-dessus des plants lorsqu'ils sont dérangés.

SEUIL D'INTERVENTION

- 100-150 larves/m² (~1-2 larves par plant) au stade préfloraison et floraison (stades 40 à 69).
- 200-300 larves/m² (~2-3 larves par plant) au stade fin de floraison à siliques (stades 69 à 79).

Note : Ce ravageur développe rapidement une résistance aux insecticides.

Punaise terne

Lygus lineolaris (Palisot de Beauvois)

TARNISHED PLANT BUG

ORDRE : HEMIPTERA

FAMILLE : MIRIDAE



Adulte,
D. Pageau, AAC



Nymphe,
D. Pageau, AAC

DESCRIPTION

Adulte : 5-6 mm long et 2,5-3 mm large

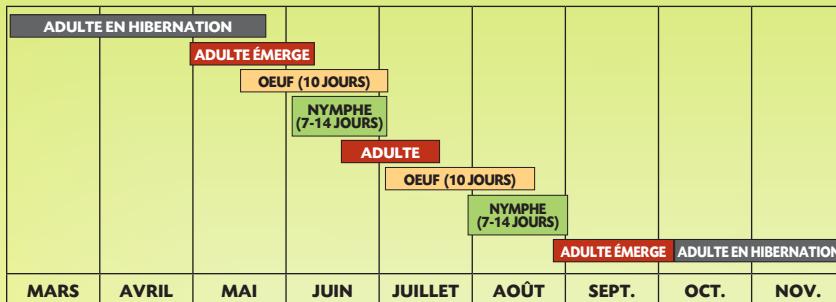
- Corps ovale et légèrement aplati variant de vert à brunâtre et noir.
- Triangle distinct de couleur crème et marque en « V » sur le dos.
- Partie postérieure des ailes translucides avec pointes blanches aux extrémités.
- Pattes et antennes relativement longues.

Nymphe

- De couleur vert pâle et sans aile.
- Ressemble à un puceron, mais se déplace rapidement lorsque dérangée.
- Cinq stades nymphaux. Points noirs sur le dos et présence de bourgeons alaires à partir du 3^e stade.
- Ailes s'allongeant au 4^e et 5^e stade.

CYCLE VITAL

- Deux générations par année ou trois dans les régions plus chaudes.
- Hibernation des adultes dans les débris végétaux.
- Reprise d'activité des adultes de la mi-avril à la mi-mai. Ils se nourrissent de mauvaises herbes et de canola spontané.
- Oeufs pondus individuellement dans les tiges et les feuilles de ces hôtes.
- Nymphe se nourrit des mêmes hôtes.
- Première génération d'adultes (juin-juillet) délaisse les mauvaises herbes et se disperse dans les cultures avoisinantes.
- Deuxième génération de nymphes se nourrit des cultures en août et peut potentiellement causer des pertes économiques.



PLANTES HÔTES

Plus de 350 plantes hôtes différentes dont plusieurs cultures fruitières et légumières.

ENNEMIS NATURELS

- Principalement des guêpes parasitoïdes et certaines araignées.

DOMMAGES

- Principaux dommages causés par les stades nymphaux (4^e et 5^e) et adulte durant le stade floraison jusqu'au stade siliques (stades 60 à 79).
- Petites taches circulaires (cloques brunes) sur la surface de la tige, bouton floral, fleur et siliques.
- Les fleurs piquées blanchissent en 24 heures et tombent rapidement au sol.
- Les grains piqués se ratatinent, noircissent et perdent leur qualité et leur viabilité.
- Les siliques piquées sont déformées.
- Les points de ponctions de sève peuvent devenir collants et favoriser l'entrée des pathogènes.
- Lorsque la densité de population est élevée, des pertes de 10 à 35 % de rendement peuvent être observées.
- Les dégâts causés par la punaise terne avant la floraison ne causent pas de pertes économiques.



Siliques déformées,
B. Duval, MAPAQ

CONDITIONS FAVORABLES

- Un temps sec et chaud favorise le développement des punaises ternes et accentue les dommages principalement du stade formation des boutons au stade fin de floraison (stades 50 à 69), où la plante peut difficilement compenser pour les dommages.

MESURES PRÉVENTIVES

- Faire une bonne gestion des plantes hôtes en périphérie des champs.
- La culture piège (voir explication à la page 21) peut être efficace pour lutter contre la punaise terne.

DÉPISTAGE

- Du stade boutons floraux au stade développement des siliques (stades 50 à 79).
- Dépistage à l'aide d'un filet fauchoir les jours de beau temps (>20 °C) où le feuillage est sec.
- 15 échantillons de 10 coups de filet fauchoir.
- Un dépistage doit être fait si un champ de luzerne a été fauché à proximité.

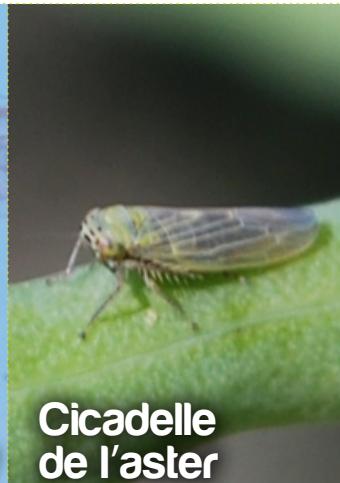
SEUIL D'INTERVENTION

- 15-20 punaises ternes (nymphes et adultes) par 10 coups de filet fauchoir, du stade floraison au stade développement des siliques (stades 50 à 79).

Insectes nuisibles secondaires



Cécidomyie
du chou-fleur



Cicadelle
de l'aster



Méligète
des crucifères



Piéride du chou



Pucerons

Cécidomyie du chou-fleur

Contarinia nasturtii (Kieffer)

SWEDE MIDGE

ORDRE : DIPTERA

FAMILLE : CECIDOMYIIDAE



Dommages à l'inflorescence,
R. Hallett, U. de Guelph

DESCRIPTION

NOUVEL INSECTE RÉPERTORIÉ AU QUÉBEC DEPUIS 2003.

Adulte : 1,5 - 2 mm

- Mouche minuscule brun clair avec une tête noire.
- Antennes et longues pattes. Abdomen jaune verdâtre.

Larve : 0,3 - 4 mm

- Asticot transparent devenant jaune citron et plus visible à maturité.
- Se nourrit en groupe près du point végétatif.
- Propension à sauter si dérangée.

Œuf : 0,3 mm

- Très petit, pondu en groupe (2-50).
- Transparent à blanc laiteux avant l'éclosion.

CYCLE VITAL

Plus de 4 générations par année (selon la température et l'humidité) peuvent se chevaucher. Hibernation sous forme de prépupe dans un cocon qui peut durer jusqu'à 5 ans si les conditions ne sont pas adéquates. Termine sa pupaison au sol au printemps avant d'émerger en adulte vers la fin mai. Malgré sa courte durée de vie, l'adulte se disperse facilement pour la ponte. On peut l'observer dans le canola jusqu'à la fin octobre. Le développement larvaire (7 à 21 jours) requiert beaucoup d'humidité. La sécheresse peut ralentir son développement, qui reprend dès qu'une pluie (ou irrigation) survient. Durée du cycle de 21 à 44 jours.

PLANTES HÔTES

Spécifique aux crucifères (Brassicaceae). Préfère le brocoli et le chou-fleur, mais se retrouve aussi sur le chou, le chou de Bruxelles, le canola et des mauvaises herbes de la famille des crucifères.

ENNEMIS NATURELS

Récemment introduite au Canada, la cécidomyie du chou-fleur a peu d'ennemis naturels connus au Québec. Aucun cas de parasitisme n'a encore été observé. Toutefois, certains nématodes entomopathogènes pourraient démontrer un potentiel de lutte biologique intéressant à insérer dans une stratégie de gestion intégrée des insectes nuisibles et de production biologique.

