Guide des principaux arthropodes des vignobles de l'Est du Canada

colab

DIVISION DE AGCORD INC.

Ontario

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada

Canada

Images de la première page de couverture

Vignoble de la péninsule du Niagara en Ontario (Lasnier)

Arthropodes de gauche à droite

Coccinelle *Hippodamia variegata* adulte mangeant un puceron (voir p. 89)

Adulte du scarabée japonais sur vigne (voir p. 30)

Dommages de la tordeuse sur grappe de fruits (voir p. 75)

Adultes de la cicadelle *Erythroneura comes* sur vigne (voir p. 43)

Adulte de l'acarien *Allothrombium lerouxi* sur vigne (voir p. 83)

Images de la quatrième page de couverture

Vignoble de la Nouvelle-Écosse en hiver (Lasnier)

Vignes de variété Foch au printemps à Dunham, Québec (Lasnier)

Galles de phylloxera sur feuille de vigne (voir p. 54)

Adulte d'altise à tête rouge sur feuille de vigne (voir p. 16)

Larve de quatrième stade de la coccinelle *Harmonia axyridis* (voir p. 19)

Adulte et larves motiles de la cochenille du raisin sur bois de vigne (voir p. 57)

Adulte de punaise terne sur inflorescence de vigne (voir p. 49)

Prédateur phytoséiide et oeufs de tétranyque à deux points (voir p. 85)

Guide des principaux arthropodes des vignobles de l'Est du Canada

Version imprimée :
No de catalogue : A59-72/2019F
ISBN : 978-0-660-29716-3
No d'AAC : 12895F

Version PDF :
Catalogue No. : A59-72/2019F-PDF
ISBN : 978-0-660-29715-6
AAFC No. : 12895F

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, 2019

Version électronique affichée à l'adresse www.publications.gc.ca

Also available in English under the title: *"Guide to the Key Arthropods of Vineyards of Eastern Canada"*

Pour plus de détails, rendez-vous au www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1 855 773-0241.

Auteurs

Jacques Lasnier
Co-Lab R&D, division d'Ag-Cord Inc., Granby, Québec, Canada

Wendy McFadden-Smith
Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario, Vineland, Ontario, Canada

Debra Moreau
Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville, Nouvelle-Écosse, Canada

Patrice Bouchard
Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa, Ontario, Canada

Charles Vincent
Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada

Bulletin technique d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

2019

Table des matières

Avant-propos vi
Préface viii
Remerciements x
Crédits photos xi
À propos des auteurs xii
Comment utiliser ce guide xiv

Arthropodes ravageurs 1

Acari 3
- Phytopte de la vigne, *Colomerus vitis* (Eriophyidae) 3
- Tétranyque rouge, *Panonychus ulmi* (Tetranychidae) 5
- Tétranyque à deux points, *Tetranychus urticae* (Tetranychidae) 8

Coleoptera 11
- Altise de la vigne, *Altica chalybea (*Chrysomelidae) 11
- Petite altise de la vigne, *Altica woodsi* (Chrysomelidae) 11
- Chrysomèle des racines de la vigne, *Fidia viticida* (Chrysomelidae) 14
- Altise à tête rouge, *Systena frontalis* (Chrysomelidae) 16
- Coccinelle asiatique, *Harmonia axyridis* (Coccinellidae) 18
- Charançon anneleur de la vigne, *Ampeloglypter ampelopsis* (Curculionidae) 21
- Charançon gallicole de la vigne, *Ampeloglypter sesostris* (Curculionidae) 23
- Charançon noir de la vigne, *Otiorhynchus sulcatus* (Curculionidae) 25
- Scarabée du rosier, *Macrodactylus subspinosus* (Scarabaeidae) 28
- Scarabée japonais, *Popillia japonica* (Scarabaeidae) 30

Dermaptera 32
- Forficule, *Forficula auricularia* (Forficulidae) 32

Diptera 34
- Cécidomyie gallicole de la vigne, *Janetiella brevicauda* (Cecidomyiidae) 34
- Drosophile à ailes tachetées, *Drosophila suzukii* (Drosophilidae) 36

Hemiptera **38**
- Cicadelles 38
- Tableau 1 - 25 espèces de cicadelles les plus importantes et abondantes dans les vignobles de l'Est du Canada (Saguez et al. 2015) 42
- Planche 1 - Nymphes et adultes de cicadelles 43
- Lécanie de la vigne, *Parthenolecanium corni* (Coccidae) 44
- Cochenille floconneuse, *Pulvinaria innumerabilis* (Coccidae) 46
- Punaise terne, *Lygus lineolaris* (Miridae) 48
- Punaise marbrée, *Halyomorpha halys* (Pentatomidae) 50
- Phylloxera de la vigne, *Daktulosphaira vitifoliae* (Phylloxeridae) 53
- Cochenille du raisin, *Pseudococcus maritimus* (Pseudococcidae) 56

Hymenoptera **59**
- Guêpes, *Vespula* spp., *Dolichovespula* ssp. (Vespidae) 59
- Abeilles, *Apis* spp. (Apidae) 59

Lepidoptera **61**
- Enrouleuse de la vigne, *Desmia funeralis* (Crambidae) 61
- Mineuse des feuilles de la vigne, *Antispila viticordifoliella* (Heliozelidae) 63
- Alypie à huit points, *Alypia octomaculata* (Noctuidae) 65
- Ver-gris moissonneur, *Euxoa messoria* (Noctuidae) 67
- Ptérophore de la vigne, *Geina periscelidactylus* (Pterophoridae) 69
- Foreur des racines de la vigne, *Vitacea polistiformis* (Sesiidae) 71
- Tordeuse de la vigne, *Paralobesia viteana* (Tortricidae) 73

Ennemis naturels **77**

Stratégies de gestion **79**

Prédateurs des arthropodes ravageurs **80**

Arachnida **80**
- Araignées (Araneae) 80
- Acariens (Acariformes) 81
  - Anystidae 81
  - Erythraeidae et Trombidiidae 83
  - Phytoseiidae et Stigmaeidae 83

Coleoptera **86**
- Carabidae 86
- Planche 2 - Carabidae adultes 87
- Coccinellidae 88

Diptera **90**
- Asilidae 90
- Syrphidae 90
- Planche 3 - Larves et adultes Diptera 91

Hemiptera **92**
- Miridae 92
- Nabidae 92
- Pentatomidae 93
- Reduviidae 93
- Planche 4 - Oeufs, nymphes et adultes Hemiptera 94

Neuroptera **95**
- Chrysopidae et Hemerobiidae 95

Insectes parasitoïdes **97**

Diptera **97**
- Tachinidae 97

Hymenoptera **99**
- Braconidae 99
- Ichneumonidae 99
- Chalcidoidea (super-famille) 100
- Aphelinidae 100
- Encyrtidae 100
- Trichogrammatidae 101

Bandes fleuries et plantes de couverture **101**

Annexes **103**

Planche 5 - Stades phénologiques de la vigne. Modifié d'après Baggiolini (lettres) et Eichhorn-Lorenz (chiffres). Planche modifiée d'après Carisse et al. (2006), utilisée avec permission **104**

Tableau 2 - Présence des arthropodes selon les stades phénologiques de la vigne (systèmes de Baggiolini (lettres) et Eichhorn-Lorenz (chiffres)) **106**

Glossaire **108**

Références **113**

Avant-propos

Je suis né à Avignon, France, et issu de quatre générations de vignerons. Après avoir étudié en viticulture-oenologie, j'ai choisi d'exercer mon métier de viticulteur au Canada.

En 1982, alors que je venais de planter les premières vignes du vignoble de l'Orpailleur, nous nous retrouvions dans un environnement très riche au niveau de la biodiversité ainsi que d'une généreuse population d'insectes très diversifiée. À cette époque, il y avait peu de documents concernant la viticulture au Québec. Pour apprivoiser cet environnement, on prenait donc nos informations des guides de l'Ontario, de l'État de New York et de l'Europe. En 1997, j'ai fait la rencontre, avec feu Victor Dietrich, de Jacques Lasnier, Noubar Bostanian et Charles Vincent. Peu de temps après débutait le premier projet de recherche formel en viticulture. Ce projet, en partenariat avec Agriculture Canada, Ag-Cord Inc., le vignoble Dietrich-Jooss et le vignoble de l'Orpailleur, concernait l'identification et le comportement des insectes dans nos vignobles. Nous avons rapidement bénéficié de retombées positives, de sorte que plusieurs projets de recherche suivirent, encore une fois avec des gains appréciables en productivité et en durabilité environnementale. Grâce à cette collaboration soutenue et de longue date, nous appliquons peu d'insecticides et pas d'acaricides en raison du programme de conservation des ennemis naturels. Par exemple, la conservation du prédateur *Anystis* fait en sorte que depuis maintenant 20 ans, nous avons réduit drastiquement les traitements insecticides.

Depuis 30 ans, l'industrie viticole ontarienne a connu un essor remarquable, et ce, grâce à des activités innovantes sur le plan de la recherche et de la mise en marché. Depuis quelques années, les industries viticoles de toutes les provinces maritimes sont également en effervescence. Quoique les industries viticoles des provinces de l'Est du Canada soient à des stades différents de maturité et de productivité, elles ont en commun un besoin sans cesse renouvelé d'outils appropriés pour faire en sorte que l'industrie soit compétitive, durable et respectueuse de l'environnement.

Durant les 20 dernières années, c'est une véritable petite révolution que nous avons connue. Aujourd'hui, grâce au fruit de ces recherches en entomologie, nous sommes non seulement capables de bien identifier ces insectes pouvant potentiellement nuire aux rendements, mais on est aussi capable d'identifier et de protéger leurs ennemis naturels qui diminueront la population d'insectes nuisibles. Cela nous permet aussi dans bien des cas d'évaluer l'éventuel pourcentage de perte de récolte qui souvent sera si minime qu'il ne justifie pas une intervention humaine.

La publication de ce guide d'identification et de gestion des arthropodes des vignobles de l'Est du Canada, abondamment illustré avec des images de haute qualité, vient à point nommé pour consolider et développer davantage l'industrie viticole de l'Est du Canada.

Je lève mon verre à ce partenariat entre producteurs et chercheurs, aux résultats obtenus et aussi à venir. Je tiens à remercier sincèrement Charles Vincent et Noubar Bostanian d'Agriculture Canada, ainsi que Jacques Lasnier de chez Ag-Cord Inc. pour leur précieuse collaboration.

Longue vie à notre viticulture.

Charles-Henri de Coussergues
Vigneron co-propriétaire du vignoble de l'Orpailleur
Dunham, Québec
Janvier 2018

Préface

Au Canada, la viticulture est principalement pratiquée dans quatre provinces soient la Colombie-Britannique, l'Ontario, le Québec et la Nouvelle-Écosse. À l'ouest, la Colombie-Britannique jouit d'un climat relativement plus sec et clément que celui des provinces de l'Est du Canada, notamment des hivers moins rigoureux. Les provinces de l'est ont une situation différente de la Colombie-Britannique notamment sur le plan botanique et entomologique. En Ontario, au Québec et dans les provinces atlantiques, plusieurs espèces de vignes sauvages poussaient naturellement avant que la vigne cultivée ne soit plantée pour exploitation viticole et des insectes se nourrissaient sur ces espèces indigènes. À contrario, aucune espèce de vigne sauvage était présente dans la vallée de l'Okanagan en Colombie-Britannique et les insectes ravageurs qui ont d'abord attaqué les vignes cultivées dans cette région étaient des espèces indigènes généralistes (Lowery 2014, voir les **Références**). Par ailleurs, des espèces envahissantes d'insectes, par exemple la drosophile à ailes tachetées et la punaise marbrée, menacent depuis peu les vignobles de l'Est et de l'Ouest du Canada, et ceci pourrait exiger des réaménagements des programmes de lutte existants dans ces deux régions.

La viticulture canadienne a connu un essor remarquable depuis environ 25 ans de sorte que l'impact économique total de la viticulture, de l'oenologie et de l'agro-tourisme représentait 9.2 milliards de dollars en 2015, dont 6.7 milliards pour la viticulture de l'Est du Canada (Frank et al. 2017). L'augmentation importante des surfaces en cultures et des échanges de matériel de pépinière, tant sur le plan national qu'international, ont créé une demande pour des informations sur lesquelles reposent les programmes de lutte des arthropodes. Une étape importante pour le développement et la mise à jour de programmes de lutte ayant un souci de durabilité économique et environnementale est l'identification des principaux arthropodes et de leurs ennemis naturels. Ce guide vise à combler ce besoin pour les vignobles de l'Est du Canada.

À ce jour, des documents disponibles sur les sites web des Ministères de l'Agriculture de l'Ontario, du Québec et des provinces Maritimes offrent des images, des informations et des recommandations de nature régionale concernant les ravageurs (insectes, acariens) des vignobles. Ce guide constitue une ressource complémentaire à celles des sites web provinciaux en offrant un grand nombre d'images originales de haute résolution des ravageurs et de leurs ennemis naturels, et par la présentation systématique d'informations sur leur biologie et leur dépistage. Il peut être consulté hors ligne. La diversité de même que l'abondance relative et absolue des arthropodes des vignobles varie d'une province à l'autre. En conséquence, ce guide doit être utilisé selon le contexte géographique et agronomique de chaque vignoble. Les recommandations de produits phytosanitaires et les seuils d'intervention ne sont pas mentionnés car ils changent d'une province à l'autre. Ces informations sont disponibles dans les documents provinciaux.

Les images et les textes sont des outils permettant l'identification approximative des espèces d'insectes en champ. Toutefois, l'identification formelle des spécimens repose sur un examen approfondi de critères taxonomiques dont la distinction requiert une expertise de haut niveau généralement possédée par des chercheurs chevronnés, soit avec des méthodes classiques ou moléculaires. Ce guide offre un outil pratique permettant d'améliorer les programmes de lutte contre les ravageurs afin de réduire les risques liés à l'utilisation des pesticides.

Jacques Lasnier,
Wendy McFadden-Smith,
Debra Moreau,
Patrice Bouchard,
Charles Vincent

Saint-Jean-sur-Richelieu, Janvier 2019

Remerciements

Les auteurs remercient :

Charles Henri de Coussergues, David Hosteing, Alain Bazinet (Vignoble de l'Orpailleur, Dunham, QC);

Marie Dumoulin (Ag-Cord Inc., Granby, QC);

Ed Hughes (Hughes vineyards);

Jens Gemmrich (Frog Pond Winery, Niagara-on-the-Lake, ON);

Southbrook winery (Niagara-on-the-Lake, ON);

Les membres de la Grape Growers Association of Nova Scotia et de la Winery Association of Nova Scotia;

Chris Maund (Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau Brunswick, Fredericton, N.B.);

Frédéric Beaulieu, Shai Ben Shalom, Odile Carisse, Jérémie Côté, Leslie Farmer, Cezarina Kora, Henri Goulet, Tristan Jobin, Jean-François Landry (Agriculture et Agroalimentaire Canada).

Ce projet a été financé par le Programme du Centre de lutte antiparasitaire, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa, ON.

Crédits photos

Les auteurs remercient les personnes suivantes dont les noms apparaissent en dessous de chaque photo pour leurs contributions photographiques :

Jacques Lasnier (Co-Lab R&D, Granby, QC);

Claude Pilon (Entomofaune du Québec Inc.);

Wendy McFadden-Smith, Andréanne Hébert-Haché (Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario - MAAARO, Vineland, ON);

Margaret Appleby, M. J. Dreiling (MAAARO);

Réjean Bacon, Klaus Bolte, Patrice Bouchard, Anthony Davies, Henri Goulet, Peggy Dixon, Jean-François Landry, Serge Laplante, Julien Saguez (Agriculture et Agroalimentaire Canada);

Roger A. Tremblay (Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau Brunswick, Fredericton, N.B.);

Ryan Brewster, Kevin W. Ker (KCMS, Ste-Catharines, ON);

Sean McCann (Simon Fraser University, Burnaby, C.B.);

Chris Bergh (Virginia Tech, Winchester, Virginie, USA);

Doug Pfeiffer (Virginia Tech, Blacksburg, Virginie, USA);

Ken J. Childs (Beech Bluff, Tennessee, USA);

Margaret E. Greb (United States Department of Agriculture-Agricultural Research Services USDA-ARS, Beltsville MD, USA);

Mike Reding, Betsy Anderson (USDA-ARS).

À propos des auteurs

Jacques Lasnier — jlasnier@translog.ca

Directeur d'Ag-Cord Inc. et de sa division Co-Lab R&D, il a débuté ses projets de recherche en viticulture en 1997. Il est collaborateur de recherche avec des entreprises privées, institutionnelles et universitaires. Il est un spécialiste de la recherche en entomologie et en phytopathologie appliquée à l'agriculture. Il est co-auteur de plusieurs articles scientifiques et de bulletins techniques traitant du développement de méthodes d'introduction, de conservation et d'augmentation des ennemis naturels pour la répression naturelle des ravageurs des cultures dans le cadre d'une agriculture durable. Il possède une excellente maîtrise de la photographie des insectes.

Wendy McFadden-Smith — Wendy.McFadden-Smith@ontario.ca

Basée à Vineland en Ontario, Wendy est la spécialiste en lutte intégrée des petits fruits du Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales. Elle a fait un PhD en phytopathologie à l'Université de la Saskatchewan, et une MSc et un BSc en agriculture à l'Université de Guelph, Ontario. Elle travaille sur la lutte intégrée des arbres fruitiers, des raisins et des petits fruits depuis 1990. Elle est responsable de la vulgarisation et de la recherche appliquée en phytopathologie et en entomologie. Elle est professeur adjoint au Département des sciences biologiques et professeur affilié à l'Institut de viticulture et d'oenologie en climat frais de l'Université Brock.

Debra Moreau — debra.moreau@canada.ca

Depuis 2014, Debra travaille pour Agriculture et Agroalimentaire Canada à Kentville (Nouvelle-Écosse) en tant qu'entomologiste des petits fruits. Elle a fait un PhD en biologie/entomologie à l'Université de Dalhousie. Son programme de recherche actuel concerne l'identification, la biologie et la lutte intégée des insectes ravageurs et la compréhension du statut et de la gestion des maladies importantes des petits fruits et des raisins et des insectes vecteurs. Elle est professeur adjoint à l'Université Acadia.

Patrice Bouchard — patrice.bouchard@canada.ca

Patrice est un chercheur scientifique à Agriculture et Agroalimentaire Canada depuis 2003. Il se spécialise dans l'étude des insectes associés avec les agroécosystèmes et les environnements naturels du Canada. Il est le conservateur de la section des coléoptères à la Collection nationale canadienne d'insectes, d'arachnides et de nématodes à Ottawa et sa recherche a comme objectif d'augmenter nos connaissances systématiques et taxonomiques sur deux groupes de coléoptères divers et importants pour l'agriculture, les ténébrions et les charançons. En tant que coordonnateur d'un projet portant sur les espèces envahissantes et de quarantaine, il a reçu un Prix d'excellence de la fonction publique en 2016 et il était également récipiendaire du Prix C. Gordon Hewitt remise par la Société d'entomologie du Canada en 2014. Patrice aime s'impliquer avec les organismes scientifiques; il est présentement président de la Société d'entomologie du Canada et aussi commissionnaire de la Commission internationale de nomenclature zoologique.

Charles Vincent — charles.vincent2@canada.ca

Après avoir complété un PhD en entomologie à l'Université McGill, Charles a débuté sa carrière à Agriculture et Agroalimentaire Canada en 1983. Il travaille sur les alternatives aux insecticides, notamment des méthodes basées sur les connaissances scientifiques, incluant la lutte biologique et physique. Il a publié 180 articles scientifiques et plus de 200 articles techniques. Il a édité 25 livres ou bulletins techniques et a donné plus de 500 présentations pour des auditoires nationaux et internationaux. Il est récipiendaire de nombreuses distinctions, notamment Commandeur de l'Ordre du Mérite agronomique de l'Ordre des Agronomes du Québec. Il a été élu Fellow de la Société entomologique du Canada, de la Entomological Society of America, et de la Royal Entomological Society (Royaume-Uni), et Membre associé de l'Académie d'Agriculture de France. En 2017, Agriculture et Agroalimentaire Canada lui décernait le Prix Moisson d'or (carrière exceptionnelle).