DOMMAGES

- Variables selon les conditions climatiques, la plante hôte et son stade de développement.
- Les larves sécrètent une enzyme qui détruit la surface des tissus et liquéfie le contenu des cellules. Peut causer la mort du point végétatif ou de l'inflorescence, empêcher l'elongation de la tige, causer la formation de bouquets de siliques, de têtes multiples ou des feuilles inférieures chiffonnées ou courbées.
- Peut causer des dommages importants si les œufs sont pondus avant l'apparition de l'inflorescence.
- Confusion possible entre les dommages causés par la cécidomyie du chou-fleur et ceux causés par la température froide, les carences minérales, les herbicides hormonaux, la variabilité génétique ou encore le stress causé par la chaleur.

MESURES PRÉVENTIVES

- La rotation des cultures est la méthode la plus efficace pour réduire les densités de populations qui survivent dans le sol plus de deux ans. Il est donc essentiel d'effectuer de longues rotations sans crucifères.

DÉPISTAGE

- À l'émergence du canola, poser 3 pièges à phéromones/champ sur des piquets pour dépister les adultes. L'identification des adultes doit être effectuée par un spécialiste.
- Lorsqu'on a trouvé une plante suspecte, bien examiner les parties récemment formées pour y déceler la présence de larves. Celles-ci sont visibles à l'œil nu ou à la loupe. Si on ne trouve aucune larve, placer les tissus suspects dans un sac de plastique noir qu'on laisse au soleil pendant plusieurs heures. Sous l'effet de la chaleur, les larves quitteront la plante et seront faciles à identifier sur le plastique.

SEUIL D'INTERVENTION

- Aucun seuil d'intervention établi au Québec.

Cicadelle de l'aster

Macrosteles quadrilineatus Forbes = *Macrosteles fascifrons*

ASTER LEAFHOPPER

ORDRE : HEMIPTERA

FAMILLE : CICADELLIDAE



DESCRIPTION

Adulte : Taille : 3-5 mm

- Petit insecte jaune-vert, mince, cunéiforme (forme de coin) avec six points noirs placés en 3 rangées sur la tête.
- Inhabile en vol, se laisse planer avec les couloirs de vent.
- Lorsque dérangé, il saute comme une sauterelle.

Nymphe : 0,6 mm à 3 mm

- Ressemble à l'adulte, sans aile et plus petite.
- Se déplace latéralement lorsque dérangée.

CYCLE VITAL

Deux à cinq générations par année. Développement avec plusieurs stades juvéniles avant de devenir adulte. Les adultes s'envolent lorsque la température dépasse 15 °C. En raison de sa pauvre habileté à voler, la cicadelle de l'aster se multiplie généralement en bordure des champs.

PLANTES HÔTES

Le canola, la luzerne, le tournesol, l'échinacée, la coriandre, la carotte, le pois, les plantes ornementales et certaines mauvaises herbes.

DOMMAGES

- Se nourrit des tissus cellulaires (phloème) du canola et transmet de nombreuses maladies virales dont la **jaunisse de l'aster**. Cette maladie, qui provoque la déformation des plants et l'apparition de fleurs stériles, n'a jamais été diagnostiquée (2010) au Québec dans le canola. Communément rapportée dans l'Ouest canadien, elle y occasionne toutefois peu de dommages.

MESURES PRÉVENTIVES

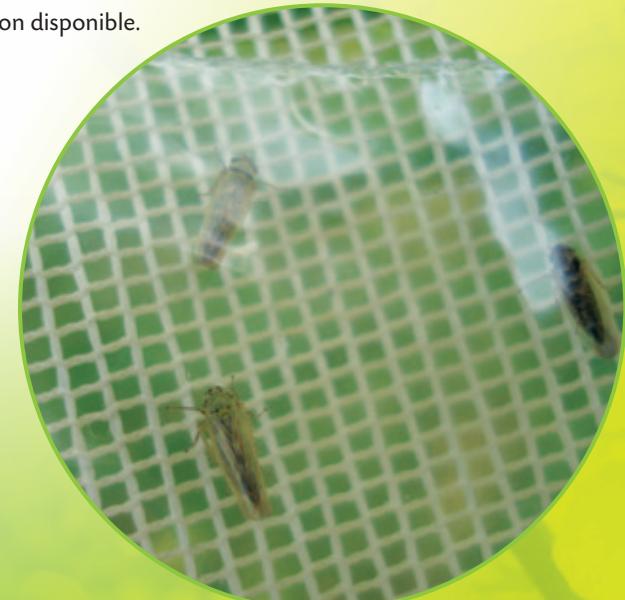
- Un **semis hâtif** peut éviter l'infection par la jaunisse de l'aster avant que la plante ne soit mature et moins attractive pour la cicadelle.
- Intervenir contre les plantes qui peuvent être porteuses de la jaunisse comme le blé, l'avoine, le seigle et l'orge, et des mauvaises herbes communes comme le chiendent, le plantain, la chicorée, la renouée, le chénopode blanc, l'aster sauvage, le laiteron, l'herbe à poux, le tabouret des champs et la carotte sauvage.

DÉPISTAGE

- Durant la période de floraison du canola.
- Par des pièges collants ou au filet fauchoir.

SEUIL D'INTERVENTION

- Aucun seuil d'intervention disponible.



Cicadelles, J-M. Delage, Fertior

Méligète des crucifères

Meligethes viridescens (Fabricius)

RAPE BLOSSOM BEETLE OU BRONZED BLOSSOM BEETLE

ORDRE : COLEOPTERA FAMILLE : NITIDULIDAE



Adulte,
J. De Almeida, CÉROM



Larve,
G. Labrie, CÉROM



Adulte,
D. Pageau, AAC

DESCRIPTION

NOUVEL INSECTE RÉPERTORIÉ AU QUÉBEC DEPUIS 2001.

Adulte : 1,5- 2,5 mm de long

- Coléoptère ovale, noir avec des reflets métalliques vert bleuté.
- Antennes en forme de massue à leur extrémité (visibles sur la photo du bas).

Larve : 1,5-4 mm

- Jaunâtre avec 2 à 3 taches brunes sur chaque segment du corps, tête et pattes brun-noir.

CYCLE VITAL

Une génération par année. Hibernation sous les haies en périphérie des champs à partir de la fin août. Émergence dès que la température du sol atteint 10 °C au printemps et envol à 15 °C. Ponte de 250-400 œufs à la base des boutons floraux. Après 4 à 7 jours, les œufs éclosent et les larves se nourrissent des étamines durant 27 à 30 jours. Elles se laissent tomber au sol pour effectuer leur pupaison (14-18 jours) et les adultes qui émergent se nourrissent du pollen avant de se diriger vers les sites d'hibernation.

PLANTES HÔTES

Plusieurs espèces de crucifères : chou, moutarde, radis et cardamme, sans montrer de préférence pour l'une d'entre elles.

ENNEMIS NATURELS

Plusieurs ennemis naturels s'attaquent à cette espèce en Europe, mais la situation est encore inconnue au Québec.

DOMMAGES

- Les méligèthes sont pollinivores et causent des morsures sur le pistil, des déteriorations de l'ovaire et la destruction des boutons floraux qui jaunissent et finissent par tomber, laissant seulement le pédoncule.
- Inflorescences et siliques irrégulières.
- Confusion possible avec le flétrissement physiologique des boutons qui apparaît surtout en cas de mauvais temps.
- Pertes de rendement importantes (jusqu'à 70 % dans le colza) observées en Europe.
- Incidence de l'insecte inconnue au Québec. Des études indiquent qu'une fois introduit dans les régions cultivant le canola, les méligèthes pourront facilement s'y établir. Cette espèce a d'ailleurs été observée depuis 2009 dans la majorité des régions du Québec.
- Canola de printemps plus susceptible que le canola d'automne qui fleurit plus tôt.



Dommages du méligète,
G. Labrie, CÉROM

CONDITIONS FAVORABLES

- Se déplacent en vol massif à des températures supérieures à 15 °C.

MESURES PRÉVENTIVES

- Favoriser une implantation rapide de la culture par des bonnes conditions de croissance et des cultivars à floraison hâtive.
- Semer une culture piège (voir explication à la page 21) autour du champ peut limiter les attaques de méligèthes si les champs sont assez grands et la pression d'infestation moyenne.

DÉPISTAGE

- Au printemps, à l'aide de pièges collants jaunes placés à 5 m du bord du champ, au niveau du sommet de la végétation. Ne fournit qu'une indication sur l'activité des méligèthes.
- Pour connaître le niveau de densité de population, il faut déterminer le nombre de méligèthes par plant en secouant les inflorescences dans un récipient. Répéter l'opération sur au moins 10 à 20 plants dans le champ pour établir une moyenne.

SEUIL D'INTERVENTION

- Aucun seuil d'intervention établi au Québec.

Piéride du chou

Pieris rapae (L.)

CABBAGE WHITE OU CABBAGE WORM

ORDRE : LEPIDOPTERA FAMILLE : PIERIDAE



Adulte, D. Pageau, AAC



Chrysalide, D. Pageau, AAC



Oeuf éclos et jeune larve, MAPAQ

DESCRIPTION

Adulte : 40 - 45 mm d'envergure

- Papillon diurne blanc aux ailes ornées de 2 ou 3 taches noires.

Chrysalide : 18 mm

- Fuselée à une extrémité, vert pâle à brun pâle.
- Se fixe aux feuilles inférieures, aux bâtiments ou aux poteaux de clôtures à l'aide d'un coussinet de soie.

Larve : 3 - 30 mm

- Chenille verte avec une mince bande jaune ou orangée longeant le milieu du dos et une autre bande jaune, segmentée de chaque côté.
- Recouverte de nombreux poils noirs et blancs qui forment un manteau transparent sur tout le corps.

Oeuf : 1 mm

- Petit œuf blanc à jaune, en forme de balle de fusil, attaché sous les feuilles.

CYCLE VITAL

Deux à trois générations par année. Hibernation au stade chrysalide dans les champs et aux alentours. Émergence à partir de la mi-mai pour les insectes qui ont hiberné. Plus tard, durant l'été, de nombreux adultes arrivent par des vols migratoires en provenance des régions du sud. Les femelles pondent jusqu'à 400 œufs qui prennent de 3 à 7 jours à éclore. Les chenilles s'alimentent dès l'éclosion et passent par 4 stades larvaires qui durent 2 semaines.

Au Québec, on peut observer des chenilles de juin à octobre avec des pics de densité de populations de la mi-juillet à la fin août, influencés par les vols migratoires.



Larve, MAPAQ

PLANTES HÔTES

Essentiellement des crucifères cultivées ou sauvages.

ENNEMIS NATURELS

De nombreux ennemis naturels (prédateurs, parasitoïdes et virus) réduisent de façon efficace les densités de populations de piérides du chou.

DOMMAGES

- Trous circulaires ou irréguliers percés dans la feuille par la chenille.
- La deuxième génération de chenilles cause les principaux dommages, mais ils ne se traduisent généralement pas en perte économique.
- Le niveau d'infestation dépend directement du nombre de papillons qui migrent et dans une moindre mesure, du nombre de chrysalides qui survivent à l'hibernation.

CONDITIONS FAVORABLES

- Papillon surtout actif les journées chaudes, ensoleillées et peu venteuses. La femelle pond plus d'œufs lors de ces journées.

MESURES PRÉVENTIVES

- Les obstacles physiques, comme des haies brise-vent denses ou des boisés, peuvent diminuer les migrations de papillons et les infestations dans les champs situés à proximité.

DÉPISTAGE

- Dépistage visuel hebdomadaire des chenilles, du mois de juin au mois d'août.
- Présence de dépôts d'excréments brunâtres ou verdâtres sur le feuillage ou à l'angle des feuilles.

SEUIL D'INTERVENTION

- Aucun seuil d'intervention établi au Québec.

Pucerons

Lipaphis pseudobrassicae (Davis) et autres espèces

APHIDS

ORDRE : HEMIPTERA

FAMILLE : APHIDIDAE



DESCRIPTION

Adulte et nymphe

- Corps mou, aptère ou ailé, de couleur variable.
- Se nourrit de sève à l'aide de ses pièces buccales de type piqueur-suceur.
- Possède 2 cornicules situées à l'extrémité postérieure de l'abdomen.

CYCLE VITAL

Succession de 10 à 12 générations durant l'été. Hibernation sous forme d'œuf sur un hôte primaire. Éclosion au printemps suivie de quelques générations de femelles sur l'hôte primaire. Les femelles ailées s'envolent vers leur hôte secondaire (canola) au début de l'été. Les femelles produisent rapidement d'autres femelles par parthénogénèse (reproduction sans mâle).

PLANTES HÔTES

Famille des moutardes et diverses autres plantes selon les espèces de pucerons.

ENNEMIS NATURELS

Des prédateurs naturels tels que les coccinelles, les larves de chrysopes, les larves de syrphes et les guêpes parasitoïdes peuvent exercer un bon contrôle.



DOMMAGES

- Croissance terminale inhibée, plants déformés et rabougris.
- Feuillage lustré ou collant causé par le miellat (substance sucrée excrétée par les cornicules).
- Feuilles et siliques déformées.
- Dommages rarement significatifs une fois la majorité des grains formés.
- Peuvent transmettre des virus aux plantes.

DÉPISTAGE

- Observer surtout la tête des plants (10-15 cm), car les insectes y sont regroupés en colonie.
- Les insectes sont dispersés aléatoirement. On retrouve souvent un plant fortement infesté à côté de plants sans pucerons.
- Dépister de mai à septembre, car les dates d'envolées sont différentes selon les espèces.

SEUIL D'INTERVENTION

- Aucun seuil d'intervention établi au Québec.



Pucerons sur tige,
G. Allard, CÉROM



Pucerons sur siliques,
J.-M. Delage, Club Fertior

Insectes du sol



Mouches
des racines



Tipule
des prairies



Vers fil-de-fer
ou taupins

Mouches des racines

Delia radicum L., *Delia platura* Meigen et autres espèces

ROOT MAGGOT, CABBAGE MAGGOT OU SEEDCORN MAGGOT

ORDRE : DIPTERA

FAMILLE : ANTHOMYIIDAE



DESCRIPTION

Adulte : 5 mm

- Ressemble à une mouche domestique, mais beaucoup plus petite et grise.

Pupe

- Brunâtre et ressemble à un petit cigare.

Larve : 6-10 mm

- Asticot blanc et apode.
- Présent sur ou près de la racine.
- Visible lorsqu'on arrache un plant.

Œuf : ~ 1 mm

- Blanc en forme de grain de riz.
- Très petit, mais très visible sur un sol foncé. Par contre, sur sol sablonneux, leur observation demande plus d'attention.
- Pondu un à la fois ou en groupe.

CYCLE VITAL

Une à plusieurs générations par année selon l'espèce et la région. Hibernation sous forme de pupe. Émergence des adultes au printemps. Durée de vie de 5 à 6 semaines pour les femelles qui pondent de 50 à 200 œufs directement sur les tiges ou sur le sol au collet des plantes. L'éclosion a lieu en 3 à 7 jours. Les jeunes larves creusent des galeries à la surface des racines durant 3 à 4 semaines et se transforment en pupe dans la racine ou dans le sol. L'adulte émerge après 2 à 3 semaines de pupaison.



PLANTES HÔTES

Canola, brocoli, chou, chou de Bruxelles, chou-fleur et rutabaga.

ENNEMIS NATURELS

Plusieurs agents naturels de lutte sont présents dans les champs dont les plus importants sont le carabe *Bembidion* sp. qui se nourrit d'œufs de mouche et aussi le staphylin *Aleochara bilineata* Gyllenhal, qui se nourrit d'œufs et de larves et qui, à l'état larvaire, parasite la pupe de la mouche.