Comment utiliser ce guide

Ce guide a deux sections, soit l'une sur les ravageurs et l'autre sur les ennemis naturels. Dans la section jaune, chaque insecte ravageur fait l'objet d'une fiche qui présente des images choisies pour illustrer des points représentatifs et utiles à la gestion des insectes en complémentarité avec les textes. Chaque fiche présente, par ordre alphabétique, les éléments suivants : l'Ordre (excepté pour la sous-classe Acari), la Famille, le nom scientifique et le nom commun de l'arthropode. En haut de page, des icônes indiquent la sévérité potentielle et la localisation des dommages (bourgeons, ceps, feuilles, fruits, inflorescences, racines et pousses annuelles). Pour chaque ravageur, on présente une description succincte des stades de développement (adulte, oeuf, nymphe, larve et pupe). Lorsque les dommages d'un ravageur peuvent être confondus avec ceux d'autres ravageurs, les éléments qui peuvent les différencier sont mentionnés. Par la suite, il y a une description de sa biologie et son cycle vital, la période critique de ses activités, son dépistage et la gestion des facteurs favorisant sa répression naturelle. Comme points de repères temporels, nous avons utilisé les systèmes phénologiques de Baggiolini (lettres) et de Eichhorn-Lorenz (chiffres) (**en rouge-gras**) (voir **Références** et **Annexes Planche 5**). Nous avons choisi d'utiliser des versions simplifiées de ces deux systèmes pour faciliter le repérage des insectes dans le temps par rapport à la phénologie de la vigne. Les durées entre les stades phénologiques sont inégales. Ainsi, la durée écoulée entre les stades **L 33** à **N 38** (juillet à la récolte) est particulièrement longue comparée à d'autres stades phénologiques qui durent de quelques jours à un peu plus d'une semaine. Le **Tableau 2 (Annexes)** permet d'identifier rapidement les ravageurs à dépister et leur stade de développement selon la phénologie de la vigne.

La section bleue, qui traite des ennemis naturels (prédateurs et parasitoïdes), est présentée selon un ordre alphabétique des Ordres d'arthropodes. Les figures de cette section sont numérotées. Des stratégies de gestion, de conservation et d'augmentation des populations des ennemis naturels y sont discutées.

On retrouvera à la fin un **Glossaire**, qui explique les principaux termes utilisés, et une liste de **Références** choisies, qui guideront le lecteur soucieux d'approfondir davantage le sujet.

B : bourgeons

C : ceps (bois de plus de deux ans)

F : feuilles

Fr : fruits

I : inflorescences

R : racines

P : pousses annuelles

RISQUE DES DOMMAGES :

Un icône : mineur

Deux icônes : moyen

Trois icônes : élevé

1. Nom commun de l'arthropode (dans certains cas, mention de synonymes)
2. Structure attaquée de la vigne. Le nombre d'icônes indique le niveau de risque pour une structure donnée
3. Ordre auquel appartient l'arthropode
4. Famille à laquelle appartient l'arthropode
5. Nom latin (nom scientifique) de l'arthropode
6. Figure correspondant à un passage du texte (en **gras noir**)
7. Stade phénologique de la vigne (en **gras rouge**). Voir **Annexes Planche 5**
8. Auteur de l'image. Voir la section « **Crédits photos** »

Ordre Acari
Famille Eriophyidae
Nom latin *Colomerus vitis*

Phytopte de la vigne (syn. Ériophyide)

Description

Adulte : Il est vermiforme, de couleur variant de blanchâtre à jaunâtre et mesure environ 0.2 mm de long par 0.05 mm de large. Il possède deux paires de pattes et deux longs poils à l'extrémité de son corps.

Oeuf : Il est ovale, lisse et blanchâtre.

Nymphe : Il y a deux stades immatures; la protonymphe (PTN) mesure environ 0.05 mm de long. La deutonymphe (DTN) mesure environ 0.15 mm de long et a une apparence similaire à l'adulte.

Dommages

Les adultes et les immatures causent des cloques concaves visibles sur la face supérieure des feuilles **(Fig. A, B)**, et feutrées de soies blanches (acarocécidies) sur la face inférieure des feuilles **(Fig. C)**. Plus tard en saison, le feutrage blanc des cloques jaunit et, par la suite, brunit **(Fig. D)**. Les feuilles gravement infestées peuvent tomber plus tôt à l'automne. En cas d'infestations sévères, les dommages causant l'assèchement des jeunes pousses peuvent être observés dès le débourrement au stade **E 09 (Fig. E)**.

Peut être confondu avec

Le mildiou, qui ne produit aucune cloque sur la feuille.

Biologie et cycle vital

Les femelles hibernent sous les écailles des bourgeons dormant du bois de l'année. Au stade **C 05**, les femelles sortent de leur hibernation et commencent à s'alimenter de la

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Arthropodes ravageurs

Ordre Acari
Famille Eriophyidae
Nom latin *Colomerus vitis*

Phytopte de la vigne (syn. Ériophyide)

Description

Adulte : Il est vermiforme, de couleur variant de blanchâtre à jaunâtre et mesure environ 0.2 mm de long par 0.05 mm de large. Il possède deux paires de pattes et deux longs poils à l'extrémité de son corps.

Oeuf : Il est ovale, lisse et blanchâtre.

Nymphe : Il y a deux stades immatures; la protonymphe (PTN) mesure environ 0.05 mm de long. La deutonymphe (DTN) mesure environ 0.15 mm de long et a une apparence similaire à l'adulte.

Dommages

Les adultes et les immatures causent des cloques concaves visibles sur la face supérieure des feuilles **(Fig. A, B)**, et feutrées de soies blanches (acarocécidies) sur la face inférieure des feuilles **(Fig. C)**. Plus tard en saison, le feutrage blanc des cloques jaunit et, par la suite, brunit **(Fig. D)**. Les feuilles gravement infestées peuvent tomber plus tôt à l'automne. En cas d'infestations sévères, les dommages causant l'assèchement des jeunes pousses peuvent être observés dès le débourrement au stade **E 09** et plus tard sur les inflorescences **(Fig. E)**.

Peut être confondu avec

Le mildiou, une maladie fongique qui ne produit aucune cloque sur la feuille.

Biologie et cycle vital

Les femelles hibernent sous les écailles des bourgeons dormant du bois de l'année. Au

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

stade **C 05**, les femelles sortent de leur hibernation et commencent à s'alimenter de la sève. Elles débutent la ponte à partir du stade **E 09**. Les oeufs sont déposés dans le feutrage dans la galle. Le développement de l'oeuf à l'adulte est de 15 à 20 jours. Les adultes des générations suivantes quittent leurs cloques et migrent vers les jeunes feuilles. Ils se déplacent de feuille en feuille au cours de l'été en formant d'autres colonies qui forment les acarocécidies d'environ 5 à 10 mm de diamètre. De cinq à sept générations peuvent ainsi se succéder. Dès la véraison **M 35**, les femelles fécondées adultes se dirigent vers les sites d'hibernation.

Période critique d'activité et événements

Les premières galles apparaissent généralement à partir du stade **F 12.** Les galles peuvent se former au fil des générations suivantes sur les tissus sensibles des jeunes feuilles.

Dépistage

Commencez le dépistage dans le vignoble au stade **H 17**. S'il y avait une infestation sévère l'automne précédent, examinez le feuillage à partir du stade **D 06**. Recherchez les cloques sur la face supérieure des feuilles, elles peuvent avoir une teinte rougeâtre sur les cépages rouges. En observant la face inférieure des feuilles vous trouverez les ériophyides à l'intérieur des acarocécidies.

Gestion

Les acariens prédateurs comme les Phytoseiidae et Anystidae sont leurs ennemis naturels. Aménagez des bandes fleuries ou des plantes couvre-sol afin d'attirer les ennemis naturels aptes à réduire les populations d'ériophyides. L'utilisation du soufre en début de saison pour lutter contre le blanc de la vigne réduit les colonies d'ériophyides responsables de l'érinose de la vigne.

Ordre Acari
Famille Tetranychidae
Nom latin *Panonychus ulmi*

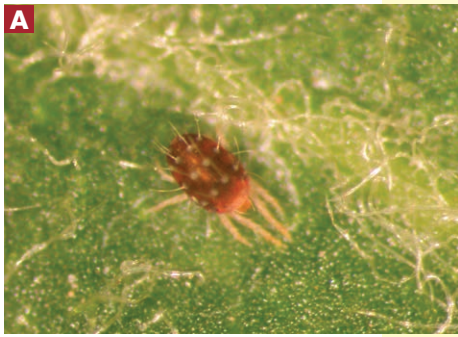
Tétranyque rouge

Description

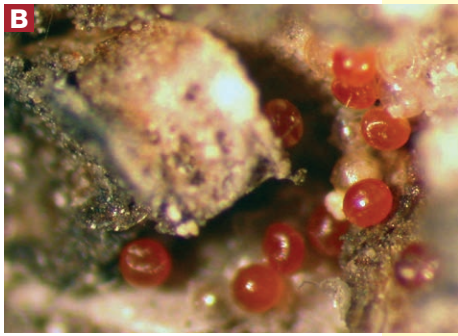
Adulte : La femelle est de forme ovale, rouge foncé et mesure environ 0.35 mm de long **(Fig. A)**. Sur sa plaque dorsale, elle possède 14 petites taches blanches symétriques ayant un poil blanc attaché en son centre. Le mâle est de couleur jaunâtre et le centre de l'abdomen est teinté de rouge. Plus mince que la femelle, il mesure environ 0.30 mm de long. Deux points rouges sont situés à l'avant de chaque côté. Les adultes possèdent quatre paires de pattes.

Oeuf : Il est rouge clair, sphérique et strié. Les oeufs ont une soie à leur extrémité et mesurent environ 0.15 mm **(Fig. B)**. Au printemps et au cours de l'été, ils sont pondus à la surface inférieure des feuilles. Les oeufs d'hiver sont légèrement plus gros que les oeufs d'été et se retrouvent autour des noeuds et sous les interstices de l'écorce.

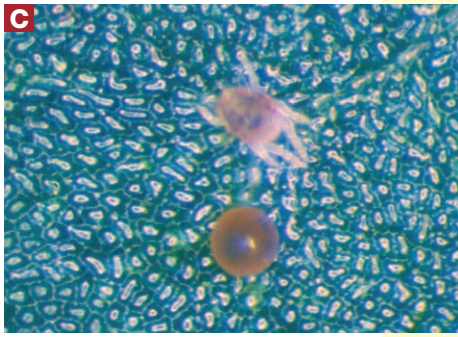
Larve : Les immatures des trois stades sont la larve (L1) **(Fig. C)**, la protonymphe (PN2) et la deutonymphe (DN3). Suite à l'éclosion, (L1) est légèrement plus grosse que l'oeuf, elle est de couleur orangée et ne possède que trois paires de pattes. (PN2) et (DN3) possèdent quatre paires de pattes et sont de couleur rougeâtre. Entre chaque stade, les immatures sont quiescents, et ont des reflets de couleur argent avant de se séparer de leur exuvie.



Lasnier © Ag-Cord Inc.



Lasnier © Ag-Cord Inc.



Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Dommages

Les tétranyques se nourrissent en piquant les cellules des feuilles de vigne et en les vidant de leur contenu. Tôt en saison **E 09**, lors d'infestations sévères, la croissance des jeunes pousses est fortement réduite. Plus tard en saison, le feuillage infesté prend une couleur bronzée **(Fig. D)**. Ces dommages affectent la croissance foliaire de la vigne et la maturité des fruits. Ces effets négatifs sont augmentés considérablement lors d'une période de stress hydrique (sécheresse).

Peut être confondu avec

Tétranyque à deux points ou certains acariens prédateurs.

Biologie et cycle vital

Le tétranyque rouge est un ravageur de plusieurs arbres fruitiers et de la vigne. Au printemps, les oeufs éclosent vers le stade **C 05**. Les éclosions surviennent lors de la période de débourrement de la vigne lorsque la température moyenne se situe près de 15°C. Elles peuvent s'étaler sur une période plus longue si la température demeure sous la normale. Lors de sévères infestations, le tétranyque rouge adulte peut migrer en tissant une soie au bout de laquelle il se laissera emporter par le vent. Dès le stade **M 35**, les femelles de la dernière génération pondent des oeufs d'hiver fécondés dans les interstices ou sous l'écorce des ceps. Ces oeufs éclosent au printemps suivant.

Dans des conditions optimales, à une température moyenne de 23 à 25°C et à environ 60 % d'humidité relative, le cycle complet du tétranyque rouge est d'environ 10 jours. Les femelles de chaque génération pondent généralement leurs oeufs sur la face inférieure du feuillage. Le développement des populations est rapide et favorise le chevauchement des générations tout au long de l'été. Il y a alors présence de tous les stades de développement de l'oeuf à l'adulte. Selon les conditions météorologiques, entre cinq à huit générations se succèdent au cours de la saison.

Période critique d'activité et événements

Bien que rarissimes si l'infestation était très sévère à l'automne précédent, des dommages importants peuvent survenir dès le stade **D 06**. Cependant, la période critique d'infestation apparaît à partir du stade **J 27** et atteint le seuil optimal au stade **K 31**.

Dépistage

Utilisez une loupe 10X pour le dépistage des tétranyques. Dans les parcelles où les dommages ont été importants la saison précédente, cherchez les oeufs qui ont hiberné sur les noeuds et les bourgeons à partir du stade **A 01**. Les premières éclosions ont lieu au stade **D 06**. Au stade immature ou adulte, cet acarien peut être observé sur les faces inférieures et supérieures des feuilles. À partir du stade **C 05**, marchez dans la parcelle et repérez du feuillage bruni ou bronzé. Repérer les tétranyques rouges sur ces feuilles. Afin d'évaluer si une intervention est nécessaire, choisissez au hasard 100 feuilles et comptez les formes mobiles (immatures ou adultes) de tétranyque rouge sur ces feuilles. Comme le nombre d'acariens peut augmenter de façon exponentielle par temps chaud, dépistez les vignes fréquemment en examinant les dommages sur 100 pousses basales ou apicales, et sur les structures où les formes actives sont présentes.

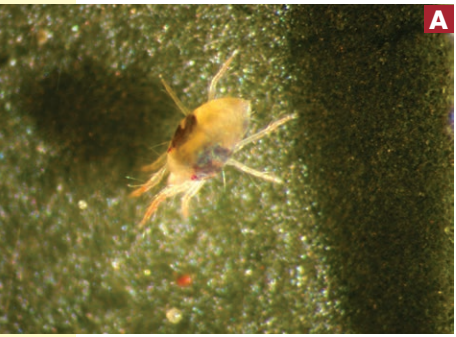
Gestion

Il est primordial de protéger les populations d'acariens prédateurs présents en vignoble en utilisant des pesticides qui leur sont peu toxiques. Il est possible d'introduire des acariens prédateurs dans un vignoble où ils sont absents (vignoble hôte), en introduisant du bois de la taille printanière provenant d'un vignoble où ils sont présents (vignoble réservoir). Au cours de la période de dormance, ramassez le bois fraîchement taillé des vignes du vignoble réservoir et attachez-le en petit ballots. Au cours de la même journée, introduisez ces ballots sur les ceps du vignoble hôte. Au stade **C 05** les acariens prédateurs Phytoseiidae (*Typhlodromus, Amblyseius*) présents sur le bois de taille quittent leurs ballots et colonisent les vignes du vignoble hôte.

Le transfert des acariens prédateurs Anystidae (*Anystis* sp.) s'effectue de la façon suivante: récoltez des acariens prédateurs dans un vignoble réservoir à partir du stade **H 17**, tenez un filet sous l'inflorescence ou le feuillage et frappez trois petits coups secs de la main afin d'y déloger les acariens prédateurs *Anystis* sp. (pour l'identification, voir la section **Ennemis naturels** - Anystidae). Conservez les spécimens récoltés et transférez-les au cours de la même journée dans le vignoble hôte, en les dispersant sur le feuillage des vignes.

Tétranyque à deux points

Ordre Acari
Famille Tetranychidae
Nom latin *Tetranychus urticae*



Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Adulte : Le tétranyque à deux points est de forme ovale avec deux taches noires visibles à l'intérieur de son corps translucide **(Fig. A)**. Les adultes d'été peuvent être de couleur variant du jaune au vert, alors que les femelles hivernantes sont rouge-orangé. Ils possèdent 12 paires de poils circulaires (setae) sur la plaque dorsale. La femelle a une forme elliptique et mesure environ de 0.4 à 0.5 mm de long. Le mâle a l'arrière du corps régressif et mesure environ 0.3 mm de long.

Oeuf : Il est translucide après la ponte, sphérique, lisse et a un diamètre inférieur à 0.1 mm. Par la suite, il devient blanchâtre **(Fig. B)** et prend un aspect jaunâtre avant d'éclore.

Larve : Les immatures des trois stades larvaires sont la larve (L1), la protonymphe (PN2) et la deutonymphe (DN3). Suite à l'éclosion, (L1) possède trois paires de pattes. (PN2 et DN3) possèdent quatre paires de pattes. Bien que plus petites, (PN2 et DN3) sont morphologiquement semblables à l'adulte. Entre chaque stade, les immatures sont quiescents, avec des reflets de couleur argent avant de se séparer de leur exuvie.

Dommages

Généralement, les tétranyques à deux points ne s'attaquent pas à la vigne cultivée. Ils préfèrent se nourrir sur les plantes herbacées au niveau du sol. Cependant, lors de la destruction du couvre-sol au cours de l'été ou de périodes de sécheresse, les populations de tétranyques à deux points peuvent envahir les vignes et causer des dommages très importants en juillet et août. Les dommages sont similaires à ceux du tétranyque rouge.

Peut être confondu avec

Autres acariens phytophages ou acariens prédateurs.

Biologie et cycle vital

Cet acarien phytophage attaque environ 200 plantes sauvages et cultivées. Les femelles fécondées la saison précédente et ayant hiverné migrent sur les plantes herbacées ou dans les interstices des arbres hôtes. Suite à une courte période d'alimentation, elles pondent environ une centaine d'oeufs, à raison d'une dizaine par jour. Tous les stades mobiles du tétranyque à deux points tissent sur le feuillage des toiles soyeuses qui retiennent l'humidité et assurent une excellente protection. Son développement est optimal entre 23 et 30°C et à une humidité relative inférieure à 50 %. Le développement des larves est d'environ 15 jours à une température moyenne de 20°C, et d'environ 7 jours à une température moyenne de 31°C. Il y a environ six à huit générations par année. La dissémination des colonies de tétranyques à deux points s'effectue par le passage d'une plante à l'autre lorsqu'elles se touchent, par le sol, ou par le vent au bout d'une soie qu'ils ont tissé. À la fin de l'été, les femelles fécondées, de couleur orange, deviennent prédominantes et hivernent sous divers abris.

Période critique d'activité et événements

Les tétranyques à deux points migrent vers le feuillage des vignes lorsque la période de sécheresse détruit le couvre-sol ou lors de fauchages excessifs et répétitifs en période de canicule.

Dépistage

Le dépistage des tétranyques s'effectue à l'aide d'une loupe 10X. Au stade larvaire ou adulte, cet acarien peut être observé aussi bien sur la face inférieure que sur la face supérieure des feuilles. À partir du stade **K 31**, repérez des signes de brunissement ou de feuillage qui semble bronzé. Lors d'infestations sévères, le jaunissement des feuilles et des toiles peuvent être observés. Afin d'évaluer si une intervention est nécessaire, choisissez au hasard 100 feuilles et comptez les formes mobiles (larves ou adultes) de tétranyques sur ces feuilles. Comme le nombre d'acariens peut augmenter de façon exponentielle par temps chaud, dépistez les vignes fréquemment en examinant les dommages sur 100 pousses basales ou apicales, et sur les structures où les formes actives sont présentes.

Gestion

Les acariens prédateurs Phytoseiidae sont des ennemis naturels très efficaces pour lutter contre les tétranyques à deux points. Ils sont présents sur les plantes du couvre-sol et attaquent les oeufs et les formes mobiles des tétranyques à deux points. De plus, ils pondent leurs oeufs à l'intérieur même des colonies du tétranyque à deux points afin que les générations futures exercent la prédation directement de ces nouvelles colonies de tétranyques. Il est primordial de protéger les populations d'acariens prédateurs présents en vignoble en utilisant des pesticides qui leur sont peu toxiques. Il est possible d'introduire des acariens prédateurs dans un vignoble où ils sont absents (vignoble hôte), en introduisant du bois de la taille printanière provenant d'un vignoble (ou d'une plante hôte comme le pommier) où ils sont présents. Au cours de la période de dormance, ramassez le bois fraîchement taillé des vignes du vignoble réservoir et attachez-le en petit ballots. Au cours de la même journée, introduisez ces ballots sur les ceps du vignoble hôte. Au stade **C 05** les acariens prédateurs Phytoseiidae (*Typhlodromus* spp., *Amblyseius* sp.) présents sur le bois de taille quitteront leurs ballots et vont coloniser les vignes du vignoble hôte.

Ordre Coleoptera
Famille Chrysomelidae
Nom latin *Altica chalybea, Altica woodsi*

Altise de la vigne, Petite altise de la vigne

Description

Adulte : L'altise de la vigne (*Altica chalybea*) **(Fig. A, B)** a une forme ovale, est de couleur noire et mesure 5 mm de long, avec des reflets bleu métallique. La petite altise de la vigne (*Altica woodsi*) **(Fig. C, D)** mesure 4 mm de long et est de couleur noire avec des reflets vert métallique. Les deux espèces ont des antennes ayant 11 segments. Leurs antennes mesurent environ 50 % de la longueur du corps. Le corps est plus allongé chez le mâle que chez la femelle. Les adultes ont les cuisses des pattes arrières larges et puissantes, ce qui leur permet de sauter.

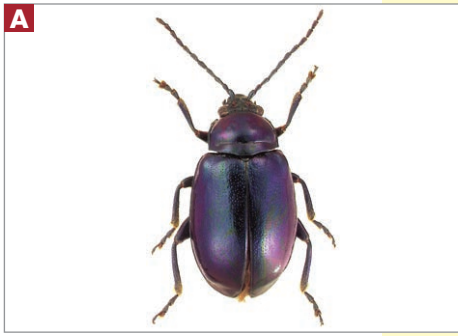
Oeuf : Il est cylindrique et arrondi à ses extrémités, de couleur jaune pâle. Les oeufs mesurent 1 mm de long et 0.4 mm de large. Ils sont pondus sous les feuilles.

Larve : Il y a trois stades larvaires. La larve (L1) est de couleur brun foncé **(Fig. E)**. La jeune larve est couverte de taches rondes ou rectangulaires de différentes grandeurs qui deviendront plus prononcées alors que son corps pâlit progressivement (L3). Elle mesure 9 mm de long à maturité.

Dommages

L'adulte et la larve se nourrissent de plusieurs plantes, entre autres sur les vignes sauvages et cultivées. Après son émergence au printemps, l'adulte se nourrit des bourgeons du stade **B 03** au stade **E 09** **(Fig. F)**, causant de sévères dommages économiques résultants de la destruction des bourgeons primaires et

A



Bolte

B

Lasnier © Ag-Cord Inc.

C

Bolte

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Hébert-Haché (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

des inflorescences en croissance **(Fig. G)**. Les risques de dommages sont accentués lors d'un printemps froid et d'un débourrement tardif. Les dommages sont occasionnels et très variables d'une année à une autre. Au Québec et dans les provinces maritimes, leur présence est due à des migrations suite à des conditions météorologiques favorables; vents chauds en provenance du sud-ouest avant le stade **B 03**. Après son éclosion à partir du stade **F 12**, la larve se nourrit des tissus entre les veines des feuilles **(Fig. E)**. Au cours de l'été, les adultes ne causent pas de dommages économiques. En Ontario, les bordures de vignobles adjacents à la forêt ou d'autres habitats protégés sont les plus affectés.

Peut être confondu avec

Les dommages hâtifs du stade **B 03** à **E 09** peuvent être confondus avec ceux du ver-gris moissonneur qui est nocturne et qui peut être retrouvé dans le sol à la base du cep, alors que l'altise de la vigne est visible le jour. L'altise à tête rouge apparaît seulement après le stade **I 23**, mesure 6.5 mm de long, et a un point rouge visible sur la tête.

Biologie et cycle vital

Au Canada, ces altises indigènes à l'Amérique du Nord sont présentes de l'Atlantique aux montagnes Rocheuses. Elles ont une génération par année. Les adultes hivernent sur le sol sous les débris végétaux. Suite à leurs émergences d'avril à juin, les adultes se nourrissent des bourgeons et des jeunes pousses. Peu après, les femelles pondent leurs oeufs près des bourgeons ou sur les pousses annuelles. Les femelles et mâles meurent après la ponte. Le développement des larves dure environ 3 à 4 semaines. Par la suite, les larves tombent au sol où elles pupent. Les adultes émergent au cours du mois de juillet.

Période critique d'activité et événements

Les adultes émergent au stade **B 03**. Après le stade **G 15**, les altises ne causent aucun dommage économique.

Dépistage

Dépistez les adultes et les larves dès le stade **B 03** au **G 15**. Ils sont facilement visibles à l'oeil nu et sautent lorsqu'ils sont dérangés.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Gestion

En Ontario, nettoyez les pourtours du vignoble des débris végétaux. Au Québec et dans les Maritimes, soyez attentifs à leurs migrations associées aux vents chauds tôt au printemps.

Chrysomèle des racines de la vigne

Ordre Coleoptera
Famille Chrysomelidae
Nom latin *Fidia viticida*

Laplante

Davies

Description

Adulte : L'adulte a le dessus du corps (thorax et élytres) de couleur noisette couvert d'un velours grisâtre-brun **(Fig. A)**. Il a les pattes et le dessous du corps brun. Il mesure 8 à 10 mm de long et 4 à 5 mm de large. Ses antennes mesurent environ la moitié de son corps.

Oeuf : Il est ovale, de couleur crème à jaunâtre. Les oeufs mesurent 1 à 1.5 mm et sont déposés en masse de 20 à 100 oeufs.

Larve : Elle est de couleur blanc-crème et a la tête brune **(Fig. B)**. Il y a cinq stades larvaires (L1 à L5). Elle mesure 2 à 7 mm de long.

Pupe : Elle est de couleur blanche au début et brunit progressivement au cours des 14 jours suivants.

Dommages

Les larves causent des dommages aux racines. Les adultes causent des dommages aux feuilles et aux raisins en formation lors de sévères infestations. Lorsque les niveaux de population sont élevés, les dommages aux racines peuvent ralentir la croissance de la vigne. Les dommages causés par l'alimentation des adultes sont visibles sur les feuilles et généralement sans conséquence.

Peut être confondu avec

Les larves de différentes espèces de la famille des Chrysomelidae. Les dommages causés au feuillage par l'adulte de la chrysomèle des racines de la vigne sont similaires à ceux causés par les larves de l'altise de la vigne.

Biologie et cycle vital

L'adulte émerge du sol à partir du stade **F 12** au stade **J 27**. Il s'alimente sur le feuillage. L'accouplement survient 7 à 10 jours après l'émergence du sol. Généralement, la ponte débute de 3 à 7 jours suivant l'accouplement et l'adulte meurt au cours des semaines (1 à 8 semaines) suivant la ponte. La ponte peut se prolonger jusqu'au stade **M 35**. Les oeufs sont déposés en masse sur l'écorce ou sous les bandes d'écorce. Suite à son éclosion, la larve se déplace vers le sol. Les cinq stades larvaires se développent en se nourrissant des radicelles tout au long de la saison. Les oeufs qui éclosent tardivement finissent leurs derniers stades larvaires au cours de la saison suivante. Cependant, la majorité des larves fabriquent leurs pupes avant la fin de l'automne. Elles hivernent dans le sol. La phase ténérale survient plusieurs jours avant l'émergence le printemps suivant.

Période critique d'activité et événements

Les dommages de l'adulte sur les feuilles sont faits du stade **G 15** au stade **M 35**. Les dommages des larves sur les racines sont faits du stade **J 27** au stade **O 43**.

Dépistage

Dépistez les dommages causés par l'alimentation des adultes à partir du stade **J 27** jusqu'au stade **M 35**. Dépistez les larves sur les racines de vignes présentant un retard de croissance ou une baisse de rendement significative. Les larves sont présentes et peuvent être observées sur les racines du stade **G 15** au stade **O 43**.

Gestion

La chrysomèle des racines de la vigne est un ravageur secondaire. Quoiqu'elle cause peu de dommages, un suivi est nécessaire afin de prévenir une explosion des populations. Parce qu'ils sont causés aux racines, les dommages passent généralement inaperçus.

Altise à tête rouge

Ordre Coleoptera
Famille Chrysomelidae
Nom latin *Systena frontalis*

Bolte

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Adulte : L'adulte est noir luisant et d'une longueur variant de 3.0 à 6.5 mm. Une tache rougeâtre est visible sur sa tête **(Fig. A)**. Les antennes font environ la moitié de la longueur du corps de l'insecte. Les pattes postérieures bien développées permettent à l'insecte de sauter. Les adultes peuvent également voler, quoique difficilement.

Oeuf : La ponte survient en août et septembre. Les oeufs sont déposés individuellement tout juste sous la surface du sol. Ils sont jaune pâle, ovoïdes et mesurent environ 0.9 mm de long. Dans l'Est du Canada, l'éclosion survient à partir de la mi-mai.

Larve : Les larves ont trois stades de développement. Elles sont de couleur blanc crème avec une tête brune et mesurent de 5 (L1) à 10 mm (L3) de long. Elles sont pubescentes et la pointe apicale est pourvue d'une touffe de poils.

Dommages

Les larves s'attaquent aux racines de plusieurs espèces de mauvaises herbes et certaines plantes cultivées, dont le maïs. Les adultes se nourrissent des nouvelles pousses de la vigne, principalement sur la face supérieure et la marge des feuilles. Leurs dommages n'ont généralement aucune conséquence sur les vignes à maturité et ne causent aucun dommage aux baies. Les jeunes plantations de vignes sont à risque de subir d'importants dommages par l'altise à tête rouge **(Fig. B)**.

Peut être confondu avec

Les adultes de l'altise de la pomme de terre (*Epitrix cucumeris*) et de l'altise des crucifères (*Phyllotreta cruciferae*).

Biologie et cycle vital

Au printemps, les larves se retrouvent dans le sol et se nourrissent des racines de mauvaises herbes et de certaines plantes cultivées. Dans l'Est du Canada, les adultes émergent à partir du stade **I 23**. Ils se nourrissent du feuillage de plusieurs espèces de plantes, dont la vigne. Selon les régions agro-météorologiques, il y a de une à deux générations par année dans l'Est du Canada.

Période critique d'activité et événements

Le pic des populations des adultes survient généralement du début juillet au début septembre. Les nouvelles plantations de vignes sont à risque d'importants dommages par l'altise à tête rouge à partir du stade **J 27** à **N 38**.

Dépistage

Dépistez les nouvelles plantations une fois par semaine dès l'apparition des adultes de l'altise à tête rouge **(Fig. C)**.

Gestion

Suite au dépistage dans les jeunes plantations de 1 et 2 ans, intervenez au besoin selon les guides des provinces.

Coccinelle asiatique

Ordre Coleoptera
Famille Coccinellidae
Nom latin *Harmonia axyridis*

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Adulte : L'adulte mesure de 6 à 10 mm de long. Ses élytres présentent une grande variation (environ 200 formes) de motifs du jaune pâle au rouge foncé. Son dos présente de 1 à 19 points noirs. Plus rarement, l'adulte peut être noir avec des taches rouges. Il a une série de taches noires caractéristiques à l'arrière de la tête (pronotum) en forme de M **(Fig. A)**. Son aspect général est similaire à la plupart des coccinelles.

Oeuf : Il est de forme ovale, de couleur jaune foncé et mesure environ 1.2 mm de long. Les oeufs sont pondus en masse de 20 à 30, généralement sur la face inférieure d'une feuille **(Fig. B)**.

Larve : Elles mesurent de 1.5 à 11 mm de long. Il y a quatre stades larvaires. Chaque stade présente les caractéristiques suivantes : (L1) est de couleur noire **(Fig. C)**. (L2) est de couleur noire avec des taches orangées **(Fig. D)** sur le 1er ou sur le 1er et le 2ième segments dorsaux. Chez (L3) les taches orangées sont visibles sur cinq segments dorsaux. (L4) présente cinq segments dorsaux orangés avec les deux projections épineuses (scolus) orangées sur les 4ième et 5ième segments dorsaux **(Fig. E)**.

Pupe : Sa couleur varie du jaune à l'orangé. De forme voutée, elle est fixée sur les feuilles **(Fig. F)**.

Dommages

La présence d'adultes dans les grappes au stade **N 38** est préoccupante. Lorsque présents en grand nombre (>1 adulte/grappe) à la récolte, les adultes qui se perçoivent attaqués libèrent un liquide répulsif qui peut contaminer le moût. La dénaturation causée par la présence d'adultes écrasés est perceptible lorsqu'il y a plus de 1.2 adultes par litre de moût **(Fig. G)**. Les adultes de coccinelles à sept points peuvent également causer une telle dénaturation. Les adultes ne causent pas de dommages aux raisins mais sont plutôt attirés par les fruits endommagés.

Peut être confondu avec

Les adultes peuvent être confondus avec d'autres espèces de coccinelles. Les larves ont une forme similaire aux larves de chrysope et d'hémérobe. Cependant, celles-ci sont beiges avec des motifs bruns.

Biologie et cycle vital

L'adulte est présent au stade **B 03**. À une température de 26°C l'éclosion des oeufs prend 3 jours et les quatre stades larvaires de 10 à 12 jours. La pupaison dure 4 à 5 jours. L'adulte peut vivre jusqu'à 3 ans. La femelle peut pondre plus de 1000 oeufs au cours de sa vie. Les adultes et les larves exercent une prédation sur plusieurs populations d'acariens et d'insectes.

Période critique d'activité et événements

Présence d'adultes dans les grappes au stade **N 38**.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Brewster, Ker

Dépistage

Au stade **M 35**, examinez au hasard 100 grappes par parcelle de 4 ha**.** Repérez les coccinelles asiatiques adultes à l'intérieur des grappes. Par temps froid, les adultes peuvent être à l'intérieur des grappes.

Gestion

En petits vignobles, lorsque la récolte est faite manuellement, il est possible de se débarrasser des coccinelles présentes dans les grappes et ainsi d'éviter la contamination du moût. Dans les vignobles importants, les adultes présents dans les grappes peuvent être délogés sur une table vibrante. Des informations supplémentaires sont disponibles dans les guides provinciaux.

Ordre Coleoptera
Famille Curculionidae
Nom latin *Ampeloglypter ampelopsis* (syn. *A. ater*)

Charançon anneleur de la vigne

Description

Adulte: Il mesure 3 mm de long, est reluisant et de couleur noire **(Fig. A)**. Comme le charançon gallicole, il possède un rostre courbé qui est caractéristique.

Oeuf: Il est de forme ovale et de couleur blanche-jaunâtre. Il mesure 0.6 mm de long **(Fig. B)**.

Larve: Il y a trois stades larvaires, soit le premier stade larvaire (L1), immature (I2) et mature (M3). La larve est de couleur blanche, sans patte et avec une tête brun pâle. (M3) mesure 8 mm de long **(Fig. C)**.

Pupe: La pupe est de couleur claire mais devient plus foncée avant l'émergence. La pupe ressemble à l'adulte, elle possède des pattes et un rostre.

Dommages

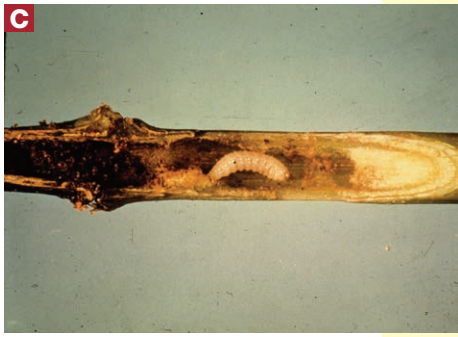
Une blessure est causée à la pousse annuelle par la femelle lors de la ponte. Par la suite, la larve se développe à l'intérieur de la pousse annuelle. Les cicatrices d'oviposition apparaissent comme une rangée de trous en forme d'anneau autour de la tige **(Fig. D)**. À partir du stade **H 17** les tiges se brisent et elles tombent au sol.

Peut être confondu avec

Le charançon gallicole de la vigne; la différence est que ses cicatrices d'oviposition sont longitudinales et il y a la formation d'une galle sur la tige.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

(MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018



(MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Biologie et cycle vital

L'adulte hiverne dans les débris dans les boisés ou à l'intérieur du vignoble. Il émerge des sites d'hibernation à partir du stade **E 09**. Lorsque les pousses atteignent de 25 à 50 cm de long, la femelle perce deux séries de trous autour de la tige; une au milieu de la tige entre deux noeuds **(Fig. D)** et y dépose un oeuf. La seconde série de trous au-dessus du noeud fragilise la tige à cet endroit, ce qui cause sa chute. La ponte s'étend sur une période d'environ 1 mois. Le développement larvaire à l'intérieur de la tige s'étend sur une période de 30 à 45 jours. La pupe se forme lorsque la partie supérieure de la tige tombe au sol vers le stade **L 33**. L'adulte regagne les sites d'hibernation à partir du stade **M 35**. Il y a une génération par année.

Période critique d'activité et événements

À partir du stade **H 17**, les dommages de ponte, les rangées de trous autour des tiges et les tiges tombées sont visibles.

Dépistage

À partir du stade **G 15** recherchez les pousses annuelles avec des trous en forme d'anneau ou brisées **(Fig. E)** par le vent. Coupez ces tiges sur le sens de la longueur et observez s'il y a présence de larves ou d'excréments (sciure). À partir du stade **K 31** repérez des tiges tombées au sol et vérifiez la présence de pupes à l'intérieur.

Gestion

Les dommages sont fréquemment inaperçus jusqu'à ce que les pousses se brisent aux points de la ponte. Taillez et détruisez les tiges attaquées avant le stade **L 33**, afin d'empêcher l'émergence des adultes. Cette tactique permet de réduire la population et de la maintenir à un niveau acceptable. Le charançon anneleur de la vigne est généralement un ravageur de faible importance.

Ordre Coleoptera
Famille Curculionidae
Nom latin *Ampeloglypter sesostris*

Charançon gallicole de la vigne

Description

Adulte : Il mesure 3 mm de long, de couleur brun roux. Comme le charançon anneleur, il possède un rostre courbé **(Fig. A)**.

Oeuf : Il est de forme ovale, de couleur blanche-jaunâtre, et mesure 0.6 mm de long.

Larve : Il a trois stades larvaires, soit le premier stade (L1), immature (I2) et mature (M3). La larve est de couleur jaune et blanche **(Fig. B)**, sans pattes, avec une tête brun pâle et des pièces buccales foncées. (M3) mesure 10 mm de long.

Dommages

Les femelles causent une série de blessures dans l'axe longitudinal des tiges. Par la suite, la larve se développe à l'intérieur de la pousse annuelle, et cause la formation d'une galle. Sur les cépages rouges, les galles rougissent **(Fig. C)**.