Dommages de la mouche des racines, D. Pageau, AAC

DOMMAGES

- Présence de galeries le long des racines.
- Plants moins vigoureux, jaunis, rabougris et conduisant parfois à la mort du plant.
- Flétrissement du plant les jours chauds et secs.
- Racines infestées plus foncées que les racines saines.
- Pourriture s'implante sur les racines endommagées par les larves.
- Possibilité de dommages sévères et pertes de rendement importantes.

CONDITIONS FAVORABLES

- Conditions environnementales humides et fraîches.

MESURES PRÉVENTIVES

- Un taux de semis plus élevé peut compenser pour la perte de plants, car les plants à tiges plus petites sont moins attrayants pour les femelles.
- Les semis tardifs de canola sont moins susceptibles que les semis hâtifs.
- Un travail de sol avant le semis ou à l'automne peut réduire l'émergence des adultes en apportant les pupes à la surface du sol où elles sont plus susceptibles aux attaques de leurs ennemis naturels ou aux rigueurs de l'hiver.
- De longues rotations peuvent réduire les populations de mouches des racines.

DÉPISTAGE

- Au printemps, par piège collant ou filet fauchoir pour dépister les adultes.
- Plus tard dans la saison, arracher quelques plants sur au moins cinq sites différents et vérifier la présence de larves sur ou dans les racines jusqu'à la récolte.

SEUIL D'INTERVENTION

- Aucun seuil d'intervention établi au Québec.

Tipule des prairies

Tipula paludosa (Meigen)

EUROPEAN CRANE FLY OU LEATHER JACKET

ORDRE : DIPTERA

FAMILLE : TIPULIDAE



DESCRIPTION

NOUVEL INSECTE RÉPERTORIÉ AU QUÉBEC DEPUIS 2002.

Adulte : 20-25 mm

- Mouche à longues pattes et longues antennes filiformes (allure d'un moustique).

Larve : jusqu'à 3-4 cm

- Larve gris-brun clair au corps allongé et légèrement fuselée aux extrémités et de taille variable (4 stades larvaires).
- Retrouvée dans les premiers centimètres du sol.
- Cuticule quelque peu translucide et sans pattes.
- Présence de tubercles triangulaires à l'extrémité de l'abdomen.
- Se tortille lorsqu'on la dérange (alors que le ver-gris s'enroule).
- Se nourrit des racines durant le jour et du collet et des jeunes feuilles durant la nuit.

CYCLE VITAL

Une génération par année. Hibernation au 2^e ou 3^e stade larvaire. Le développement est ralenti au cours de l'hiver pour reprendre lors du réchauffement printanier jusqu'à ce que la larve atteigne son 4^e stade au mois d'avril-mai. Diapause estivale de la mi-juin à la mi-août environ. Le cycle se complète par l'émergence des adultes après la pupaison, de la fin août à octobre. Les oeufs pondus dans cette période sont particulièrement vulnérables à la sécheresse.

PLANTES HÔTES

Polyphage et ravageur des graminées, crucifères et légumineuses. Elle s'attaque aussi au canola, maïs et soya ainsi qu'à certaines cultures de petits fruits (fraises, bleuets) et légumes (navet, betterave, pomme de terre, haricot, pois).

ENNEMIS NATURELS

Aucun ennemi naturel n'est connu au Québec pour réduire efficacement le nombre de larves de tipules. Cependant, les carabes, de nombreux oiseaux et certains mammifères vont s'en nourrir.

DOMMAGES

- Principalement observés au printemps.
- Apparence de zones dénudées de végétation au champ.
- Tiges et racines déchiquetées. Jeunes plants dévorés.

CONDITIONS FAVORABLES

- Climat humide à l'automne et au printemps.
- Régions où la production de foin est une culture dominante.
- Sols mal drainés ou qui souffrent d'un problème de compaction.
- Culture sur retour de prairies.
- L'hiver avec une bonne couverture de neige.

Certaines régions du Québec semblent posséder ces conditions favorables à l'établissement de la tipule.



Dommages de tipule, G. Labrie, CÉROM

MESURES PRÉVENTIVES

- Exposer les jeunes larves à la prédation et à la dessication par un labour suivi d'une période de sécheresse.
- Corriger les problèmes de drainage.
- Éviter de semer du canola sur un retour de prairie où on a dépisté des tipules auparavant.

DÉPISTAGE

- Au printemps, examen visuel d'au moins 20 échantillons de sol pour y dénombrer les larves de 3^e et 4^e stade.
- En mai-juin, observer les zones dénudées et la présence de larves dans les 5 premiers cm du sol, principalement dans les endroits mal drainés.

SEUIL D'INTERVENTION

- Aucun seuil d'intervention établi dans le canola au Québec.

Vers fil-de-fer ou taupins

Limonius agonus (Say), *Melanotus* sp., *Corymbitodes* sp.

WIREWORMS, CLICK BEETLES

ORDRE : COLEOPTERA FAMILLE : ELATERIDAE



Corymbitodes sp. adulte,
N. Laplante, MAPAQ



Larve, M. Duval, MAPAQ

DESCRIPTION

Adulte : 10-16 mm

- Brun foncé ou noir avec pointes caractéristiques à la base du thorax.
- Lorsqu'il se retrouve sur le dos, il se remet sur ses pattes en produisant un bruit sec, d'où son nom anglais « click beetle ».

Larve : jusqu'à 30 mm

- Blanche puis jaune à brun rougeâtre.
- Corps très dur, fin et allongé.
- Tête aplatie.
- Se nourrit de racines dans le sol.

CYCLE VITAL

Durée du cycle de vie allant jusqu'à 5 ans dont la majorité se passe au stade larvaire. La larve et l'adulte hibernent dans le sol sous la ligne de gel et remontent pour s'alimenter. Les adultes remontent à la surface pour pondre des œufs dans les prairies ou les zones envahies de mauvaises herbes.

PLANTES HÔTES

Nombreuses cultures surtout lorsque celles-ci suivent des graminées dans la rotation.

DOMMAGES

- Les larves s'attaquent aux racines, aux semences et aux plantules en germination.
- Croissance non uniforme ou peuplement clairsemé.
- Plantules rabougries et flétries, pointe des feuilles violacée ou bleue.
- Plus abondants dans les prairies et pâtures.
- Impacts causés aux racines peu connu.

CONDITIONS FAVORABLES

Semis tardif et mauvaises conditions de levée.

MESURES PRÉVENTIVES

Éviter de semer le canola sur un retour de prairie ou de pâturage où les vers fil-de-fer ont été observés auparavant.

DÉPISTAGE

- Au printemps, utiliser la méthode de **piège fosse avec appât** (voir page 11 pour information).
- Fournit une indication sur la présence et l'abondance des vers fil-de-fer.

SEUIL D'INTERVENTION

- Aucun seuil d'intervention établi au Québec.

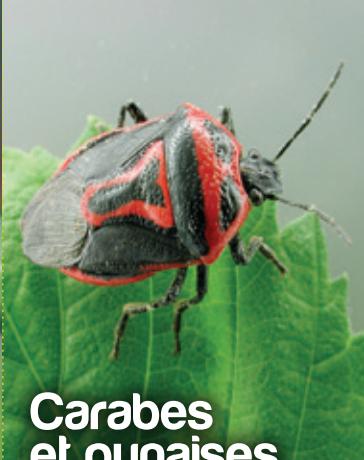
Ennemis naturels



Chrysopes
et hémérobes



Coccinelles



Carabes
et punaises



Syrphes



Parasitoïdes



Champignons
entomopathogènes

Chrysopes et hémérobes

Chrysopa sp., *Hemerobius* sp. et autres espèces

GREEN AND BROWN LACEWING

ORDRE : NEUROPTERA FAMILLE : CHRYSOPIDAE ET HEMEROBIIDAE



Chrysope adulte,
O. Lalonde, MAPAQ



Larve de chrysope,
N. Laplante, MAPAQ



Hémérobe adulte,
O. Lalonde, MAPAQ

Adulte : 20-30 mm

Larve : 6 à 10 mm

Les adultes se nourrissent de pollen et de nectar. Ce sont les larves qui sont prédatrices de pucerons, thrips, acariens, œufs de papillons et autres petits insectes. Les larves sont très rapides dans leurs déplacements et aussi très voraces. Elles peuvent manger de 40 à 100 pucerons par jour.