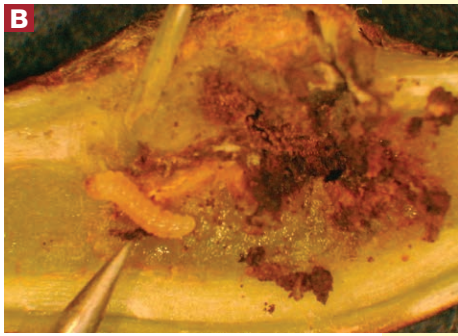
Peut être confondu avec

Le charançon anneleur de la vigne; la différence est que ses cicatrices d'oviposition encerclent la tige, alors que celles du charançon gallicole sont longitudinales.

Biologie et cycle vital

L'adulte hiverne dans les débris des boisés. Il émerge des sites d'hibernation vers le stade **E 09**. Lorsque les pousses atteignent de 25 à 50 cm de long, la femelle perce une série de trous au-dessus d'un noeud le long de la pousse annuelle. Seule la première cavité contient un oeuf. Le développement de la larve dans la galle est complété vers

(MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018



Ker

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

le stade **J 27**. La pupe se forme dans la galle et l'adulte en émerge vers le stade **M 35**. Il regagne les sites d'hibernation à partir du stade **N 38**. Il y a une génération par année.

Période critique d'activité et événements

Les dommages de ponte (soit les trous dans les tiges) sont visibles dès le stade **H 17**.

Dépistage

Lors du dépistage du vignoble, recherchez les pousses annuelles trouées avec des galles ou brisées par le vent. Coupez ces tiges sur le sens de la longueur et observez s'il y a présence de larves, d'excréments (sciure) ou de pupes.

Gestion

Taillez et détruisez les tiges attaquées avant le stade **L 33** afin d'éviter l'émergence des adultes. Cette tactique permet de réduire la population et de la maintenir à un niveau acceptable. Le charançon gallicole de la vigne est un ravageur de faible importance à de rares exceptions près.

Ordre Coleoptera
Famille Curculionidae
Nom latin *Otiorhynchus sulcatus*

Charançon noir de la vigne (syn. otiorhynque de la vigne)

Description

Adulte : Les adultes **(Fig. A, B)** sont de forme ovale, noirs, possèdent un rostre large et mesurent 8 à 10 mm de long. Le rostre a une rainure distincte au milieu sur sa face dorsale. Le premier segment antennaire droit (scape) est aussi long que le reste de l'antenne. La surface du pronotum est couverte de tubercules arrondis qui ont chacun un poil jaune et courbé. Les élytres sont couvertes d'écailles pâles et étroites disposées de façon éparse. Tous les fémurs, qui sont élargis à leur apex, possèdent une dent sur leur surface ventrale. Les adultes ne peuvent voler.

Oeuf : Les oeufs sont blanchâtres lorsqu'ils sont pondus et ils foncent graduellement. Ils sont sphériques, mesurent 1 mm de diamètre, et sont typiquement pondus dans des crevasses sur les plantes ou dans le sol. Ce stade de développement dure environ 20 jours.

Larve : Les larves sont jaunâtres à blanchâtres avec des teintes rosées, en forme de croissant, et possèdent une capsule céphalique dure et brune **(Fig. C)**. Elles sont sans pattes, couvertes de poils fins et ont des plis transversaux distincts sur l'abdomen. Les larves matures mesurent 10 mm de long par 4 mm de large.

Pupe : Les pupes sont jaune blanchâtre **(Fig. D)**, ont une longueur maximale de 10 mm, et peuvent être retrouvées dans une cellule dans le sol. Le pronotum mesure 2.6 mm de largeur.

Dixon

Dixon

Greb (USDA-ARS)

Reding, Anderson (USDA-ARS),

Dommages

Cette espèce polyphage attaque plus de 150 espèces de plantes. Les jeunes stades larvaires se nourrissent de radicelles et peuvent pratiquer des tunnels dans les racines plus grosses lorsqu'elles se développent. Les adultes sont nocturnes et causent des dommages en se nourrissant des feuilles, des inflorescences, des rachis, des bourgeons et des jeunes pousses. La présence d'échancrures de la marge extérieure des feuilles est caractéristique de dommages causés par les adultes. Les dommages les plus importants sont ceux causés par les adultes qui se nourrissent de bourgeons primaires et de nouvelles pousses. Originaire d'Europe, le charançon noir de la vigne est un ravageur important des vignobles de l'Ouest de l'Amérique du Nord et il est présent dans les vignobles de l'Est du Canada.

Peut être confondu avec

Neuf autres espèces d'*Otiorhynchus,* toutes originaires d'Europe, sont retrouvées dans l'Est du Canada. La grosseur de *Otiorhynchus sulcatus*, de même que la présence de tubercules sur le pronotum et de plaques d'écailles pâles sur les élytres, peuvent aider à distinguer *O. sulcatus* des autres espèces d'*Otiorhynchus*. Les larves sans pattes et en forme de croissant sont difficiles à identifier et devraient préférentiellement être élevées à l'adulte pour permettre une identification à l'espèce.

Biologie et cycle vital

Cette espèce exotique est retrouvée partout au Canada. Les premières mentions du charançon noir de la vigne en Amérique du Nord remontent à 1830. Elle a une génération par an. Elle passe l'hiver sous forme larvaire. Toutefois, les adultes qui trouvent des abris favorables, par exemple dans des vieux bâtiments, peuvent survivre à l'hiver. *O. sulcatus* a six ou sept stades larvaires. Après avoir pupé dans une cellule dans le sol, les adultes émergent de **B 03** à **E 09** et se nourrissent pendant quelques semaines avant de pondre des oeufs en juillet **J 27** à **N 38**. Les adultes ayant hiberné peuvent pondre à nouveau lors d'une seconde saison. Les femelles peuvent pondre jusqu'à 300 oeufs durant leur vie.

Période critique d'activité et événements

Les adultes sont présents durant toute la saison, mais ils causent le plus de dommages lorsqu'ils se nourrissent de bourgeons primaires **B 03** et de nouvelles pousses **E 09**.

Dépistage

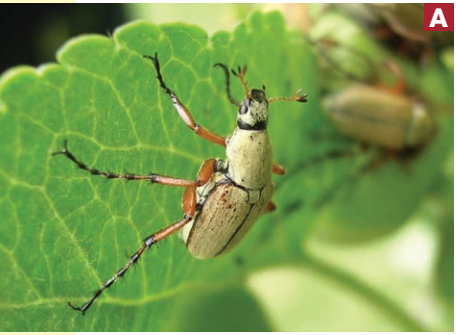
Les adultes sont nocturnes et ne peuvent voler. La nuit, on peut observer les adultes se nourissant. Des échancrures sur la marge extérieure des feuilles indiquent leur présence en vignoble. Le dépistage peut être effectué avec des pièges-fosses.

Gestion

Enlevez les débris de plantes des bordures du vignoble pour réduire le nombre d'abris où les larves et les adultes peuvent se cacher. Des barrières d'exclusion ou des pièges-fosses déposés sur le sol peuvent être utilisés pour réduire les mouvements des adultes incapables de voler.

Scarabée du rosier

Ordre Coleoptera
Famille Carabaeidae
Nom latin *Macrodactylus subspinosus*



Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Adulte : Il mesure environ 12 mm de long. Son corps est de couleur paille avec des reflets tan. Il possède une tête variant de brun foncé à noir. Ses pattes sont pourvues d'épines noires et la partie supérieure est orangée **(Fig. A)**.

Oeuf : Il est ovale, brillant et de couleur blanche. Il mesure environ 1.3 mm de long et 0.7 mm de large.

Larve : Elle apparaît 2 à 3 semaines après la ponte. Elle est de couleur blanchâtre avec des pattes visibles et une tête brune. Elle se développe en se nourrissant de racines. À l'automne elle mesure environ 20 mm de long. Elle émerge au printemps après sa diapause hivernale.

Dommages

L'adulte s'alimente de toutes les parties de la vigne. Les dommages les plus importants sont sur les feuilles des jeunes vignes **(Fig. B)**.

Peut être confondu avec

Les dommages sur les feuilles peuvent être confondus avec ceux du ver-gris. Les vers-gris sont actifs la nuit et leurs dommages sont plus hâtifs en saison.

Biologie et cycle vital

Les adultes émergent du sol vers le stade **G 15**. Ils s'alimentent sur plusieurs plantes, dont la vigne. Suite à leur émergence, ils sont actifs de 4 à 6 semaines. Après l'accouplement, à partir du stade **I 23,** les femelles pondent leurs oeufs individuellement dans un sol humide à une profondeur d'environ 5 à 8 cm. Il y a une génération par année.

Période critique d'activité et événements

La période la plus propice aux dommages est celle du stade **H 17** au stade **I 23**.

Dépistage

Les adultes émergent environ 10 jours avant la floraison. Dépistez-les à partir du stade **G 15**. Parcourez les parcelles pour repérer les dommages aux inflorescences et aux feuilles. Les adultes se regroupent pour s'accoupler sur différentes structures de la vigne.

Gestion

Ce ravageur est généralement peu important dans les vignobles en production. Occasionnellement, il peut causer des dommages importants sur les jeunes vignes.

Scarabée japonais

Ordre Coleoptera
Famille Scarabaeidae
Nom latin *Popillia japonica*

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Adulte : L'adulte a la tête et le thorax de couleur verte avec des reflets métalliques bronzés et le dessus des ailes de couleur cuivrée. Il a deux mèches de poils blancs au bout de l'abdomen et cinq mèches latérales. L'extrémité de ses antennes se termine par trois cours segments **(Fig. A)**. Il mesure 15 mm de long et 10 mm de large. Le mâle et la femelle sont différenciés par le bourgeon apical du tibia des pattes avant qui est pointu chez le mâle et rond chez la femelle.

Oeuf : Fraîchement pondu, il est ovale, de couleur blanche et mesure 1.5 mm de long. En l'espace d'une semaine, l'oeuf absorbe l'eau du sol, il double de volume et devient sphérique.

Larve : Il y a trois stades larvaires. (L1) est de couleur blanchâtre et translucide, (L2) mesure 18.5 mm et (L3) mesure 25 à 30 mm de long. Elle a trois paires de pattes situées sur les segments thoraciques. Elle a la forme d'un C typique d'un ver blanc. Avec une loupe 15X, elle peut être identifiée par les soies en forme de V sous le dernier segment abdominal (différent chez d'autres scarabées).

Dommages

Les dommages sont causés par l'alimentation de l'adulte. La partie supérieure de la canopée est principalement défoliée plus ou moins sévèrement **(Fig. B)**.

Peut être confondu avec

Les adultes de scarabée japonais sont facilement visibles sur le feuillage. En conséquence, leurs dommages ne peuvent être confondus avec ceux d'autres ravageurs.

Biologie et cycle vital

Les adultes émergent du sol à partir de la fin juin. Les adultes dispersent des phéromones attractives, ce qui leur permet de se regrouper. Ils s'accouplent **(Fig. C)** et pondent leurs oeufs au cours des 2 mois suivants. Les femelles pondent environ 60 oeufs au cours de leur vie. Au crépuscule, la femelle creuse périodiquement le sol sur une profondeur de 5 à 8 cm et y dépose des oeufs. Vers la mi-septembre, les adultes meurent graduellement après cette période intensive d'activité. La larve croît rapidement et arrive à maturité vers la mi-octobre. Au printemps, lorsque le sol atteint 10°C, la larve recommence à s'alimenter. À partir du stade **E 09**, la larve se transforme en pupe. L'adulte émerge environ 30 jours plus tard.

Période critique d'activité et événements

Les adultes défolient les feuilles à partir du stade **J 27** jusqu'au stade **N 38**.

Dépistage

Repérez les adultes et leurs dommages. Les adultes sont souvent en groupes sur les feuilles et ils s'alimentent en plein soleil sur le dessus du feuillage. Ils se laissent tomber au sol s'ils sont dérangés.

Gestion

Les dommages causés par le scarabée japonais peuvent être importants dans les jeunes plantations et sur les vignes matures. Des parasitoïdes (*Istocheta aldrichi*- Diptera: Tachinidae; *Tiphia vernalis*-Hymenoptera: Tiphiidae) du scarabée japonais ont été introduits avec succès aux Etats-Unis.

Forficule (syn. Perce-oreille)

Ordre Dermaptera
Famille Forficulidae
Nom latin *Forficula auricularia*

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Plus de 20 espèces et sous-espèces de perce-oreilles ont été identifiées aux État-Unis et au Canada. Nous traitons ici du forficule commun qui constitue la majorité des spécimens présents dans l'Est du Canada **(Fig. A)**.

Adulte : Il est de couleur variant du brun foncé au brun rougeâtre avec la surface ventrale plus pâle. Il mesure entre 13 et 20 mm de long. Ses antennes ont 14 segments et mesurent environ 50% de la longueur totale. À l'extrémité de son abdomen, il possède deux cerques (pinces) qui mesurent de 5 à 10 mm de long. Il possède des ailes qu'il utilise rarement. Chez la femelle les cerques sont longilignes et légèrement recourbés à l'extrémité. Chez le mâle, ils sont très recourbés sur toute la longueur.

Oeuf: Il est elliptique, blanchâtre, et mesure 1.1 mm de long et 0.8 mm de large. Suite à la ponte, les oeufs absorbent l'humidité et doublent leur volume avant d`éclore.

Nymphe: Elle a quatre stades de développement (N1 à N4). La nymphe est similaire à l'adulte. Les cerques sont présents à tous les stades et les bourgeons alaires se développent progressivement à chaque stade. De couleur blanchâtre au stade (N1), elle atteint graduellement la couleur brun rougeâtre au stade (N4). Les antennes de la (N1) ont huit segments, la (N2) 10, la (N3) 11 et la (N4) 12.

Dommages

Le forficule est omnivore et peut être considéré comme un prédateur ou ravageur mineur. Il cause peu de dommages aux raisins.

Peut être confondu avec

Il présente des particularités (cerques et couleur) qui permettent de l'identifier au premier coup d'oeil. Ne peut être confondu avec d'autres insectes.

Biologie et cycle vital

Insecte cosmopolite, il a été introduit en Amérique du nord au début des années 1900. L'adulte hiverne et émerge au printemps au stade **B 03**. La femelle fécondée à l'automne pond ses oeufs en masse (30 à 60) dans une galerie à environ 5 cm dans le sol. Quelquefois, la femelle pond une seconde masse d'oeufs en juin à partir du stade **I 23**. La femelle protège les oeufs et les nymphes jusqu'au stade (N2). Selon la température, de 65 à 90 jours sont nécessaires au développement complet du forficule, de l'éclosion des oeufs jusqu'au stade adulte. À partir du stade **M 35**, l'adulte de la nouvelle génération apparaît. Il y a une génération par année.

Période critique d'activité et événements

Les (N3) et (N4) sont autonomes. Ils chassent la nuit pour s'alimenter d'oeufs et de larves (ou nymphes) d'arthropodes.

Dépistage

Du stade **B 3** à **M 35**, observez les formes mobiles dans les endroits humides et ombragés tels l'intérieur des grappes, sous les pierres, dans les interstices des piquets de bois, etc.

Gestion

Le forficule cause peu de dommages aux fruits, sauf en cas d'infestations sévères. Il peut également se nourrir d'oeufs, des larves et d'adultes d'une multitude d'insectes ravageurs.

Cécidomyie gallicole de la vigne

Ordre Diptera
Famille Cecidomyiidae
Nom latin *Janetiella brevicauda*

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Description.

Adulte: Les adultes mesurent environ 2.5 mm de long et sont de couleur brun foncé à rougeâtre. Il sont fragiles et ont des antennes plumeuses. Les adultes sont difficiles à identifier en raison d'un grand nombre d'espèces gallicoles similaires en Amérique du Nord.

Oeuf: L'oeuf mesure environ 0.25 mm de long.

Larve: Le nombre de stades larvaires est inconnu. La larve du dernier stade mesure de 3 à 3.5 mm de long, et sa couleur varie du rouge à l'orangé **(Fig. A)**.

Dommages

Suite à l'éclosion des oeufs, soit environ 5 à 10 jours selon la température, les larves pénètrent les tissus végétaux dans lesquels elles se développent. Suite aux dommages causés par l'alimentation des larves, la cicatrisation des tissus forme des galles lisses et sphériques **(Fig. B, C)** de couleur variant du vert au rouge. Les galles pleinement développées sur les inflorescences causent la réduction de la taille des grappes ou de grappes déformées qui produisent peu de raisins.

Peut être confondu avec

Les dommages peuvent être confondus avec ceux du phylloxera ou d'autres cécidomyies **(Fig. D, E, F)**. Les galles formées par le phylloxera sont rugueuses et pileuses (poils sur les galles). Les galles de la cécidomyie sont plus petites, lisses et sans pilosité.

Biologie et cycle vital

Au printemps, les larves hivernantes émergent du sol au stade d'adultes. La durée de vie des adultes est d'environ 24 à 48 heures. Les femelles déposent leurs oeufs dans les tiges, les feuilles et les inflorescences des vignes. Chaque femelle peut pondre jusqu'à 200 oeufs. Au dernier stade de sa croissance, la larve perce la galle et se laisse tomber sur le sol. Enfouie dans le sol à une profondeur de 2.5 à 5 cm, elle forme une pupe qui mesure environ 1.5 mm de long sur 0.8 mm de large. Selon les régions agro-climatiques, la cécidomyie gallicole de la vigne a une à trois générations par année.

Période critique d'activité et événements

Au printemps, lorsque la température atteint plus de 20°C, la majorité des adultes émergent du sol au cours du premier tiers de la journée (7:00 am à 10:00 am). Elles pondent leurs oeufs au cours des 2 jours suivants.

Dépistage

En raison de la très courte durée de vie des adultes et de leur taille, les cécidomyies sont peu visibles. Les premiers dommages sont visibles à partir du stade **F 12**.

Gestion

Les sols humides favorisent l'établissement des colonies et le développement des populations. Les vignes présentes dans ce type de milieu sont relativement plus attaquées. Les dommages sont généralement peu importants et localisés dans le vignoble. Lors d'infestations sévères, la première génération peut causer des dommages importants.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Drosophile à ailes tachetées

Ordre Diptera
Famille Drosophilidae
Nom latin *Drosophila suzukii*

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Pfeiffer

Description

Adulte : Les adultes mesurent entre 2.6 et 3.4 mm de long **(Fig. A)**. La femelle est plus grosse que le mâle et son ovipositeur est orné de dents noires et épaisses sur les 2/3 de sa longueur **(Fig. B)**. Le mâle est reconnaissable aux deux taches noires sur la 1ère nervure et à l'extrémité de ses ailes.

Oeuf : Il est de forme allongée, mesure 0.6 mm de long et 0.18 mm de large. Les oeufs sont translucides, de couleur blanche. Ils sont pondus sous la peau du raisin et chaque oeuf a une paire de filaments qui dépassent de la blessure causée par la ponte.

Larve : Il y a trois stades larvaires (L1-L3). L3 atteint de 4 à 6 mm de long et elle est sans pattes (apode). Elle est blanche **(Fig. C)** et a une forme conique aux extrémités. À l'avant, elle possède deux crochets foncés et visibles à l'intérieur de l'appareil buccal. À l'extrémité, elle a deux spiracles beiges.

Pupe : Elle est de couleur brune, mesure environ 3 mm de long et possède une forme conique aux extrémités. À une extrémité, elle a deux excroissances (stigmates) qui se terminent par de courts poils (projections).

Dommages

Cette drosophile a la particularité de pouvoir infester des raisins avant la récolte. Son ovipositeur orné de dents lui permet de pondre des oeufs à l'intérieur des raisins avant leur maturité. Les larves se nourrissent de la pulpe du raisin, ce qui provoque son affaissement

et une dépression de l'épiderme **(Fig. D)**. À un stade avancé des dégâts, la chair du fruit est dégradée et oxydée. La blessure devient une porte d'entrée pour les pathogènes comme le botrytis ou la pourriture aigre.

Pfeiffer

Peut être confondu avec

Avec d'autres espèces de drosophiles.

Biologie et cycle vital

Au printemps, les adultes émergent de leur site d'hibernation lorsque la température atteint 10°C. *D. suzukii* a un cycle biologique très court qui lui permet de compléter plusieurs générations par année. La femelle pond en moyenne plus de 350 oeufs au cours de sa vie, à une cadence de 7 à 16 oeufs par jour. De 1 à 3 jours sont nécessaires à leur éclosion. Les stades larvaires se succèdent sur une période allant de 3 à 13 jours. La pupaison se fait à l'intérieur ou à l'extérieur du fruit et dure environ de 3 à 15 jours. L'adulte déchire ensuite sa pupe pour émerger. L'espérance de vie d'un adulte varie de 3 à 9 semaines. Cet insecte a une vaste gamme d'hôtes, incluant les petits fruits sauvages et cultivés.

Période critique d'activité et événements

Les premiers spécimens de la drosophile à ailes tachetées apparaissent dans les vignobles à partir du stade **M 35**.

Dépistage

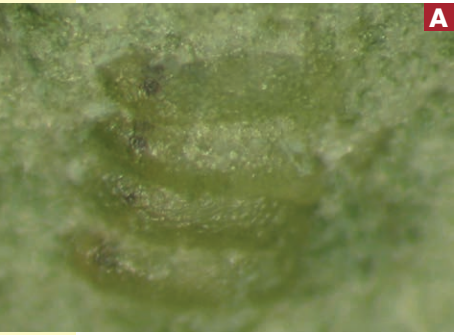
Le dépistage se fait à l'aide de pièges. Installez les pièges à partir du stade **L 33**. Les mâles capturés sont identifiables à l'aide d'une loupe 10X. Cependant les femelles doivent être identifiées à l'aide d'un binoculaire (50 à 100X).

Gestion

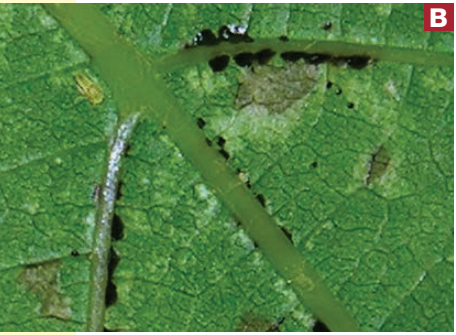
Peu de dommages sont répertoriés dans les vignobles à ce jour. Cependant, la situation actuelle pourrait changer.

Cicadelles

Ordre Hemiptera
Famille Cicadellidae
Nom latin Plusieurs espèces, Voir **Tableau 1**



Saguez



Saguez

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Environ 110 espèces ont été trouvées dans les vignobles canadiens. Dans l'Est du Canada, 25 espèces de cicadelles les plus abondantes ont été inventoriées dans les vignobles et utilisent la vigne comme hôte primaire ou comme hôte alternatif.

Adulte : Selon les espèces, les adultes mesurent en moyenne de 2.5 à 5 mm de long et sont de couleurs variées. Les adultes s'accouplent 7 à 10 jours après leur émergence. La coloration des adultes se produit pendant la phase dite ténérale, dans les heures qui suivent la dernière mue (imaginale). Les adultes vivent habituellement environ 1 mois.

Oeuf : Selon les espèces, les oeufs mesurent environ de 0.5 à 1 mm. Ils sont déposés sur différentes structures de la feuille. Ils sont de différentes formes, de couleurs variant du vert pâle au brun foncé et quelques fois translucides **(Fig. A, B)**. Selon les espèces, ils sont soit pondus en grappes, déposés individuellement le long des nervures, ou déposés individuellement sous l'épiderme.

Nymphe : Le développement embryonnaire à l'intérieur de l'oeuf dure entre 10 et 15 jours. Les nymphes du premier stade (N1) mesurent environ 1 mm de long et sont très vulnérables à la dessiccation et à leurs ennemis naturels. Elles ont cinq stades nymphaux (N1 à N5) qui durent en moyenne 21 jours. Les exuvies sont visibles sur la surface inférieure des feuilles. La taille des bourgeons alaires augmente à chaque mue, tandis que celle des antennes diminue.

Dommages

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Les cicadelles sont des insectes piqueurs-suceurs dont les dommages peuvent varier. Certaines espèces se nourrissent de la sève du xylème (sève brute), d'autres de la sève du phloème (sève élaborée) et d'autres du mésophylle (parenchyme chlorophyllien). En s'alimentant, les espèces du genre *Erythroneura* causent l'apparition de pointillés blancs sur les feuilles **(Fig. C)**. Ces points résultent de la dépigmentation des feuilles causée par l'ingestion de la chlorophylle des cellules des feuilles. Ces piqûres sont généralement observées en début de saison sur les feuilles des vignes et près des raisins. Plus tard en saison, en cas d'infestation sévère, les feuilles se décolorent graduellement, et ce symptôme s'étend à l'ensemble du feuillage.

Les feuilles attaquées par *Empoasca fabae* prennent un aspect boursouflé et décoloré caractéristique. Ces boursouflures, dites également brûlures, sont occasionnées par l'hypertrophie de certaines cellules. Les cicadelles se nourrissent en suçant la sève des feuilles et des jeunes tiges de vignes. Les feuilles s'enroulent vers le haut et jaunissent **(Fig. D)**. En se nourrissant, l'insecte injecte de la salive dont certains composés obstruent le système vasculaire. Son attaque réduit la vigueur des plants et bloque le système vasculaire, entravant sa croissance. Lors d'infestations sévères les cicadelles provoquent le brunissement et la chute des feuilles.

De plus, plusieurs espèces de cicadelles peuvent être vectrices de différentes maladies. Lors de leur alimentation, elles sont en contact avec le système vascularisé de la vigne et risquent d'acquérir ou de transmettre des phytoplasmes présents dans les tissus vasculaires de la vigne. Les phytoplasmes peuvent causer des maladies à jaunisse.

Peut être confondu avec

Les cicadelles peuvent parfois être confondues avec certaines espèces de pucerons. Dans le cas de la cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*), les symptômes des dommages causés par l'alimentation peuvent être confondus avec ceux d'un manque d'eau, d'une carence en manganèse, de dommages d'herbicides ou des virus de l'enroulement de la vigne.

Biologie et cycle vital

Les adultes émergent au printemps vers le stade **E 09** et se nourrissent des feuilles de la vigne cultivée ou indigène. Au cours de l'été, les générations se chevauchent de sorte que l'on retrouve des nymphes et des adultes jusqu'après la récolte. Le temps de développement des cicadelles dépend en grande partie des conditions environnementales. Selon les espèces, les cicadelles peuvent avoir deux à trois générations par année, et elles hibernent sous diverses formes. *Scaphoideus titanus* dépose ses oeufs dans l'écorce des pousses et des rameaux de la plante vigne. Les espèces du genre *Erythroneura* hibernent au stade adulte sous des feuilles mortes ou des débris.

Certaines espèces ne survivent pas généralement à l'hiver canadien et migrent chaque année. C'est le cas d'*Empoasca fabae* **(Fig. E)**, qui migre au Canada transporté par le vent depuis le nord des États-Unis au début de juin. Ce ravageur attaque plus de 200 espèces de végétaux.

Période critique d'activité et événements

L'arrivée des cicadelles survient au stade **E 09**. Elles atteignent leur densité maximale à partir du stade **L 33**. Dans l'Est du Canada, les migrations de *E. fabae* portés par les vents du sud-ouest se produisent à partir du début juin (après la première coupe de foin en Ontario) selon les conditions météorologiques.

Dépistage

Les cicadelles adultes et les nymphes sont repérées et comptées par le dépistage visuel. Pour un oeil entraîné ou sous la loupe, elles sont dépistées du stade **H 17** au stade **M 35**. Les cicadelles sont généralement trouvées sur la face inférieure des feuilles. Examinez la face inférieure de 100 feuilles au hasard dans la canopée. L'observation des oeufs permet d'évaluer la croissance des populations futures. La sécheresse accentue les dommages causés par les cicadelles; à l'inverse, l'abondance de pluie réduit l'incidence de dommages.

Gestion

La diversité et l'abondance relative des espèces de cicadelles varient en fonction de plusieurs facteurs : les cépages cultivés, l'historique des populations de cicadelles présentes l'année précédente, et l'intensité des migrations de *E. fabae.* Le temps frais sous les normales de la saison et les périodes de pluie abondante aident à réduire les populations de cicadelles indigènes aux vignobles. L'aménagement des bandes fleuries entre les rangs du vignoble favorise la présence et l'établissement des ennemis naturels. Les populations de l'acarien prédateur *Anystis* spp. et de parasitoïdes (ex. *Anagrus* spp.) favorisent la répression naturelle des populations de cicadelles.

Environ 110 espèces de cicadelles ont été retrouvées en vignobles canadiens (Saguez et al. 2014). On liste plus bas 25 espèces importantes et abondantes **(Tableau 1)**. Toutefois, seulement quelques espèces sont d'importance économique **(Planche 1)**.

Tableau 1 – 25 espèces de cicadelles les plus importantes et abondantes dans les vignobles de l'Est du Canada (Saguez et al. 2015). Les lettres entre parenthèses correspondent aux images de la planche 1.

Espèces	(Fig.)	ON	QC	NB	NE	IPE
Empoasca fabae	(E, F)	X	X	X	X	X
Erythroneura bistrata		X				
Erythroneura coloradensis		X				
Erythroneura comes	(M, N)	X	X			
Erythroneura elegantula		X	X			
Erythroneura nigra		X	X			
Erythroneura tricincta	(G, H)	X	X			
Erythroneura vitifex		X	X			
Erythroneura vitis	(K, L)	X	X			
Erythroneura vulnerata	(O, P)	X	X			
Erythroneura ziczac	(I, J)	X	X	X		
Fieberiella florii		X				
Macrosteles fascifrons		X	X	X	X	
Macrosteles quadrilineatus	(Q, R)	X	X	X	X	X
Neokolla hieroglyphica		X	X	X	X	X
Norvellina chenopodii		X	X			
Scaphoideus carinatus		X	X	X	X	
Scaphoideus cinerosus		X	X			
Scaphoideus cylindratus		X	X		X	X
Scaphoideus major		X	X			
Scaphoideus melanotus		X	X			
Scaphoideus opalinus		X	X			
Scaphoideus titanus		X	X		X	
Scaphytopius acutus		X	X	X	X	X
Xestocephalus superbus		X	X	X	X	

Planche 1 – Nymphes et adultes Cicadelles

ADULTE ↓ NYMPHE ↓

Cicadelle de la pomme de terre - Saguez

Cicadelle à trois bandes - Saguez

Cicadelle de la vigne vierge - Saguez

Cicadelle de la vigne - Saguez

Cicadelle du raisin - Lasnier © Ag-Cord Inc.

Cicadelle blessée - Saguez

Cicadelle de l'aster - Saguez

Lécanie de la vigne

Ordre Hemiptera
Famille Coccidae
Nom latin *Parthenolecanium corni*

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Description

Adulte : La femelle adulte a un bouclier (carapace) convexe lustré, initialement de couleur brun clair et qui devient brun foncé **(Fig. A, B)**. Elle mesure de 0.4 à 0.6 mm de long et 0.4 mm de large. Elle se reproduit avec ou sans accouplement (parthénogenèse). Les mâles ailés sont très rarement observés.

Oeuf : Il est de forme ovale, de couleur blanche et mesure 0.3 mm de long. Les oeufs sont pondus en masse et conservés sous le bouclier de la femelle.

Nymphe : Les oeufs éclosent sous le bouclier de la femelle. L'immature mesure à sa sortie 0.4 mm de long, il est ovale, plat. Sa couleur peut varier du verdâtre au orangé ou beige. Il effectue deux mues (I1 et I2).

Dommages

La première préoccupation est la transmission de virus, notamment l'enroulement de la vigne. La lécanie de la vigne peut réduire la croissance et la vigueur de la vigne. Les dommages foliaires de cet insecte sont rarement observés dans l'Est du Canada. Lors d'infestations sévères, les fruits couverts de miellat (excrétions) et de fumagine peuvent être déclassés.

Peut être confondu avec

Autres espèces de cochenilles.

Biologie et cycle vital

Ayant hiberné dans les crevasses et sous les bandes d'écorce, la nymphe immature (I2) émerge à partir du stade **C 05**. Certaines femelles s'accouplent avec les mâles, ce qui produira des mâles et des femelles. La majorité des femelles ne s'accouplent pas et produisent seulement des femelles. Au cours des semaines suivantes, leurs boucliers se développent. Par la suite, elle demeure fixée au même endroit et ses pattes s'atrophient. Elle pond en moyenne 2 000 oeufs sur une période de 1 mois. La durée de l'incubation est de 15 à 30 jours de sorte que les nouveaux immatures sont présents à partir du stade **G 15**. Vers le stade **J 27**, la femelle meurt suite à la ponte et son bouclier protège les oeufs pendant leur développement embryonnaire. Par la suite, les (I1) se déplacent à la surface des pousses annuelles et peuvent être transportées par le vent sur de grandes distances. Elles se fixent à la face inférieure des feuilles, principalement le long des nervures. La première mue nymphale a lieu au stade **M 35**. Les nymphes (I2) migrent vers les interstices des sarments et sous les fragments d'écorce sur le cep pour hiverner. Il y a une génération par année. Les fourmis sont souvent associées à des infestations car elles se nourissent de leur miellat.

Période critique d'activité et événements

Les infestations peuvent survenir dès le stade **E 09** et perdurer jusqu'à la récolte **N 38**. Toutes les parties de la vigne peuvent être colonisées.

Dépistage

Lors du dépistage visuel à l'état de dormance, repérez les (I2) sous l'écorce des ceps. À partir du stade **G 15**, repérez les boucliers des adultes fixés sur les tiges. Par la suite, au stade **K 31**, les (I1) sont très difficilement visibles à l'oeil nu sur le feuillage de la vigne. Au stade **N 38** les (I1 et I2) peuvent être localisés sur les sarments et sous l'écorce des ceps.

Gestion

Peu d'études ont été menées sur le parasitisme de la lécanie de la vigne **(Fig. C** – adulte parasité**)**. Cette cochenille est la proie de prédateurs généralistes tels les acariens prédateurs (Anystidae, Trombidiidae, Erythraeidae), les punaises prédatrices, les araignées et les coccinelles.

Cochenille floconneuse

Ordre Hemiptera
Famille Coccidae
Nom latin *Pulvinaria innumerabilis* (syn. *Neopulvinaria innumerabilis*)

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Description

Adulte : La femelle adulte a un bouclier (carapace) ovale et légèrement convexe, de couleur qui varie du rougeâtre au brun marbré de noir. À maturité avec sa masse d'oeufs **(Fig. A)**, elle mesure de 4 à 6 mm de long. Les mâles sont ailés et sans bouclier. Seul le mâle mature est ailé.

Oeuf : Il est de forme ovale, de couleur blanche et mesure 0.3 mm de long. Les oeufs sont pondus en masse (>1000) dans un ovisac blanc ressemblant à du coton et attaché au bouclier de la femelle.

Nymphe : Il y a deux stades nymphaux. À sa sortie de l'ovisac, (N1) mesure 0.4 mm de long, est ovale, plate et brun pâle. (N2) mesure environ 4 mm de long.

Dommages

La cochenille floconneuse réduit la croissance et la vigueur de la vigne. Lors d'infestations sévères, les feuilles sont affectées. Certaines espèces de cochenilles sont vectrices des virus responsables de l'enroulement de la vigne.

Peut être confondu avec

Pulvinaria acericola produit son ovisac et ses oeufs sous les feuilles. *Pulvinaria innumerabilis* produit son ovisac et ses oeufs sur les tiges **(Fig. B)**.

Biologie et cycle vital

Cette espèce est l'une des plus grosses cochenilles indigènes à l'Amérique du Nord. La femelle immature fécondée hiverne dans les interstices de l'écorce. À partir du stade **B 03**, elle fabrique de la cire afin de grossir rapidement son bouclier et complète son développement. Vers le stade **E 09**, attachée à un sarment, elle débute la ponte de ses oeufs (>1000) dans un ovisac blanc ressemblant à du coton. Vers le stade **I 23** l'éclosion des oeufs débute et les nymphes (N1) émergent de l'ovisac et se dirigent vers la surface inférieure des feuilles. Par la suite, sédentaires, elles se nourrissent de la sève sur les nervures de la surface inférieure et supérieure des feuilles jusqu'au stade **M 35**. Les accouplements débutent à la fin de l'été. Les mâles ailés meurent au cours des jours suivants les accouplements. Peu avant la chute des feuilles, les femelles quittent les feuilles pour hiverner sur les sarments ou les ceps. Il y a une génération par année. Les fourmis sont souvent associées à des infestations car elles se nourissent de leur miellat.

Période critique d'activité et événements

Les infestations peuvent survenir dès le stade **E 09** et perdurer jusqu'à la récolte **N 38**. Elles colonisent toutes les parties de la vigne à différents stades.

Dépistage

À partir du stade **B 03**, repérez les boucliers floconneux des immatures sur les sarments et sur les ceps. Effectuez le dépistage en saison de croissance à partir du stade **I 23**. Repérez les larves immatures fixées sur la surface inférieure et supérieure des feuilles. Au stade **O 43**, localisez les boucliers des immatures hivernants sur les sarments et les ceps.

Gestion

La cochenille floconneuse est peu importante dans l'Est du Canada. Cependant elle devrait faire l'objet de biovigilance en raison de l'extension de son aire de distribution vers le nord au cours des dernières années et de sa capacité d'être vecteur de maladies tel l'enroulement de la vigne. Les cochenilles sont la proie de prédateurs généralistes et de parasitoïdes. À ce jour, peu d'études ont été menées sur le parasitisme des cochenilles.

Punaise terne

Ordre Hemiptera
Famille Miridae
Nom latin *Lygus lineolaris*

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Adulte : L'adulte est de couleur brunâtre avec un écusson triangulaire de couleur crème sur le dos **(Fig. A)**. Il mesure environ 6 mm de long. Lorsqu'il est dérangé, il se cache ou fuit rapidement.

Oeuf : L'oeuf est verdâtre. Il a une forme cylindrique et mesure environ 1.7 mm de long sur 0.5 mm de large.

Nymphe : Il y a cinq stades nymphaux mesurant de 1 (N1) à 5 mm (N5) de long. La (N1) est de couleur jaunâtre et elle a une tête triangulaire. Les antennes des nymphes possèdent des bandes brunes alternées de bandes brun-pâle. À partir de (N3), un point noir est visible sur son dos **(Fig. B)**. Cinq points noirs sont visibles sur le dos dès (N4). Des ébauches d'ailes sont visibles sur les (N5). Les nymphes se déplacent très rapidement.

Dommages

La punaise terne est un insecte piqueur-suceur qui a un cycle complet sur la vigne. Les dommages causés par les adultes et les nymphes au feuillage tout au long de la saison sont sans conséquences économiques. Cependant, les nymphes (N1 à N5) peuvent piquer les pédicelles des baies après le stade **J 27** et causer des dommages économiques si aucun insecticide n'a été appliqué avant ce stade.

Peut être confondu avec

Les premiers stades nymphaux (N1 à N3) de la punaise terne peuvent être confondus avec les pucerons verts. Les nymphes de la punaise terne sont très mobiles et se

déplacent plus rapidement que les pucerons, lesquels possèdent deux cornicules à l'extrémité de l'abdomen.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Biologie et cycle vital

La punaise terne compte de trois à cinq générations par année dans l'Est du Canada. Elle hiberne au stade adulte dans les débris végétaux. À la reprise de la végétation, les adultes émergent lorsque les températures atteignent environ 8°C. Après l'accouplement, les femelles pondent leurs oeufs sur les hampes florales **(Fig. C)** et les bourgeons d'une multitude de plantes hôtes (> 300 en Amérique du Nord). Selon la température moyenne, l'éclosion se fait de 1 à 2 semaines après la ponte, et la durée des stades nymphaux est d'environ 15 à 30 jours. Les nymphes et les adultes se nourrissent en piquant les feuilles, boutons floraux, les tiges, les méristèmes et les baies de sorte que toutes les générations se chevauchent au cours de la saison. À l'automne, l'adulte migre dans les débris au sol pour hiberner.