Coccinelles

Coleomegilla maculata Timberlake, *Propylea quatuordecimpunctata* (L.),
Coccinella septempunctata (L.), *Harmonia axyridis* Pallas et autres espèces

LADYBEETLES

ORDRE : COLEOPTERA FAMILLE : COCCINELLIDAE



Coccinelle maculée,
J. Brodeur, IRDA



Coccinelle à 14 points,
G. Labrie, CÉROM



Coccinelle à 7 points,
D. Pageau, AAC



Coccinelle asiatique,
J. de Almeida, CÉROM

Adulte : 2 mm à 1,3 cm selon l'espèce

Coléoptère de forme arrondie et marqué de taches ou de points noirs. Les couleurs et motifs sont variés selon l'espèce et les pattes sont courtes.

La larve est fuselée et de couleur variable (noir et blanc, noir et jaune, gris, noir et orange, bleu-gris métallique, etc.). Elle peut manger des milliers de pucerons durant les trois semaines de son développement.

Les larves et les adultes de coccinelles se nourrissent de 5 à 300 pucerons par jour et aussi d'acariens, d'œufs d'insectes et de jeunes chenilles.

En 2009 et 2010, dans certains champs de canola à travers le Québec, 14 espèces différentes de coccinelles ont été identifiées dont les principales étaient la coccinelle maculée, la coccinelle à 14 points, la coccinelle à 7 points et la coccinelle asiatique.



Larve de coccinelle à 7 points,
D. Pageau, AAC

Carabes

Pterostichus melanarius (Illiger), *Bembidion* sp. et autres espèces

CARABIDS

ORDRE : COLEOPTERA

FAMILLE : CARABIDAE



Pterostichus melanarius (Illiger),
D. Pageau, AAC

Adulte : 1-2,5 cm

Les carabes ont un corps allongé, généralement noir, brun, vert, rouge ou bleu métallique et modérément aplati. Leur tête est plus étroite que leur thorax. Les carabes sont des alliés utiles pour l'agriculture. Les larves et les adultes se déplacent principalement en marchant et s'attaquent à tous les insectes qu'ils rencontrent au sol dont les Chenilles, vers-gris, pucerons, limaces et vers fil-de-fer.

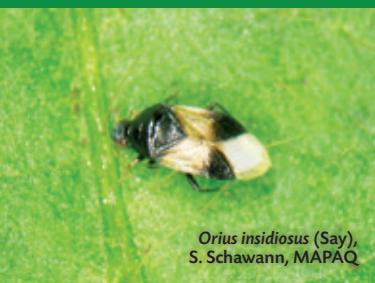
Punaises

Orius sp., *Podisus* sp., *Perillus* sp., *Nabis* sp. et autres espèces

BUGS

ORDRE : HEMIPTERA

FAMILLE : ANTHOCORIDAE, PENTATOMIDAE, NABIDAE



Orius insidiosus (Say),
S. Schwann, MAPAQ

Punaise masquée *Perillus bioculatus*
N. Laplante, MAPAQ



Plusieurs espèces de punaises sont prédatrices et s'attaquent aux pucerons, aux œufs et larves de papillons, aux acariens et aux thrips. Bien que généralistes, ces prédateurs contribuent au contrôle naturel des ravageurs. Par exemple, une punaise peut manger de 5 à 30 pucerons par jour.

Syrphes

Allogrpta sp.; *Syrphus* sp. et autres espèces

HOVERFLY, FLOWERFLY

ORDRE : DIPTERA

FAMILLE : SYRPHIDAE



Adulte,
G. Allard, CÉROM



Larve,
G. Labrie, CÉROM



Adulte,
D. Pageau, AAC



Adulte,
J. De Almeida, CÉROM

Ces mouches ressemblent à des guêpes. On les distingue, entre autres par le fait qu'elles n'ont qu'une paire d'ailes apparentes et qu'elles volent sur place. Les adultes sont des pollinisateurs, se nourrissant de pollen et nectar. Ce sont les larves qui sont prédatrices, se nourrissant de pucerons (5 à 40 par jour), Chenilles et autres petits insectes. Les syrphes sont très abondants dans le canola.

Parasitoïdes

Un parasitoïde est un organisme qui pond des œufs sur ou à l'intérieur d'un autre organisme, son « hôte ». La larve qui éclot se nourrit de son hôte durant son développement, ce qui finit par le tuer. Le parasitoïde adulte qui en émerge cherche un autre hôte pour pondre ses œufs. De nombreuses espèces de guêpes, mouches et certains staphylins sont des parasitoïdes.



Trichomalus perfectus (Walker), G. Labrie, CÉROM

Guêpe parasitoïde du charançon de la silique

ORDRE : HYMENOPTERA
FAMILLE : PTEROMALIDAE
Trichomalus perfectus (Walker)

Adulte : 1 à 2 mm

Principal ennemi naturel du charançon de la silique en Europe. Se nourrit des larves à l'intérieur des siliques et contrôle de 50 à 90 % des larves de ce ravageur dans les champs. La femelle injecte un venin paralysant la larve du charançon à l'intérieur de la silique et dépose un œuf sur la larve. La larve du parasitoïde consomme la larve du charançon par l'extérieur, ne laissant au final que la tête et la peau. Observée pour une première fois en 2009 au Centre-du-Québec, la guêpe est retrouvée par la suite en Mauricie, au Bas-Saint-Laurent et dans la région de la Capitale-Nationale.



Diadromus sp., G. Labrie, CÉROM

Guêpe parasitoïde de la fausse-teigne des crucifères

ORDRE : HYMENOPTERA
FAMILLE : ICHNEUMONIDAE
Diadromus sp.

DESCRIPTION

Cette guêpe parasitoïde est un endoparasitoïde de la chrysalide de la fausse-teigne des crucifères.

Champignons entomopathogènes



Mouche affectée par un champignon, G. Allard, CÉROM



Puceron affecté par un champignon, O. Lalonde, MAPAQ

Les champignons entomopathogènes s'attaquent à de nombreux insectes tels que les pucerons, les Chenilles, les mouches et les coléoptères. Ils peuvent contrôler efficacement leurs densités de population lorsque les conditions climatiques sont adéquates. L'humidité est un facteur limitant pour ces champignons. Les densités de population importante du ravageur favorisent la prolifération et la dissémination des spores de champignons, provoquant une chute très rapide des insectes nuisibles en conditions de température et d'humidité élevées.

Par exemple, la densité des pucerons affectés par le champignon *Pandora neoaphidis* (Remaudière & Hennebert) peut être réduite de 85 % en 3 à 5 jours.

Insectes pollinisateurs



Insectes polliniseurs

La pollinisation par les insectes permet d'obtenir des graines et des fruits pour une centaine de productions végétales dont le canola, certaines légumineuses et de nombreux arbres fruitiers. Le **rôle des abeilles** dans la pollinisation des espèces sauvages est également très important et permet le maintien de la biodiversité dans nos campagnes. La fleur de canola est très appréciée des abeilles et des autres insectes polliniseurs.