Période critique d'activité et événements

Les nymphes issues des oeufs pondus sur les hampes florales aux stades **F 12** et **G 15** **(Fig. D)** se nourissent dans les nectaires (structures qui sécrètent du nectar) situés sur un disque à la base de la fleur. Ceci ne cause pas de dommage. Cependant, à partir du stade **J 27**, les nymphes présentes piquent les pédicelles et peuvent causer la chute des baies.

Dépistage

Les nymphes sont repérées et comptées par le dépistage visuel. Les nymphes sont dépistées du stade **F 12** au stade **K 31**. Marchez dans la parcelle dépistée et examinez 100 inflorescences au hasard. Tenez un contenant de plastique blanc d'environ 500 ml sous l'inflorescence et frappez-la de trois petits coups secs de la main afin d'y déloger les nymphes qui pourraient s'y trouver. Elles sont facilement repérables dans le contenant.

Gestion

La punaise terne est présente dans de nombreuses cultures de l'Est du Canada. Les interventions effectuées avant le stade **K 31** contre d'autres ravageurs de la vigne sont généralement efficaces pour la répression des nymphes et des adultes. Les plantes herbacées et les bandes fleuries au pourtour et à l'intérieur du vignoble attirent les punaises ternes adultes, ce qui réduit la ponte sur les hampes florales.

Punaise marbrée

Ordre Hemiptera
Famille Pentatomidae
Nom latin *Halyomorpha halys*

Pfeiffer

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Adulte : La femelle mesure environ 16 mm de long et 9 mm de large, le mâle environ 14 mm de long et 7.5 mm de large. Son dos est brun et marbré de beige ou de blanc. La bordure de l'abdomen présente en alternance des taches triangulaires blanches et noires. Ses ailes antérieures sont rosées. Il a des bandes blanches sur les pattes. Sur la bordure de ses épaulettes lisses, une épine est visible près de chaque oeil. Ses antennes présentent des caractéristiques spécifiques; sur le second segment il y a deux bandes blanches : une à l'extrémité apicale et une à sa base. Son dernier segment est blanc à la base seulement **(Fig. A)**.

Oeuf : Ils ont la forme de tonneaux **(Fig. B)** et mesurent approximativement 1.6 mm de long par 1.2 mm de large. Ils sont pondus en masse d'environ 25 sur la face inférieure d'une feuille. Verdâtres à la ponte, ils jaunissent par la suite et présentent des taches rouges ocellées avant l'éclosion.

Nymphe : Il y a cinq stades nymphaux. (N1) **(Fig. C)** mesure 2.4 mm de long, ses pattes et sa tête sont noires. Son abdomen est orangé et strié de bandes foncées. Ses yeux ne dépassent pas de la surface de la tête. (N2) mesure approximativement 3.7 mm de long, elle est foncée, son abdomen est jaunâtre et a une bande blanche sur ses antennes. Ses yeux sont sphériques et dépassent la surface de la tête. (N3) **(Fig. D)** mesure approximativement 5.5 mm de long. Elle est de couleur foncée et a une bande blanche sur chaque tibia. (N4)

mesure approximativement 8 mm de long et elle présente des caractéristiques similaires à celle de l'adulte. Les bourgeons alaires antérieurs sont visibles. (N5) **(Fig. E)** mesure approximativement 12 mm de long et les bourgeons alaires postérieurs sont visibles.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Pfeiffer

Dommages

Les dommages sont occasionnés par son alimentation, l'odeur et le goût désagréable du liquide répulsif qu'elle relâche. Cet insecte suceur-piqueur insère ses pièces buccales dans les bourgeons, les tiges, les feuilles et les fruits de la vigne. Les enzymes digestives introduites dans la plante, lors de la piqûre des tissus, provoquent des zones nécrotiques. Son alimentation cause les symptômes suivants : la destruction des bourgeons, l'abscission des hampes florales, le pointillement des feuilles, les raisins manquants ou tachés, le retard de la maturité, l'écoulement de sève sur les pousses annuelles. Lors du pressage du raisin, la punaise marbrée excrète un liquide âcre qui peut contaminer et apporter un goût très désagréable au moût. Ceci est le problème le plus important causé par cet insecte.

Peut être confondu avec

La punaise bossue des bois (*Brochymena* sp.) et la punaise brune (*Euschistus* sp.). Ces deux espèces n'ont pas de bandes blanches sur les antennes et ont des projections dentelées le long des épaulettes. Les œufs et les nymphes d'autres pentatomides prédatrices peuvent être confondus avec ceux de la punaise marbrée.

Biologie et cycle vital

Il y a une génération par année. Les adultes émergent de leurs sites d'hibernation vers la mi-mai. Ils se nourrissent d'une multitude de plantes cultivées ou sauvages. Ils s'accouplent environ 15 jours après leur émergence. La femelle pond des oeufs de la mi-juin jusqu'au début août. Le temps de développement de l'oeuf à l'adulte est d'environ 50 jours. L'étalement de la période de ponte favorise la présence simultanée de tous les stades (N1 à N5 et l'adulte) au cours

de la saison estivale. De la mi-août à la mi-octobre, les adultes se dirigent vers les sites d'hivernement. L'émission par les mâles de phéromones d'agrégation permet aux punaises marbrées de se retrouver en grand nombre pour leur hibernation.

Période critique d'activité et événements

Les adultes sont présents de la mi-mai au début octobre, et les nymphes de la fin-juin à la fin septembre. Les nymphes et les adultes peuvent causer des dommages.

Dépistage

Dépistez les adultes dès le stade **C 05** et jusqu'au stade **N 38**. À partir du stade **H 17**, vérifiez la présence de masses d'oeufs ou de nymphes sur la face inférieure des feuilles.

Gestion

Ce ravageur a été trouvé dans les vignobles de l'est du Canada. Toutefois, ses dommages n'ont pas encore été documentés.

Ordre Hemiptera
Famille Phylloxeridae
Nom latin *Daktulosphaira vitifoliae*

Phylloxera de la vigne

Description

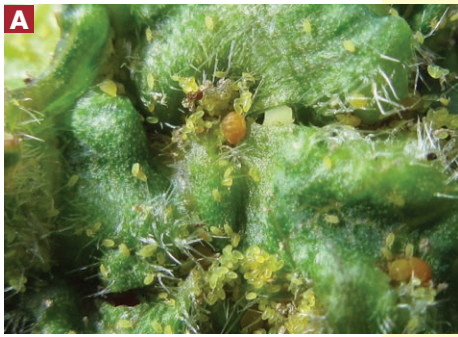
Adulte : Il y a trois types d'adultes : des femelles aptères **(Fig. A)**, des mâles aptères et des femelles ailées. Les femelles qui se retrouvent dans les galles des feuilles ou sur les racines sont aptères. Elles sont ovales et mesurent de 0.7 à 1 mm de long et 0.5 mm de large. Dans les galles, la couleur des jeunes adultes va du jaune clair à l'orangé et passe au brun doré vers la fin de leur cycle. Sur les racines, les femelles radicicoles sont vert pâle, brun clair ou orangées **(Fig. B)**. Les femelles adultes ailées, provenant des racines et migrant vers le feuillage à la fin de l'été et au début de l'automne, sont orangées. Elles ont la tête et le thorax gris foncé, et deux paires d'ailes légèrement nervurées.

Oeuf : Les oeufs nouvellement pondus sont ovales, jaune vif et mesurent environ 0.4 mm de long **(Fig. C)** et 0.2 mm de large. Avant d'éclore, les oeufs deviennent jaune foncé et présentent deux points rouges à l'extrémité.

Nymphe : Les nymphes qui émergent des oeufs sont à peu près de la même grosseur que les oeufs. Elles passent par quatre stades de développement avant de parvenir à maturité.

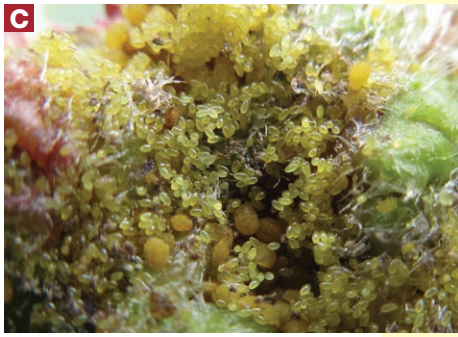
Dommages

Deux types de dommage sont observés : 1) des galles sur le feuillage, 2) des nodules et de tubérosités (protubérance arrondie) sur les racines. La formation des galles est due à la réaction des tissus végétaux suite à la piqûre



Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.



Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

et l'alimentation par les nymphes et les adultes dans les feuilles **(Fig. D, E)**. L'apogée des symptômes foliaires survient dès le stade **K 31** sur certaines variétés lorsque les galles phylloxériques envahissent occasionnellement l'ensemble du limbe **(Fig. F)**. Dans ces cas, elles compromettent le potentiel photosynthétique des feuilles affectées. Le phylloxera a peu d'impact sur certains cépages hybrides et sur les vinifera sur porte-greffes résistants. Les nodosités sont la conséquence de la piqûre du phylloxera sur l'extrémité des radicelles des porte-greffes susceptibles. Les tubérosités se forment sur les racines de plus de 5 mm de diamètre. Ces dommages affectent l'abilité des vignes à absorber de l'eau et des nutriments et ouvrent la porte à des micro-organismes responsables de la pourriture des racines.

Peut être confondu avec

Les dommages aux feuilles peuvent être confondus avec ceux des cécidomyies, de la cécidomyie gallicole de la vigne (voir p. 34) et du phytopte de la vigne (voir p. 3).

Biologie et cycle vital

Le phylloxera possède un cycle biologique complexe. Deux formes se développent simultanément sur la vigne. La forme gallicole est composée d'individus aptères ou ailés qui se développent sur les feuilles. La forme radicicole se développe au niveau des racines. De cinq à sept générations par année se succèdent. La femelle génère une nouvelle génération sans accouplement (parthénogenèse). Chaque femelle qui se développe sur le feuillage pond jusqu'à 600 oeufs qui peuvent être retrouvés à l'intérieur des galles. Il y a quatre stades nymphaux. Le cycle se répète sur plusieurs générations au cours de l'été. Certaines nymphes sortent des galles au cours de l'été, pour former de nouvelles galles sur les feuilles. Plus tard, certaines nymphes migrent vers les racines; elles sont dites radicicoles.

Ces femelles radicicoles se développent sur les racines. Elles y pondent moins de 100 oeufs chacune. Leurs descendants sont néogallicole-radicicoles et produisent des nymphes, qui deviendront en majorité des adultes. Certaines nymphes hibernent jusqu'au printemps suivant. Au cours de la saison estivale, certaines femelles subissent une mue supplémentaire et sont à l'origine du phylloxera ailé qui pond ses oeufs sur le feuillage de la vigne. Elles donnent naissance à des individus ailés mâles et femelles. Ces individus vivent quelques jours, le temps de s'accoupler et de produire un oeuf d'hiver pondu sous l'écorce des ceps de vigne. Cet oeuf produit une femelle qui est à l'origine des premières galles sur les feuilles au printemps suivant.

Période critique d'activité et événements

Les femelles sont présentes sur les racines tout au long de l'année. Suite à l'émergence des femelles, les premières galles apparaissent sur le feuillage au stade **E 09** et sont observées sur toutes les feuilles et les baies jusqu'au stade **N 38**.

Dépistage

Les nymphes sont repérées par le dépistage visuel. Commencez les observations à partir du stade **D 06**. Marchez dans la parcelle et examinez 100 jeunes feuilles au hasard.

Gestion

Si les populations étaient importantes la saison précédente, intervenez dès l'observation des premiers oeufs dans les galles. Plus tard en saison, tous les stades du phylloxera (oeufs, nymphes et adultes) sont protégés de la plupart des insecticides à l'intérieur de leurs galles. Aménagez des bandes fleuries dont la floraison est très hâtive afin d'attirer les parasites (Braconidae, Ichneumonidae, Tachinidae) en début de saison. Ces ennemis naturels peuvent parasiter le phylloxera à l'intérieur des galles tout au long de la saison.

Cochenille du raisin

Ordre Hemiptera
Famille Pseudococcidae
Nom latin *Pseudococcus maritimus*

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Description

Adulte : La femelle est aptère, son corps est de forme ovale et plat. Elle est rosée à orangée sous un duvet blanc poudreux. Elle mesure environ 5 mm de long. L'adulte femelle **(Fig. A)** possède deux longues soies blanches à son extrémité. Le mâle est ailé **(Fig. B)** et sa couleur varie du noir au brun. Il mesure 0.5 mm de long et est rarement observé.

Oeuf : Il est de forme ovale, de couleur jaune à orangée. Les oeufs sont déposés en masse dans des filaments ressemblant à du coton **(Fig. C)**.

Nymphe : La femelle et le mâle ont trois stades nymphaux (N1 à N3). La (N1) est orangée et acquiert graduellement une teinte saumonée (N3) **(Fig. D)** et est légèrement couverte de duvet blanchâtre.

Dommages

La première préoccupation est la transmission de virus, notamment ceux de l'enroulement de la vigne. La cochenille du raisin peut réduire la croissance et la vigueur de la vigne. Les fruits couverts de miellat (excrétions) et de fumagine **(Fig. E)** peuvent être déclassés.

Peut être confondu avec

La présence de miellat peut être confondue avec le miellat produit par d'autres espèces de cochenilles.

Biologie et cycle vital

Les cochenilles s'attaquent à une multitude d'arbres et en particulier les arbres fruitiers. Elles se nourrissent du phloème des plantes. Elles hibernent sous forme d'un sac d'oeufs d'hiver attachés par des filaments ou sous la forme (N1) en diapause. À partir du stade **B 03** les (N1) sortent de leur diapause pour se nourrir à la base des bourgeons. Au stade **C 05** les (N1) se dirigent vers les nouvelles tiges et sur les premières feuilles. Selon le site d'hivernement (au soleil ou plus à l'ombre), l'émergence des (N1) s'étend sur une longue période soit jusqu'au stade **I 23**. La première génération de (N3) à maturité et les femelles adultes apparaissent vers le stade **H 17**. À ce stade, les mâles (rarement observés) s'accouplent avec les (N3) matures et les femelles adultes. La femelle se dirige vers un abri sécuritaire, pond ses oeufs et meurt par la suite à même sa masse d'oeufs. Il y a deux générations par année. Les cochenilles peuvent coloniser toutes les structures **(Fig. F)** de la vigne tout au long de la saison. Elles s'établissent régulièrement sous l'écorce des ceps. Au stade **M 35**, les (N1 à N3) s'établissent à l'intersection du pédicelle et de la baie. Les fourmis se nourissent de miellat produit par les cochenilles et sont souvent associées à des infestations.

Période critique d'activité et événements

Les infestations peuvent survenir dès le stade **E 09** et perdurer jusqu'à la récolte **N 38**. Sauf les ceps, les autres parties de la vigne sont rarement infestées.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Dépistage

Le meilleur moment pour le dépistage est lorsque la vigne est à l'état de dormance. Sous les bandes d'écorce des ceps, repérez délicatement les masses d'oeufs qui sont recouvertes de duvet semblable à du coton. Les premiers stades larvaires peuvent être dépistés en enroulant du ruban adhésif ayant de la colle sur les deux faces autour des troncs des vignes.

Le dépistage en saison de croissance s'effectue à partir du stade **C 05**. Repérez les (N1 à N2) sur les premiers bourgeons réchauffés par le soleil et observez leurs mouvements à la base des bourgeons. À partir du stade **J 27** et pour le restant de la saison, les femelles et les nymphes (N1 à N3) sont visibles à l'oeil nu sous l'écorce de la vigne.

Gestion

Peu d'études ont été menées sur le parasitisme des cochenilles de la vigne. Les cochenilles sont la proie de prédateurs généralistes tels les acariens prédateurs (Anystidae, Trombidiidae, Erythraeidae), les punaises prédatrices, les araignées et les coccinelles.

Ordre Hymenoptera
Famille Vespidae; Apidae
Nom latin *Vespula* spp. (syn. *Paravespula vulgaris*), *Dolichovespula* ssp. *Apis* spp.

Guêpes, Abeilles

Description

Adulte : Ils sont de couleur jaune avec des bandes noires **(Fig. A)** ou noire avec des bandes blanches **(Fig. B)**. Selon les espèces, ils mesurent entre 10 à 25 mm de long. Lorsqu'ils sont au repos, ils replient leurs ailes sur le côté plutôt que sur le dos, ce qui est caractéristique à cette famille.

Oeuf : Comme plusieurs espèces sont en cause, nous ne pouvons donner de description ici.

Larve : Comme plusieurs espèces sont en cause, nous ne pouvons donner de description ici.

Dommages

Ils sont causés par les adultes qui se nourrissent de la pulpe et du jus des raisins à maturité **(Fig. C, D)**. Ils entaillent la peau des raisins avec leurs pièces buccales ou profitent des blessures déjà occasionnées. Les raisins sont vidés de leur contenu.

Peut être confondu avec

Les dommages des guêpes et des abeilles **(Fig. E)** peuvent être confondus avec ceux des oiseaux.

A

Lasnier © Ag-Cord Inc.

B

Lasnier © Ag-Cord Inc.

C

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Biologie et cycle vital

La famille des Vespidae (guêpes à bandes jaunes, guêpes à papier, frelons) regroupe plusieurs sous-familles de guêpes et une multitude d'espèces dans l'Est du Canada. Les oeufs sont pondus généralement dans des alvéoles à l'intérieur d'un nid. Généralement, les larves sont nourries par les adultes dans les alvéoles.

Période critique d'activité et événements

À partir du stade **N 38**, les guêpes et les abeilles font leur apparition dans les vignes. Les risques de dommages augmentent avec la maturation des raisins.

Dépistage

Le dépistage s'effectue sur les cépages à maturité au stade **N 38**. Les guêpes et les abeilles sont visibles sur les raisins.

Gestion

Vérifiez régulièrement la maturité des raisins selon les cépages. Cueillez les raisins avant la surmaturation afin d'éviter les pertes causées par l'alimentation des guêpes et des abeilles.

Ordre Lepidoptera
Famille Crambidae
Nom latin *Desmia funeralis*

Enrouleuse de la vigne

Description

Adulte : La largeur des ailes est de 21 à 28 mm. La femelle **(Fig. A)** est noire et possède quatre points blancs sur chaque côté des ailes. Ses antennes sont droites. Le mâle a une tache blanche irrégulière sur les ailes et ses antennes sont courbées à partir du centre **(Fig. B)**.

Oeuf : L'oeuf est translucide, plat et de forme ovale. Les oeufs mesurent 0.88 mm de long. Ils sont déposés individuellement, généralement contre les nervures sur la face inférieure de la feuille.

Larve : Elles sont de couleur variant du verdâtre **(Fig. C)** au rose **(Fig. D)** avec la tête beige. Il y a cinq stades larvaires (L1 à L5). Elles mesurent 1.6 (L1) et 22 (L5) mm de long. Chez (L3) apparaît une tache noire sur le thorax. (L4) a deux taches noires et (L5) a trois taches noires **(Fig. D)**.

Dommages

Les larves (L1 à L5) défolient les vignes. *D. funeralis* est un ravageur occasionnel dans les vignobles de l'Est du Canada.

Peut être confondu avec

L'adulte peut être confondu avec l'alypie à huit points. L'enrouleuse de la vigne est noire avec des points blancs, mais sans les points jaunes sur les ailes postérieures et les soies orangées aux deux paires de pattes antérieures de l'alypie.

Les dommages peuvent être confondus avec ceux du ptérophore de la vigne. La larve du ptérophore est verte avec des

Childs

Childs

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

soies blanches et mesure 20 mm de long. Elle affecte les pousses terminales qu'elles lient avec des soies et se développe à l'intérieur des feuilles liées.