IMPACT DES POLLINISATEURS

Plusieurs cultures donneront des fruits ou des graines uniquement si elles sont pollinisées. En ce qui concerne le canola, l'impact des polliniseurs sur le rendement est très significatif. Une étude québécoise a démontré que l'abeille est le principal pollinisateur du canola et que l'introduction de 3 ruches d'abeilles par hectare peut augmenter le rendement en grain de plus de 40 %. Mais il y a d'autres avantages à la pollinisation du canola : on observe une meilleure synchronisation du mûrissement des grains par une diminution de la durée de floraison d'environ 4 jours en présence de ruches. L'impact des abeilles sur le canola est donc important.

En cas d'utilisation de produits phytosanitaires, certaines mesures de précaution sont de mise pour sauvegarder ces auxiliaires de l'agriculture. La première chose à faire, c'est un bon dépistage des champs.

Pas de problème - pas de traitement!

Si au contraire, une intervention phytosanitaire est nécessaire, il faut bien choisir son produit et respecter les recommandations prescrites sur l'étiquette. Consulter le site Internet de **SAgE pesticides** pour vérifier si les pesticides utilisés comportent un risque appréciable pour les abeilles.

Il est impératif de traiter en dehors de la présence des abeilles, et le **meilleur moment pour le faire, est tôt le matin ou en fin de journée**. En effet, les butineuses sont rentrées à la ruche et le produit appliqué sur la culture sera partiellement résorbé quand les abeilles reviendront sur les plantes. Par ailleurs, il est préférable de traiter en l'absence de vent pour éviter les dérives de produits sur les haies et les talus voisins.

Plusieurs ennemis naturels jouent aussi le rôle de pollinisateur en visitant les fleurs de canola. Les insecticides ont également un impact sur ces insectes utiles.

QUELQUES RÈGLES À RESPECTER

- L'application de pesticides n'est pas le seul moyen de lutte contre les insectes nuisibles du canola. Informez-vous sur les solutions de remplacement. Consultez au besoin votre conseiller agricole et abonnez-vous au réseau « Grandes Cultures » du Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) sur le site Internet suivant : www.agriresearqc.ca/rap
- Ne traitez que si nécessaire.
- Lisez les étiquettes de pesticides et respectez les recommandations.
- Portez une attention particulière à l'information concernant la toxicité envers les abeilles.
- Choisissez le produit le moins à risque pour les abeilles pour un même usage prescrit.
- Lors de la floraison, n'appliquez pas de pesticides sur la culture ou dans les champs environnants.
- Tenez compte des conditions climatiques au moment de l'application.
 - Pour éviter la dérive, traitez lors de vents d'environ 4 à 6 km/h (équivalent d'un souffle sur le visage).
 - Une température particulièrement froide après l'application peut aussi augmenter la persistance de l'activité du produit.
 - Une température dépassant les 20 °C augmente l'activité quotidienne des abeilles à l'extérieur de la ruche; elles sortent plus tôt et rentrent plus tard.
- Vérifiez la présence des ruches à proximité des champs et reportez la pulvérisation au moment du retrait des ruches.
- Avertissez l'apiculteur au moins 48 heures à l'avance.
- Faites un réglage adéquat du pulvérisateur (buses, pression, etc.).



D. Pageau, AAC

Informations additionnelles

- **Stades de développement du canola**
- **Exemples des principaux stades de développement du canola**
- **Mesures préventives et moyens de lutte contre les insectes nuisibles dans la production du canola**
- **Principales mauvaises herbes de la famille des crucifères potentiellement hôtes des insectes nuisibles du canola**
- **Avant d'intervenir, je me renseigne!**
- **Documents ou sites intéressants à consulter**

STADES DE DÉVELOPPEMENT DU CANOLA

Échelle BBCH* des stades phénologiques du canola

STADE	DESCRIPTION
STADE 0	GERMINATION
00	Graine sèche
03	Graine imbibée complètement
05	Radicule émerge de la graine
07	Hypocotyle et cotylédons sortent de la graine
08	Hypocotyle et cotylédons se dirigent vers la surface du sol
09	Levée : Hypocotyle et cotylédons percent la surface du sol
STADE 1	DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES
10	Cotylédons complètement étalés
11	Première feuille étalée
12	Deux feuilles étalées
13	Trois feuilles étalées
1...	et ainsi de suite ...
19	Neuf feuilles ou plus étalées ou fin de formation de la rosette
STADE 2	TALLAGE
20	Non applicable aux variétés de canola de printemps cultivées au Québec
STADE 3	ÉLONGATION DE LA TIGE PRINCIPALE
30	Début de l'élongation de la tige principale : pas d'entre-nœuds (« rosette »)
31	L'élongation du premier entre-nœud est visible
32	Deux entre-nœuds visibles
33	Trois entre-nœuds visibles
3...	et ainsi de suite...
39	Neuf entre-nœuds ou plus sont visibles
STADE 4	STADE NON IMPORTANT POUR LE CANOLA
STADE 5	APPARITION DE L'INFLORESCENCE
50	Boutons floraux formés, mais toujours enveloppés par des feuilles
51	Boutons floraux visibles du dessus (« bouton étoilé »)
52	Boutons floraux à égalité des plus jeunes feuilles

STADE	DESCRIPTION
53	Boutons floraux dépassent les plus jeunes feuilles
55	Boutons floraux de l'inflorescence principale sont individuellement visibles, mais fermés
58	Boutons floraux des inflorescences secondaires sont individuellement visibles, mais fermés
59	Premiers pétales visibles, mais les fleurs sont encore fermées (« bouton jaune »)
STADE 6	FLORAISON
60	Les premières fleurs sont ouvertes
61	10 % des fleurs de la grappe principale sont ouvertes, élongation de la grappe principale
62	20 % des fleurs de la grappe principale sont ouvertes
63	30 % des fleurs de la grappe principale sont ouvertes
65	Pleine floraison – 50 % des fleurs de la grappe principale sont ouvertes, les premiers pétales tombent
67	Floraison en déclin- majorité des pétales tombent
69	Fin de floraison
STADE 7	DÉVELOPPEMENT DES SILIQUES
71	10 % des siliques ont atteint leur taille finale
72	20 % des siliques ont atteint leur taille finale
75	50 % des siliques ont atteint leur taille finale
77	70 % des siliques ont atteint leur taille finale
79	Presque toutes les siliques ont atteint leur taille finale
STADE 8	MATURATION DES GRAINES
80	Début de la maturation, les graines vertes remplissent les siliques
81	10 % des siliques sont matures, graines noires et dures
83	30 % des siliques sont matures, graines noires et dures
85	50 % des siliques sont matures, graines noires et dures
87	70 % des siliques sont matures, graines noires et dures
89	Maturation complète, presque toutes les siliques sont matures, graines noires et dures
STADE 9	SÉNESCENCE
97	Plant mort et sec
99	Produit après récolte

Références : Weber und Bleiholder, 1990; Lancashire et al., 1991 Échelle BBCH des stades phénologiques du colza.
*BBCH = Biologische Bundesanstalt, Bundesamt für Sortenamt und Chemische Industrie.

Exemple des principaux stades de développement du canola



STADE 10



STADE 12



STADE 14



STADE 16

Photos J. De Almeida, CÉROM



STADE 19



STADES 34 ET 35



STADE 55



STADE 65



CHAMP STADE 65



STADE 67



CHAMP STADE 80

D. Pageau, AAC



STADE 90

J. Lajeunesse, AAC

Mesures préventives et moyens de lutte contre les insectes nuisibles dans la production de canola

MESURES PRÉVENTIVES ET MOYENS DE LUTTE		ALTISES	CHARANÇON DE LA SILIQUE	FAUSSE-TEIGNE DES CRUCIFÈRES	PUNAISE TERNE	CÉCIDOMYIE DU CHOU-FLEUR	CICADELLA DE L'ASTER	MÉLIGÈTHE DES CRUCIFÈRES	PIÉRIDE DU CHOU	PUCERONS	MOUCHES DES PRAIRIES	TIPULE DES PRAIRIES	VERS FIL-DE-FER
PRÉVENTION	Travail du sol Labour - hersage												
	Élimination des plantes hôtes (mauvaises herbes, plants spontanés)	X	X	X	X	X							
	Diversité de l'environnement pour favoriser les prédateurs et les parasitoïdes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROTECTION / SURVEILLANCE	Augmentation des taux de semis	X											X
	Adaptation des dates de semis		X				X						X
	Rotation des cultures					X						X	X
	Culture piège - pulvérisation de la périphérie du champ	X	X	X				X					X
	Choix de l'emplacement de la culture						X						
	Dépistage - piégeage	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RÉPRESSION	Décision concernant les applications selon les seuils et les conditions	X	X	X	X								
	Pesticides biologiques*												X
	Pesticides de synthèse*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Traitement des semences*	X											

Adaptation du document : Profil de la culture du canola au Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada

* Consulter SAgE Pesticides au www.sagepesticides.qc.ca pour connaître les pesticides homologués pour le canola.

Principales mauvaises herbes de la famille des crucifères potentiellement hôtes des insectes nuisibles du canola

BARBARÉE VULGAIRE

Barbarea vulgaris R. Br.



BOURSE-À-PASTEUR

Capsella bursa-pastoris L.



CARDAMINE DES PRÉS

Cardamine pratensis L.



LÉPIDIE DENSIFLORE

Lepidium densiflorum Schrad.



MOUTARDE DES CHAMPS

Sinapis arvensis L.
(= *Brassica kaber* (DC.)
L.C. Wheeler)



MOUTARDE DES OISEAUX

Brassica campestris L.
(*Brassica rapa* L.)



RADIS SAUVAGE

Raphanus raphanistrum L.



RORIPPE D'ISLANDE

Rorippa islandica (Oeder) Borb.



TABOURET DES CHAMPS

Thlaspi arvense L.



VÉLAR FAUSSE GIROFLÉE

Erysimum cheiranthoides L.



Photos tirées du Guide d'identification des mauvaises herbes du Québec, sauf pour la cardamme, MAPAQ

Avant d'intervenir, je me renseigne!

1. ABONNEZ-VOUS AU RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES (RAP)

Le Réseau d'avertissemens phytosanitaires (RAP) a pour mission d'informer les producteurs et autres intervenants de l'agroalimentaire québécois, sur la présence et l'évolution des ennemis des cultures dans leur région ainsi que sur les stratégies d'intervention les plus appropriées dans un contexte de gestion intégrée des cultures et de développement durable.

Par conséquent, le Réseau émet des avertissements phytosanitaires au cours de la saison de culture qui vous permet d'avoir :

- des renseignements régionalisés pour votre culture;
- de l'information privilégiée sur les nouvelles approches de protection des cultures;
- des stratégies d'intervention intégrées permettant d'intervenir avec efficacité tout en respectant l'environnement;
- un accès rapide à l'information;
- des communiqués disponibles par courrier, télécopieur et courriel.

Pour vous abonner : consultez le site Internet suivant :

www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Protectiondescultures/Pages/reseau.aspx

Il est aussi possible de consulter les bulletins d'avertissemens sur Agri-Réseau : www.agrireseau.qc.ca/rap

2. CONSULTEZ SAgE PESTICIDES

SAgE pesticides est un outil d'information portant sur les risques pour la Santé et l'Environnement ainsi que sur les usages agricoles pour une gestion rationnelle et sécuritaire des pesticides au Québec. Il peut ainsi vous aider :

Pour rechercher :

- les traitements phytosanitaires homologués dans la culture du canola et les risques associés à leur utilisation;
- les effets toxiques des matières actives sur la santé humaine, les organismes non ciblés ainsi que sur le comportement de ces produits dans l'environnement;
- les caractéristiques de base sur les produits commerciaux dont la gestion de la résistance et des mesures préventives pour la santé et l'environnement.

Pour s'informer sur :

- l'utilisation rationnelle et sécuritaire des pesticides;
- la signification et l'attribution des symboles de risques;
- d'autres références utiles.

Lien internet de SAgE pesticides : www.sagepesticides.qc.ca

3. AVANT DE TRAITER AVEC UN PRODUIT

ANTIPARASITAIRE, ASSUREZ-VOUS :

- que les conditions générales sont favorables au développement de l'insecte nuisible (température, humidité, ennemis naturels, stade de la culture etc.) et que le seuil d'intervention est atteint;
- d'avoir bien pris connaissance des recommandations de l'étiquette du produit sélectionné;
- d'avoir bien pris en compte l'impact potentiel des pesticides sur les insectes polliniseurs et sur les ennemis naturels.

Documents ou sites intéressants à consulter :

Profil de la culture du canola au Canada
Mars 2005, Agriculture et agroalimentaire Canada

Guide de production du canola de printemps
Association des producteurs de canola de l'Ontario
www.ontariocanolagrowers.ca/Production%20Info/French%20Grower%20Guide.pdf

La Lutte intégrée dans votre culture de canola
Canola council of Canada, printemps 2001
www.canolacouncil.org/canola_growers_manual.aspx

Agri-réseau, MAPAQ
www.agrireseau.qc.ca

Government of Saskatchewan,
www.agriculture.gov.sk.ca/Canola

Manitoba canola Growers
www.mcgacanola.org

Canola Production and Management, Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives
www.gov.mb.ca/agriculture/crops/oilseeds/bga01s01.html