Biologie et cycle vital

Les adultes sont nocturnes. La première génération est issue d'une pupe hivernante qui émerge sous la forme adulte vers le stade **C 05**. Du stade **C 05** au stade **N 38**, il y a deux à trois générations qui se succèdent. (L1 et L2) se nourrissent pendant environ 2 semaines **(Fig. E)** à l'intérieur de deux feuilles attachées ensembles avec de la soie **(Fig. F)**. (L3 à L5) se retrouvent à l'intérieur d'une feuille enroulée et attachée à l'aide de soies, dans laquelle la (L5) pupe.

Période critique d'activité et événements

Les dommages sont causés par l'alimentation des larves présentes du stade **F 12** au stade **M 35**.

Dépistage

Les larves sont dépistées visuellement. Les feuilles enroulées sont facilement repérables. Les mâles adultes sont dépistés à l'aide de pièges appâtés avec des phéromones synthétiques.

Gestion

Ce ravageur a peu d'incidence économique dans l'Est du Canada. Ses ennemis naturels sont principalement certains hyménoptères et certains diptères.

Ordre Lepidoptera
Famille Heliozelidae
Nom latin *Antispila viticordifoliella*

Mineuse des feuilles de la vigne

Description

Adulte: Le papillon brunâtre mesure environ 3 mm de long et il a trois taches grises sur chaque aile antérieure.

Oeuf: L'oeuf est très petit et pondu individuellement dans les feuilles.

Larve: Petite larve de couleur blanche à jaunâtre **(Fig. A)**.

Dommages

Le dommage est reconnaissable à une tache foliaire brun clair d'au plus 1 cm de diamètre qui contient une larve et/ou des excréments foncés et un trou sur un côté de la tache. Le dommage est causé par l'alimentation des larves entre les épidermes de la feuille **(Fig. B)**.

Peut être confondu avec

Une lésion causée par le champignon de la pourriture noire. Ce champignon produit des organes de fructification noirs.

Les feuilles de vigne peuvent également être minées par les larves de plusieurs espèces (noms scientifiques indéterminés) de diptères de la famille Agromyzidae, notamment la mineuse serpentine **(Fig. C)**. Des dommages similaires peuvent être causés par une espèce indigène *Phyllocnistis vitegenella* (Lepidoptera) **(Fig. D)**.

Hébert-Haché (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Hébert-Haché (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Biologie et cycle vital

Les oeufs sont pondus sur les feuilles approximativement au stade **I 23**. La mineuse des feuilles de la vigne pupe dans le sol sous les vignes. La femelle pond un oeuf sous l'épiderme foliaire et lorsque l'oeuf éclot, la larve se nourrit des tissus verts entre les faces supérieures et inférieures des feuilles. Les larves se nourrissent et déposent leurs excréments foncés dans les mines. Lorsqu'elles sont pleinement développées et prêtes à puper, elles pratiquent une coupe en demi-lune de la feuille **(Fig. E, F)**, laquelle est située près de la mine, ce qui lui procure un abri dans lequel la larve sera protégée en attendant de puper dans le sol.

Période critique d'activité et événements

Les dommages apparaissent au stade **J 27**. Les larves à maturité se laissent tomber au sol vers le stade **M 35**.

Dépistage

Observez sur les feuilles les taches de couleur brun pâle avec une zone foncée en bordure. Plus tard en saison, cherchez des trous en forme d'écusson **(Fig. F)** dans les feuilles.

Gestion

Aucun dommage économique, sauf en cas d'infestations sévères.

Ordre Lepidoptera
Famille Noctuidae
Nom latin *Alypia octomaculata*

Alypie à huit points

Description

Adulte : Papillon noir qui possède huit points, deux sur chacune des ailes. Les ailes antérieures ont des points jaunâtres et les ailes postérieures ont des points blancs **(Fig. A)**. Il possède sur les épaulettes deux taches jaunâtres de chaque côté du thorax. Sur la partie supérieure des deux premières paires de pattes, il arbore des touffes de soies de couleur orangé. Il mesure environ 20 mm de long incluant les antennes. L'envergure de ses ailes est de 30 mm.

Oeuf : Il est rond, plat, strié et mesure environ 0.1 mm.

Larve : À maturité, la larve mesure 3.3 cm de long. Elle possède de larges bandes orangées et de minces bandes noires, blanches et des points noirs. Les points noirs sont situés sur chaque bande orangée. Les bandes noires sont intercalées de minces bandes blanches. De longues soies clairsemées sont situées sur sa partie dorsale **(Fig. B)**.

Dommages

La chenille broie le feuillage et seules les plus grosses nervures des feuilles ne sont pas consommées **(Fig. C)**. La vigne vierge commune et la vigne sauvage sont des hôtes intermédiaires. Les dommages sont rarement importants et souvent localisés sur le pourtour du vignoble et dans les rangs qui longent des buissons, des boisés ou des zones herbeuses.

Peut être confondu avec

Les dommages du ptérophore de la vigne : la larve est verdâtre et mesure 20 mm de long.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Le ptérophore de la vigne est habituellement actif plus tôt que l'alypie à huit points. Ses larves sont cachées dans des feuilles terminales regroupées par des soies, alors que les larves de l'alypie à huit points sont libres. Les adultes du scarabée japonais se nourrissent des feuilles, ne laissant que les nervures, ce qui donne aux feuilles une apparence de dentelle et les adultes sont très différents de la larve de l'alypie à huit points.

Biologie et cycle vital

L'adulte passe l'hiver sous la forme de pupe. À la fin du printemps, au stade **E 09**, les adultes émergent et s'accouplent. Les oeufs sont pondus individuellement sur les tiges et les feuilles de vignes. Dès son éclosion vers le stade **I 23**, la larve se nourrit du feuillage de la vigne. Elle termine son développement au cours de l'été. À maturité, elle se laisse tomber au sol, creuse une galerie à quelques centimètres de la surface du sol ou dans les interstices du bois et forme sa chrysalide. Dans l'Est du Canada, il y a une à deux générations par année selon la région climatique.

Période critique d'activité et événements

Défoliation des feuilles du stade **I 23** à **M 35**.

Dépistage

Recherchez les larves le long des pourtours des vignobles; observez la présence des adultes de l'alypie à huit points ou des dommages causés par les larves sur la vigne cultivée, la vigne vierge ou la vigne sauvage.

Gestion

Comme ce ravageur cause généralement très peu de dommages économiques, aucune intervention est nécessaire, sauf à de rares exceptions. Les insecticides efficaces contre la tordeuse de la vigne le sont également contre cet insecte.

Ordre Lepidoptera
Famille Noctuidae
Nom latin *Euxoa messoria*

Ver-gris moissonneur

Description

Adulte : Papillon nocturne qui mesure environ 25 mm de long et 5 mm de large **(Fig. A)**. Les ailes antérieures sont brunes avec des taches beiges grisâtres. Les ailes postérieures sont beiges pâles. La largeur des ailes est de 32 à 36 mm. Les antennes de la femelle sont simples et longilignes, celles du mâle sont segmentées et dentelées.

Oeuf : Il est pondu dans le sol à une profondeur de 6 à 12 mm.

Larve : La larve a le dos brun pâle et le ventre blanchâtre. Elle a une à deux rayures de chaque côté **(Fig. B)**. À maturité, elle mesure de 32 à 38 mm de long par 6 mm de large. Lorsqu'elle est dérangée, elle s'enroule sur elle-même.

Dommages

Ils sont causés par l'alimentation de la larve. Les dommages sont visibles sur les bourgeons et les feuilles du stade **C 05** à **H 17** **(Fig. C)**. Les bourgeons dormants peuvent être complètement vidés de leur contenu. Les feuilles sont partiellement trouées ou complètement défoliées, ne laissant que les nervures.

Peut être confondu avec

Les dommages peuvent être confondus avec ceux causés par les larves de l'altise de la vigne. Contrairement à la larve du ver-gris (nocturne) elle est visible le jour. Les dommages causés par le scarabée japonais surviennent plus tard au stade **L 33**.

Appleby

Appleby

Appleby

Biologie et cycle vital

Il y a une génération par année. L'oeuf hibernant éclos au printemps au stade **C 05**. La larve est nocturne et se nourrit préférablement de feuilles, mais elle peut se nourrir de jeunes tiges ou de racines. La larve se développe jusqu'au stade **J 27**. La larve à maturité cesse de se nourrir et forme une pupe dans le sol. La maturation de la pupe dure de 3 à 4 semaines. Les papillons mâles et femelles émergent à partir du stade **M 35**. Ils s'accouplent et pondent leurs oeufs dans les sols légers jusqu'en octobre. Il est présent dans toutes les provinces de l'Est du Canada.

Période critique d'activité et événements

Le ver-gris se nourrit sur la vigne du stade **C 05** à **H 17**. Les larves sont actives la nuit.

Dépistage

Dépistez régulièrement les dommages aux feuilles dans les nouvelles plantations en sols légers du débourrement **C 05** jusqu'à la période d'allongement des pousses **H 17**. Dépistez le soir quand les larves se nourrissent sur la vigne. Beaucoup de dommages peuvent être causés en quelques jours lorsque les nuits sont chaudes.

Gestion

Les vignes implantées dans de nouvelles parcelles qui étaient laissées en pâturages sont plus à risques de dommages par les ver-gris. Inspectez les dommages au printemps et traitez localement au besoin.

Ordre Lepidoptera
Famille Pterophoridae
Nom latin *Geina periscelidactylus*

Ptérophore de la vigne

Description

Adulte : Ils sont bruns pâles avec des taches beiges **(Fig. A)** et mesurent 8 à 9 mm de long. Leurs antennes sont droites et mesurent environ 4 mm de long. Ils possèdent des ailes de couleurs similaires au corps. Elles sont étroites, portent des plumets et mesurent environ 14 mm de large.

Oeuf : Invisibles à l'oeil nu, ils sont pondus en groupes de deux à dix.

Larve : À maturité, la larve mesure environ 20 mm de long. Elle est de couleur vert clair et couverte de soies blanches **(Fig. B)**.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Dommages

Les feuilles sont partiellement ou complètement dévorées avec la présence possible de toiles sur les feuilles. Les feuilles terminales des pousses sont liées par des toiles tissées par les larves.

Peut être confondu avec

Les dommages peuvent être confondus avec ceux des chenilles de l'alypie à huit points; celles-ci sont plus longues (environ 35 mm) avec des rayures oranges, noires, blanches et des points noirs. Toutefois, l'alypie à huit points est présente plus tard en saison.

Biologie et cycle vital

Ils hibernent sous la forme de pupe. Au stade **D 06** les adultes émergent et s'accouplent. Les oeufs sont pondus au stade **E 09** sur le bois ou les tiges près des tissus foliaires de la vigne.

Période critique d'activité et événements

Du stade **E 09** au stade **I 23**.

Dépistage

Surveillez les dommages d'alimentation sur les feuilles ou les pousses terminales retenues ensemble par des toiles. Séparez les feuilles attachées avec des soies et cherchez des larves à l'intérieur. En dépistant la tordeuse de la vigne dans les pourtours des vignobles, notez toute activité des larves du ptérophore de la vigne. Elles apparaissent en premier sur les vignes sauvages.

Gestion

Ce ravageur a une faible importance économique. Ses dommages sont peu importants et localisés.

Ordre Lepidoptera
Famille Sesiidae
Nom latin *Vitacea polistiformis*

Foreur des racines de la vigne

Description

Adulte : L'adulte est brun avec de minces bandes circulaires jaunes sur l'abdomen. Le dessus de sa tête est orangé **(Fig. A)**. Ses antennes sont orangées avec une bande brune ou noire près de leurs extrémités. Le dessus de ses pattes est orange avec des taches noires. Ses ailes sont brunâtres et opaques. Le mâle se distingue de la femelle en ce qu'il possède quatre structures recouvertes d'écailles à l'extrémité de son abdomen. Le mâle mesure environ 1.5 cm de long, alors que la femelle mesure 1.9 cm.

Oeuf : Il est ovale et légèrement plat avec une ligne concave au centre. Il est brun et plus petit qu'une tête d'épingle.

Larve : Elle est cylindrique de couleur crème **(Fig. B)**. Elle possède trois paires de pattes près de la tête. À maturité elle mesure environ 25 mm de long et sa tête est brune et rétractable. Elle a cinq paires de fausses pattes abdominales qui portent deux bandes de petits crochets.

Dommages

Vitacea polistiformis est le ravageur qui a le plus grand potentiel de destruction de la vigne. La larve creuse des tunnels dans les plus grosses racines jusqu'à la couronne du cep. Les dommages de la larve affectent la croissance, la mise à fruits et causent la mort de la vigne. Parce que l'activité de la larve est restreinte aux structures souterraines, les symptômes sont apparents seulement lorsque la vigne est très endommagée **(Fig. C)**. C'est pourquoi ce ravageur est souvent ignoré jusqu'à ce que le vignoble soit très affecté.

Bergh

Bergh

Bergh

Peut être confondu avec

L'adulte est similaire à une guêpe à papier.

Biologie et cycle vital

Cet insecte est un ravageur occasionnel dans l'Est du Canada. Cependant, une augmentation de leur population et leur migration vers le nord des États-Unis ont été observés au cours des 10 dernières années. Le cycle biologique complet de *Vitacea polistiformis* est généralement de 2 ans. Certaines études indiquent un cycle de 3 ans au nord de son aire de distribution et de 1 an au sud. L'adulte émerge de sa pupe à la surface du sol de la mi-juillet à la mi-août. La femelle commence la ponte dans les 7 à 10 jours suivants. Elle pond en moyenne 350 oeufs qui sont déposés à la surface du sol sur les mauvaises herbes et sur les différentes structures aériennes de la vigne. L'oeuf éclot 14 à 20 jours après sa ponte. La larve creuse immédiatement un tunnel à la recherche de racines. Environ 95 % des larves meurent avant de trouver une racine et moins de 1 % meurent après avoir pénétré une racine. La larve passe environ 22 mois à se développer dans les racines. Au cours de la seconde saison, vers la mi-juin, elle forme sa pupe dans un cocon près de la surface du sol. L'adulte émerge 30 à 45 jours plus tard.

Période critique d'activité et événements

L'adulte est présent du stade **J 27** au stade **K 31**.

Dépistage

Le dépistage est indiqué lorsque la mort inexpliquée de vignes est observée. Dépistez près de la base des ceps, à moins de 40 cm, les exuvies des pupes à la surface du sol à partir du stade **J 27**. Dépistez les mâles adultes à l'aide de pièges à phéromones du stade **J 27** au stade **N 38**. Lorsqu'une vigne endommagée est arrachée, repérez les larves à l'intérieur des racines et de la couronne. Cet insecte est rarement observé dans une nouvelle plantation. Généralement, son dommage est signalé dans les parcelles après plusieurs années de production.

Gestion

Différentes méthodes de lutte biologique sont pratiquées, notamment la confusion sexuelle des mâles adultes et la lutte physique (destruction des larves et des pupes à l'aide de machinerie). L'utilisation de parasites et de nématodes entomophages est en développement.

Ordre Lepidoptera
Famille Tortricidae
Nom latin *Paralobesia viteana* (Syn. *Endopiza viteana*)

Tordeuse de la vigne

Description

Adulte : Ils sont de différentes teintes de brun et beige avec des bandes grises sur la surface de leurs ailes **(Fig. A)**. Ils mesurent de 4 à 6 mm de long.

Oeuf : Ils sont ronds, plats, translucides et légèrement convexes **(Fig. B)**. Ils mesurent environ 0.8 mm.

Larve : Il y a quatre stades larvaires. Les (L1) mesurent 1 mm de long et de couleur variant de verdâtre à jaunâtre avec une tête noire. Elles tissent une toile dans l'inflorescence **(Fig. C, D, E)** ou la grappe. (L2 à L4) se développent dans la grappe et deviennent progressivement foncées, et sont de couleur pourpre à maturité **(Fig. F)**.

Dommages

Les dommages de la première génération sont faits sur la grappe en formation à partir du stade **H 17** et sont moins importants que ceux de la seconde génération. Les boutons floraux et les jeunes baies sont détruits par l'alimentation des larves. La seconde génération larvaire apparaît à partir du stade **L 33** et se développe dans les raisins **(Fig. G)**. Les baies de cultivars rouges infestés rougiront prématurément (avant la véraison **N 38**). Du stade (L1) au stade (L4) les larves passent d'un raisin à un autre pour se développer. De plus, les blessures causées favorisent la prolifération du champignon *Botrytis cinerea*, responsable de la pourriture grise, dont les symptômes endommagent partiellement ou en totalité les grappes affectées.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Peut être confondu avec

Les dommages de la tordeuse de la vigne peuvent être confondus avec ceux d'autres lépidoptères ravageurs occasionnels.

Biologie et cycle vital

Au stade **F 12** les adultes commencent à quitter leurs pupes hivernantes. L'adulte a une durée de vie de 1 à 3 semaines, avec une durée moyenne de 18 jours à une température de 18.5°C. Les premiers vols correspondent au stade **I 23** et continuent pendant quelques semaines. La femelle pond ses oeufs individuellement sur les hampes florales ou les baies. Au cours de son existence, elle pond environ 30 oeufs. La majorité des oeufs sont pondus environ 1 heure avant et après la noirceur. L'éclosion a lieu en moyenne 4 jours après la ponte. Après s'être alimenté, cachée par une toile qu'elle a tissée, la (L4) de la première génération quitte la grappe. Elle coupe un bout de feuille, la replie, tisse une toile pour se glisser entre les deux pour former sa pupe. La nouvelle pupe est bleue ou verdâtre et devient brun foncé avant l'émergence de l'adulte de la seconde génération, approximativement au stade **L 33**. La femelle de la seconde génération pond ses oeufs sur les jeunes raisins en formation. À l'éclosion, (L1) se dirige à l'intérieur du raisin. (L1 à L4) s'introduisent dans plusieurs raisins (deux à six) jusqu'à son développement complet. Par la suite, (L4) migre vers une feuille s'attache à celle-ci à l'aide de toiles et forme sa pupe **(Fig. H)**. Dans le Sud de l'Ontario, une troisième et même une quatrième génération partielle survient. Dépendant des degrés-jour accumulés avant le stade **M 35**, une quatrième génération complète et une cinquième génération partielle peut survenir. La pupe entre en diapause hivernante dans la feuille enroulée, laquelle tombe au sol au premier gel.

Période critique d'activité et événements

Du stade **G 15** à **I 23**, il y a apparition de la première génération de larves. Du stade **K 31** à **N 38,** les dommages causés par les larves de la seconde génération sont observables. Les troisième et quatrième générations peuvent se chevaucher jusqu'à la récolte ou aux premières gelées. À la récolte, les dommages larvaires comportent des risques de développement des pourritures grise et/ou aigre.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Dépistage

Le dépistage se fait à l'aide de deux techniques : l'installation de pièges à phéromones pour capturer les papillons mâles et le dépistage visuel des larves ou les dommages dans les hampes florales ou les raisins.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Dépistez les mâles adultes en installant des pièges à phéromones (cinq pièges par 4 ha) au stade **E 09**. Placez les pièges sur le fil supérieur des treillis **(Fig. I)**. Placez un piège dans chaque coin de la parcelle dépistée et un cinquième piège dans le centre de la parcelle. S'il y a une source importante de tordeuse de la vigne près de la parcelle (vignes sauvages, vignoble abandonné), placez un autre piège à mi-chemin entre cette source et la parcelle. Les pièges doivent être distancés d'au moins 40 m. Dénombrez les captures d'adultes au moins une fois par semaine à l'intérieur du piège, videz le piège après chaque comptage. Notez les captures. Les phéromones doivent être remplacées selon les normes du manufacturier. À partir du stade **J 27** à **K 31** dépistez visuellement les larves de la façon suivante: examinez, sur le pourtour, 100 grappes par parcelle de 4 ha. Repérez les toiles dans les grappes et vérifiez à l'intérieur s'il y a présence de larves ou d'excréments.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Gestion

Une intervention chimique contre les larves de la première génération a peu de conséquence sur la sévérité des dommages à la récolte. Au besoin, les efforts de contrôle doivent être effectués sur les larves de la seconde génération (ou de la troisième et quatrième génération en Ontario). Les captures dans les pièges sont utilisées pour synchroniser les interventions. Favorisez les bandes fleuries afin d'attirer les parasitoïdes et les prédateurs de lépidoptères.