Alberta canola producers commission
canola.ab.ca/default.aspx

U.S. Canola Association
www.uscanola.com

Northern Canola Growers Association (NCGA)
www.northerncanola.com

Références

- Agriculture et Agroalimentaire Canada** (2005). Profil de la culture du canola au Canada. Préparé par le Programme de réduction des risques liés aux pesticides. Centre pour la lutte antiparasitaire. [En ligne] http://dsp-psd.tpsgc.gc.ca/collection_2009/agr/A118-10-10-2005F.pdf.
- Bergstrom, C.** (2007). Use of New seed Treatments for cereal and oilseed Crops - Frequently Asked Questions. Ag-Info Centre, Alberta. [En ligne] [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/faq8007](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/faq8007).
- Boivin, G.** (2007). Un nouveau ravageur des crucifères au Québec : La cécidomyie du chou-fleur. Bulletin antennae, 14(2): 14-16.
- Broatch, J. S., Dosdall, L. M., Yang, R.-C., Harker, K. N., Clayton, G. W.** (2008). Emergence and seasonal activity of the entomophagous rove beetle *Aleochara bilineata* (Coleoptera : Staphylinidae) in canola in western Canada. Environnemental entomology, 37 : 1451-1460.
- Brodeur, J., Leclerc, L.-A., Fournier, M., Roy, M.** (2001). Cabbage seedpod weevil (Coleoptera: Curculionidae): new pest of canola in northeastern North America. The Canadian Entomologist, 133: 709-711.
- Canola council of Canada.** Insect pest of canola – Chapter 10b – Insects. [En ligne] <http://www.canolacouncil.org/chapter10b.aspx>.
- Carcamo, H., Dunn, R., Dosdall, L.M., Olfert, O.** (2007). Managing cabbage seedpod weevil in canola using a trap crop - a commercial field scale study in western Canada. Crop Protection, 26: 1325-1334.
- Carignan, S.** (1995). Évaluation of the potential of the exotic larval parasitoid *Peristenus digoneutis* Loan as a biological control agent against the tarnished plant bug, *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois), in lettuce and celery crops in muck soils of southwestern Quebec. Department of Natural Resource Sciences(Entomology), Macdonald Campus of McGill University. [En ligne] http://digitool.library.mcgill.ca/R/?func=dbin-jump-full&object_id=23387&local_base=GEN01-MCG02.
- Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel** (2010). Évaluation de lutte contre la cécidomyie du chou-fleur (*Contarinia nasturtii* Kieffer) en agriculture biologique. Projet : 07-BIO-15.
- Corlay, F., Boivin, G., Béclair, G.** (2007). Efficiency of natural enemies against the swede midge *Contarinia nasturtii* (Diptera: Cecidomyiidae), a new invasive species in North America. Biological Control, 43: 195-201.
- Corlay, F., Boivin, G.** (2008). Seasonal development of an invasive exotic species, *Contarinia nasturtii* (Diptera: Cecidomyiidae), in Quebec. Environnemental Entomology, 37: 907-913.
- Dosdall, L.M., Herbut, M.J., Cowle, N.T., Micklich, T.M.** (1996). The effect of tillage regime on emergence of root maggots (*Delia spp.*) (Diptera: Anthomyiidae) from canola. The Canadian Entomologist, 128: 1157-1165.
- Émeillat, R.** (2007). Colza: Le rôle pollinisateur des abeilles. Hebdo Paysan Breton du 30 mars au 5 avril 2007. [En ligne] <http://www.paysan-breton.fr/article/7140/colza--le-role-pollinisateur-de-l'abeille.html>.
- Fleury, D.** Aster yellows: symptoms, management and agronomic considerations. [En ligne] <http://www.topcropmanager.com/content/view/4366>.
- Government of Saskatchewan** (2004). Aster yellows. [En ligne] <http://www.agriculture.gov.sk.ca/Défault.aspx?DN=8ae6ce2b-1684-48b5-a307-20ba8ee5>.
- Government of Saskatchewan** (2010). Diamondback moth. [En ligne] <http://www.agriculture.gov.sk.ca/Défault.aspx?DN=688b2f99-ad99-423d-900c-c01a1c45>.
- Hallett, R., Baute, T., Sears, M., Earl, H., Mason, P.** (2006). Swede midge impact and management in spring canola. Crop Advances: Field Crop Reports. 4p. <http://www.ontariosoilcrop.org/docs/V3Can3.pdf>.
- Institut de recherche de l'agriculture biologique** (FiBL) (2009). Mélighètes du colza, No de commande 1984, Édition pour la Suisse.
- Jean, C., Boisclair, J.** (2009). Les insectes nuisibles et utiles du maïs sucré : mieux les connaître. Québec : Institut de recherche et de développement en agroenvironnement.
- Knodel, J. J., Olson, L.D.** (2002). Crucifer flea beetle. Biology and integrated pest management in canola (E-1234) North Dakota State University and U.S. Department of agriculture cooperating. North Dakota [En ligne] <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/e1234w.htm>.
- Labrie, G., De Almeida, J., Vanasse, A., Pageau, D., Couture, J-N., Rioux, S.** (2009). Enquête entomologique dans le canola au Québec 2009. CÉROM, St-Mathieu-de-Beloeil, Québec. 16 p. [En ligne] http://www.agriresearqc.ca/grandescultures/documents/Enquête%20insectes%20canola_rapport%20etape%20global%202009_4%20juin%202010.pdf.
- Manitoba Agriculture**, Food and Rural Initiatives. Diamondback Moth. Manitoba. [En ligne] <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/fad45s00.html>.
- Manitoba Agriculture**, Food and Rural Initiatives. Flea Beetle I., Manitoba. [En ligne] <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/fad09s00.html>.
- Manitoba Agriculture**, Food and Rural Initiatives. *Lygus* bug, Manitoba. [En ligne] <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/fad12s00.html>.
- Mason, PG., Olfert, O., Sluchinski, L., Weiss RM., Boudreault, Grossrieder, M., Kuhlmann, U.** (2003). Actual and potential distribution of an invasive canola pest, *Meligethes viridescens* (Coleoptera: Nitidulidae), in Canada. The Canadian entomologist, 135: 405-413.
- Mason, PG., Baute, T., Olfert, O., Roy, M.** (2003). Cabbage seedpod weevil, *Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham) (Coleoptera: Curculionidae) in Ontario and Quebec. Journal of the Entomological Society of Ontario, 134: 107-113.
- Mc Innes, S.** (2004). La cécidomyie du chou-fleur. Département de phytologie, Université Laval. [En ligne] <http://www.agriresearqc.ca/lab/documents/Contarinia.s%C3%A9minaire.pdf>.
- Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales** (2008). La cécidomyie du chou-fleur, ennemi des cultures de crucifères. Agdex 625/252. [En ligne] <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/08-008.htm>.
- Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales** (2009). Piéride du chou – Brassicacées – LI Ontario cultures , [En ligne] <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/brassicas/insects/imported-cabbageworm.html>.
- Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales** (2009). Déprédateur des grandes cultures : Ravageurs du canola.Ontario p. 280-281 [En ligne] <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub811/13canola.html>.

Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (2009).

Protégeons les abeilles des pesticides. Bulletin d'information du Réseau d'avertissements phytosanitaires [En ligne] <http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b02gen09.pdf>.

Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (1998).

La Lutte intégrée. [En ligne] <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Agroenvironnement/bonnespratiques/pesticides/Pages/pesticides.aspx>.

North Dakota State University, NDSU Agriculture (2005). Canola Production Field Guide.

Publication A-1250. [En ligne] <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/crops/a1280.pdf>.

Olfert, O., Hallett, R., Weiss, R.M., Soroka, J., Goodfellow, S. (2006). Potential distribution and relative abundance of swede midge, *Contarinia nasturtii*, an invasive pest in Canada. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 120: 221-228.

Pageau, D., Lajeunesse, J., Roy, M. (2002). La mouche du chou : première mention dans la culture du canola au Québec. Normandin, Québec : Agriculture et Agroalimentaire Canada, Normandin et MAPAQ, Ste-Foy. [En ligne] <http://www.agrireseau.qc.ca/lab/documents/Canola%20et%20mouche%20du%20chou.ppt>.

Piché, M. (2008). La dérive des pesticides : prudence et solutions. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. [En ligne] <http://www.agrireseau.qc.ca/phytoprotection/documents/pesticide.pdf>.

Prisme consortium (2010). Punaise terne. [En ligne] http://prisme.ca/choux_chinois_punaise_terne.asp.

Roy, M. (2003). Le charançon de la silique, un ravageur-clé dans la culture du canola. [En ligne] <http://www.agrireseau.qc.ca/lab/documents/Le%20point%20sur%20le%20charan%C3%A7on%20de%20la%20silique.pdf>.

Roy, A., Roy, M. (2009). La tipule des prairies : Portrait d'une menace qui se terre. Séminaire en phytologie, Université Laval, Québec. [En ligne] <http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/documents/S%C3%A9minaire%20tipule.pdf>.

Roy, M., Bouchard, J., Gauthier, K. Les altises du canola. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ, Québec. [En ligne] <http://www.agrireseau.qc.ca/lab/documents/Altise.pdf>.

Roy, M., Fréchette, M., Schawann, S. (2008). Comment distinguer la larve de la tipule des prairies *Tipula paludosa* (Diptères : Tipulidae) d'une larve de vers gris (Lépidoptère : Noctuidae). Québec : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Direction de l'innovation scientifique et technologique. Laboratoire de diagnostic en phytoprotection. [En ligne] <http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/documents/TIPULE.pdf>.

Sabbahi, R (2003). Densité de pollinisateurs et production du canola. Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal. [En ligne] http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/M%C3%89MOIRE2002_final_rachid.pdf.

Sohati, P.H. (1989). Studies on the egg parasitoids of *Lygus lineolaris* (P. de B.) (Hemiptera: Miridae) in Southwestern Quebec. Department of entomology, Macdonald College of McGill University, Montreal Quebec. [En ligne] http://digitoor.library.mcgill.ca/webclient/StreamGate?folder_id=0&dv=1297789503357~247.

Weiss, M. J., Knodel, J.J., Olson, D. (2009). Insect pests of canola. Radcliffe's IPM World Textbook. University of Minnesota [En ligne] http://ipmworld.umn.edu/chapters/Weiss_et_al_canola.htm.





*Agriculture, Pêches
et Alimentation*
Québec 