Ennemis naturels

Stratégies de gestion

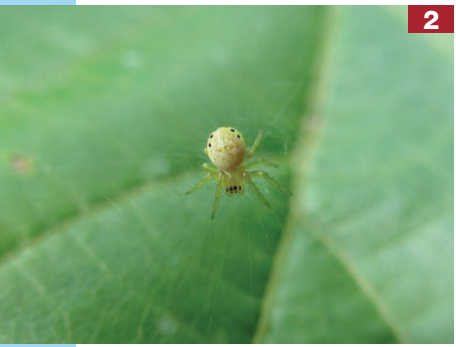
Les ennemis naturels des arthropodes ravageurs des vignobles comprennent les araignées, les acariens prédateurs, et les insectes prédateurs ou parasitoïdes. Comme ces groupes comprennent plusieurs centaines d'espèces, nous ne présentons ici que quelques exemples choisis et discutons des stratégies pour favoriser les ennemis naturels. Trois stratégies utilisant les ennemis naturels sont généralement déployées pour favoriser la répression naturelle des ravageurs de la vigne; la conservation, l'augmentation et la lutte biologique classique.

La **conservation** des ennemis naturels présents en vignobles est une stratégie importante pour utiliser durablement les ennemis naturels pour la répression des ravageurs. La protection des ennemis naturels passe impérativement par l'utilisation de pesticides peu toxiques et au moment où ils ont un faible impact sur leurs populations. Par ailleurs, certaines pratiques culturales peuvent nuire aux insectes utiles et à leurs habitats.

L'**augmentation** est une stratégie directe ou indirecte qui consiste à introduire des nouvelles colonies d'ennemis naturels supplémentaires ou qui favorise le développement des ennemis naturels présents dans le vignoble. Différentes pratiques et aménagements attirent ou protègent les ennemis naturels. Par exemple, l'aménagement et la protection de sites d'hivernement adéquats, la disponibilité de ressources alternatives (pollen, nectar, etc.) qui favorisent l'augmentation des colonies d'ennemis naturels dans le vignoble. L'introduction de prédateurs ou de parasitoïdes peut être réalisée par des lâchers qui peuvent être faits de façon inoculative ou inondative. Lors des lâchers inoculatifs, on introduit les ennemis naturels avant l'infestation des vignes par les ravageurs, ou au plus tard dès l'apparition des premiers stades du ravageur visé. Les lâchers inondatifs sont pratiqués pour réprimer une infestation sévère du ravageur visé. Le stade biologique du ravageur visé peut influencer le choix du moment des lâchers. Par exemple, les lâchers de parasitoïdes des oeufs devraient être faits à la période de ponte du ravageur suite à un suivi systématique.

La lutte biologique classique est l'introduction d'une nouvelle espèce d'ennemi naturel dans un environnement où elle n'est pas indigène ou naturellement présente, comme par exemple, pour lutter contre un ravageur exotique qui n'a aucun ennemi naturel en Amérique du Nord.

McCann



Lasnier © Ag-Cord Inc.

Arachnida

Araignées (Araneae)

Les araignées sont les arthropodes les plus facilement identifiables visuellement. Toutefois, il est difficile de les identifier à l'espèce. Selon les espèces, elles pondent entre 10 à plus de 1000 oeufs au cours de leur vie. Leur corps comporte deux parties, le prosoma (cephalothorax), soit la tête et le thorax fusionnés et l'abdomen (opisthosoma) qui contient les glandes filières. Ces glandes servent à la production de soies utilisées pour la protection des oeufs, la fabrication des toiles servant à capturer et emprisonner leurs proies, et à se déplacer à l'aide des vents sur de longues distances (50 km / jour). Elles ont de deux à huit yeux et possèdent quatre paires de pattes attachées au prosoma. Certaines espèces mangent leurs toiles quotidiennement afin de les recycler. La nomenclature des nombreuses familles d'araignées est complexe. Leur longévité est généralement de 1 à 2 ans.

Plusieurs espèces d'araignées sont présentes en vignobles. Elles sont des prédateurs généralistes qui attaquent une multitude d'insectes et d'acariens de différents stades (adulte, larve ou oeuf). La prédation des insectes ravageurs par les araignées est souvent sous-estimée. Lorsqu'elles sont présentes en grand nombre, elles freinent la croissance des populations de plusieurs ravageurs de la vigne. Pour les besoins de ce guide, deux groupes identifiables visuellement sont traités. Il y a les araignées qui piègent leurs proies à l'aide de toiles attachées **(Fig. 1, 2)** à différentes structures; ces toiles ont différentes formes (orbiculaires, entonnoir, etc.). Les araignées qui chassent sans toiles sont principalement les araignées-loups (famille Lycosidae) **(Fig. 3)** et les araignées-crabes (famille des Thomisidae) **(Fig. 4)** aussi nommées araignées des fleurs. L'araignée-loup est de couleur sombre (brun, gris ou noir), ce qui lui offre un camouflage efficace. Généralement, elle se déplace et chasse au sol. La femelle transporte ses oeufs dans un cocon derrière son abdomen attaché

à sa filière. Dès leur éclosion, les petits montent sur son dos et s'y accrochent. Le nom commun de l'araignée-crabe lui vient de sa capacité à se déplacer rapidement de côté et de ses pattes antérieures plus grosses que ses pattes postérieures. Elle se camoufle en embuscade, habituellement dans les fleurs en attente d'une proie.

Goulet

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Conservation

Des pièces de bois poreux ou troués, des bandes de géotextiles, ou autres matières isolantes ajoutées à la structure physique du vignoble offrent des sites de protection et d'hivernement aux araignées, ce qui favorise leurs activités dans le vignoble tôt au printemps. Selon différentes études, l'abondance et la diversité des plantes du couvre-sol influencent quantitativement et qualitativement la présence des araignées. L'utilisation de paillis pour la répression des mauvaises herbes et la réduction de l'épandage d'herbicides a aussi des effets bénéfiques sur les populations d'araignées en leur procurant des refuges.

Acariens (Acariformes)

Les acariens prédateurs sont des arthropodes cosmopolites présents dans l'environnement de plusieurs cultures. Ils mesurent de 0.35 à 4 mm de long et possèdent quatre paires de pattes. Le prosome (céphalothorax) et l'opistosome (abdomen) sont fusionnés, ce qui forme un corps composé d'une structure unique. Dans l'Est du Canada, les acariens prédateurs indigènes sont rustiques et bien adaptés au climat. Ils s'attaquent à un large spectre de proies et sous différentes formes (oeufs, larves, nymphes et adultes). Les acariens prédateurs sont facilement manipulables puisqu'ils sont présents sur les sarments en période de dormance ou sur les feuilles en période de croissance de la vigne. Ils s'intègrent avec succès à des stratégies de conservation et d'augmentation des ennemis naturels en vignoble.

– Anystidae

Les noms *Anystis baccarum* et *Anystis agilis* sont synonymes et ces deux noms sont utilisés dans la littérature scientifique. Pour les

Saguez

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

besoins de ce guide, le nom *Anystis* sp. est utilisé. Visible à l'oeil nu, l'adulte ressemble à une petite araignée et se déplace très rapidement. Il est de couleur variant de l'orangé au rouge **(Fig. 5)**. Il mesure environ 3 mm de long. L'oeuf est sphérique et mesure environ 0.15 mm. Les oeufs sont pondus en groupe d'environ 20 et ficelés à l'aide de soies sur des surfaces humides, tel que le sol ou la base des ceps. Il y a cinq stades immatures: pré-larvaire (PL), larvaire (L), protonymphe (P1), deutonymphe (D2) **(Fig. 6)** et tritonymphe (T3) lesquels mesurent de 0.2 (PL) à 2 mm (T3) de long. Deux à trois générations par année se succèdent dans l'Est du Canada. *Anystis* sp. est un prédateur généraliste très vorace. Acarien prédateur cosmopolite, il est présent sur tous les continents dans les régions tempérées et subtropicales. Il est fréquemment observé dans les vignobles de l'Est du Canada. Les populations se multiplient par des femelles sans accouplement (parthénogenèse). Dans l'Est du Canada, les premiers stades immatures apparaissent à partir de la fin avril à la mi-juin. Les adultes **(Fig. 7)** et les immatures sont des prédateurs. Ils pratiquent le cannibalisme et la prédation intraguilde sous certaines conditions. Ils se nourrissent d'une multitude d'arthropodes. En vignoble, ses proies comprennent les acariens phytophages, les pucerons, les oeufs et les jeunes larves de lépidoptères, les oeufs et les nymphes de cicadelles. Comme les Phytoseiidae et les Stigmaeidae, *Anystis* sp. a la capacité de développer rapidement de la résistance ou de la tolérance à différents pesticides (insecticides et fongicides) utilisés en agriculture.

L'acarien prédateur *Anystis* sp. est un excellent candidat aux stratégies de «conservation - augmentation». Les lâchers inondatifs d'*Anystis* sp. sont effectués de la façon suivante: récoltez des *Anystis* sp. dans un vignoble réservoir à partir du stade **H 17**, tenez un filet (ou un contenant

de 2 litres) sous l'inflorescence ou le feuillage et frappez trois petits coups secs de la main afin d'y déloger les *Anystis* sp. Transférez les spécimens récoltés au cours de la même journée dans un vignoble hôte en les dispersant sur le feuillage des vignes. Dans les vignobles après le stade **L 33** **(Fig. 8)**, il est possible de capturer des spécimens de la nouvelle génération d'*Anystis* sp. De la fin-juillet à la fin août, il est aussi possible d'en capturer hors du vignoble dans des habitats tels que sur les framboisiers sauvages, sur les bandes de fleurs sauvages, ou en vergers de pommiers.

8

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

– Erythraeidae et Trombidiidae

Dans les vignobles de l'Est du Canada, les acariens prédateurs des familles Erythraeidae et Trombidiidae sont respectivement des genres *Balaustium* sp. et *Allotrombium* sp. **(Fig. 9)**. Les adultes mesurent environ de 0.7 à 2 mm de long. Ils sont visibles à l'oeil nu **(Fig. 10)**. Les genres *Balaustium* spp. et *Allothrombium* sp. sont de couleur variant du brun rougeâtre au rouge. Ils ont un aspect velu avec des cavités sur la partie dorsale qui lui confère un aspect de tique. Peu de travaux taxonomiques ont été menés sur ces deux genres. Les informations sur leur biologie sont incomplètes et parfois contradictoires. Ils sont des prédateurs très voraces d'insectes et d'acariens. Cependant, ils sont moins nombreux en vignobles qu'*Anystis* sp. La stratégie de conservation est la même que celle utilisée pour les Phytoseiidae et les Stigmaeidae.

9

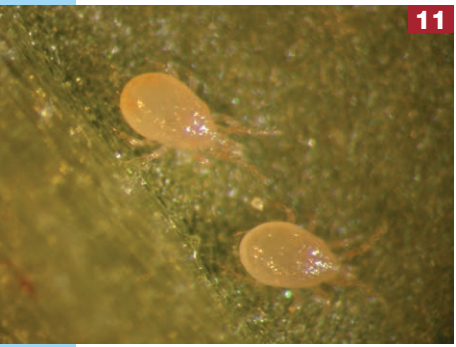
Lasnier © Ag-Cord Inc.

10

Lasnier © Ag-Cord Inc.

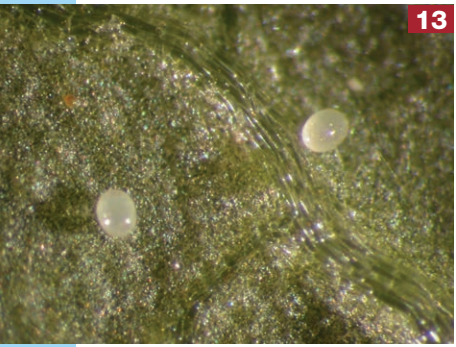
– Phytoseiidae et Stigmaeidae

Les Phytoseiidae sont des agents de lutte biologique importants pour certains programmes de lutte intégrée. Les principales espèces de Phytoseiidae **(Fig. 11)** présentes dans les vignobles de l'Est du Canada sont : *Typhlodromus caudiglans* (= *Amblydromella caudiglans*), *Typhlodromus pyri* et *Neoseiulus fallacis* (= *Amblyseius fallacis*). Les principales espèces de Stigmaeidae



Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.



Lasnier © Ag-Cord Inc.

(Fig. 12) sont *Agistemus fleschneri* et *Zetzellia mali*. Les adultes de ces deux familles mesurent environ 0.35 mm de long. L'oeuf du Phytoseiidae est ovale et blanchâtre **(Fig. 13)**. Chez le Stigmaeidae il est rond, de couleur jaune citron et attaché au bout d'une soie **(Fig. 14).** Ces oeufs sont pondus sur la face inférieure de la feuille. Les immatures des trois stades sont la larve (L1), la protonymphe (PN2) et la deutonymphe (DN3). Les Phytoseiidae et les Stigmaeidae ont de cinq à huit générations annuellement.

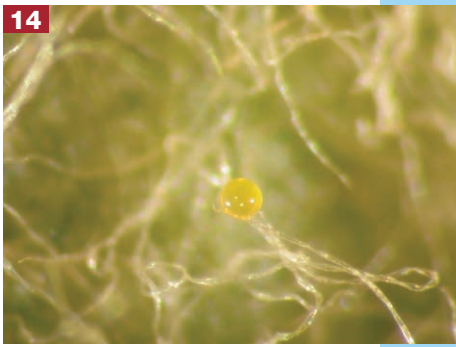
Les espèces ci-haut mentionnées se nourrissent de tétranyques, d'ériophyides, de pucerons et d'oeufs d'insectes sur la vigne **(Fig. 15)**. Les femelles fécondées entrent en diapause à l'automne au stade **N 38**. Elles émergent dès le stade **C 05** et pondent leurs oeufs sur des pousses près des oeufs de leurs proies. Lors de conditions idéales (températures chaudes et sèches) les populations de tétranyques ravageurs croissent rapidement. Les femelles adultes d'acariens prédateurs modulent le nombre d'oeufs pondus selon la quantité de proies disponibles et assurent la répression des tétranyques ravageurs. Les Stigmaeidae colonisent particulièrement les vignes dont les feuilles sont pubescentes. Ils ont la capacité de développer rapidement de la résistance ou de la tolérance à différents pesticides utilisés en agriculture. Quoique les deux familles puissent cohabiter sur la vigne, les Stigmaeidae peuvent être attaqués et dévorés par les Phytoseiidae (c'est-à-dire la prédation intraguilde) lorsque des proies ne sont plus disponibles.

Les acariens prédateurs Stigmaeidae et Phytoseiidae sont faciles à capturer et à introduire dans un autre habitat, puisqu'ils se retrouvent sur le feuillage au cours de l'été ou sur le bois (cep ou sarment) des vignes de la fin de l'automne **O 43** au début du printemps **A 01**.

Pour la **conservation** de ces acariens prédateurs, il est impératif de protéger les populations présentes en vignoble en utilisant des pesticides qui leur sont peu toxiques. Les Phytoseiidae se nourrissent aussi de pollen dont la disponibilité et l'abondance favorisent les acariens prédateurs à demeurer dans le vignoble tout au long de la saison.

L'**augmentation** consiste à des lâchers inondatifs de ces acariens prédateurs dans le vignoble. En effet, il est possible de les introduire dans un vignoble où ils sont absents ou en nombre insuffisant (vignoble hôte). La procédure doit être effectuée avant le débourrement des vignes au stade **B 03**. Dans un vignoble réservoir, ramassez et attachez en petit ballots le bois (sarments > 2 ans) fraîchement taillé au cours de la période de dormance. Au cours de la même journée, placez les ballots sur les troncs dans le vignoble hôte. Au stade **C 05**, la diapause des acariens prédateurs Phytoseiidae et Stimaeidae présents sur le bois de taille est terminée. Ces acariens prédateurs quittent alors les sarments des ballots et colonisent les vignes du vignoble hôte. En été, les lâchers sont faits avec des pousses garnies de feuillage en suivant le même procédé, comme cela est pratiqué couramment en vignobles européens. Des plantes hôtes servant de refuges peuvent être plaçées sur le pourtour des vignobles.

14



Lasnier © Ag-Cord Inc.

15

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Coleoptera

Carabidae

Les espèces de carabes retrouvées en vignobles (**Fig. 16 à 27**) vivent la majeure partie de leur cycle vital dans ou à la surface du sol. Elles sont typiquement actives au crépuscule ou durant la nuit et peuvent être dépistées à l'aide de pièges-fosses. Comme les adultes sont nocturnes, on peut les retrouver le jour sous les pierres ou sous les matériaux qui jonchent le sol. Chaque espèce a ses préférences environnementales et la composition des espèces retrouvées en vignobles varie selon le type de sol. Les carabes constituent un bio-indicateur de la qualité de l'environnement du vignoble en termes des effets des pesticides.

Les adultes sont de couleurs sombres et luisantes. Quelques espèces ont des reflets métalliques. Plusieurs espèces ont des stries longitudinales sur les élytres. Les adultes ont un sillon dans le tibia de leur première paire de pattes. Les premiers segments des pattes de derrière vont vers l'arrière et dépassent le premier segment abdominal. Les antennes filiformes émergent entre les deux yeux et les mandibules. Leur pronotum est toujours plus large que la région de la tête où les yeux sont présents.

Les carabes ont un cycle vital complet (oeuf, larve, pupe, adulte). Selon les espèces, les adultes peuvent vivre de 1 à 4 ans. Les femelles pondent généralement leurs oeufs (entre 30 et 600) de façon individuelle sur le sol et les recouvrent de terre afin de les préserver de la prédation. En général, l'oeuf prend 1 semaine pour éclore. Selon les espèces, les carabes passent par deux à quatre stades larvaires avant d'atteindre le stade de pupe. En règle générale, les espèces qui se reproduisent au printemps passent l'hiver sous forme d'adultes. Les espèces qui se reproduisent pendant l'été passent l'hiver sous forme de larves et deviennent adultes au printemps suivant.

Plusieurs espèces de carabes relâchent des substances chimiques dissuasives lorsqu'elles se sentent attaquées. La plupart des espèces se déplacent en marchant sur le sol. Le vol est parfois observé pour les déplacements sur des distances moyennes, par exemple d'un habitat à un autre.

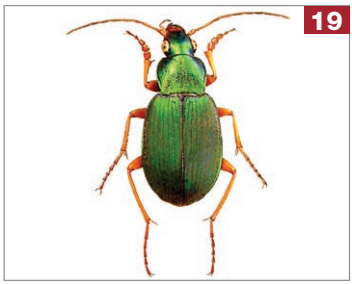
Les carabes sont des opportunistes qui mangent plusieurs types de nourriture. Ils sont principalement des prédateurs qui mangent des insectes (y compris plusieurs espèces de ravageurs), des arthropodes et autres organismes (comme les limaces). La plupart des espèces effectuent des recherches aléatoires de leurs proies. Plusieurs espèces de carabes sont phytophages et exercent une action bénéfique importante en mangeant et en détruisant des graines de mauvaises herbes. Typiquement, les carabes ne causent aucun dommage aux vignes.

Planche 2 – Carabidae adultes

Agonum placidum - Goulet

Anisodactylus sanctaecrucis - Goulet

Bembidion quadrimaculatum oppositum - Goulet

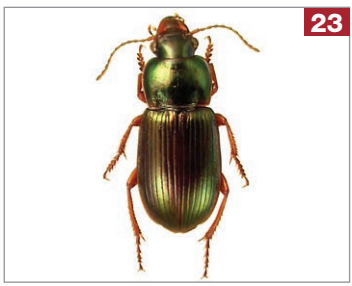


Chlaenius sericeus - Goulet

Chlaenius tricolor - Goulet

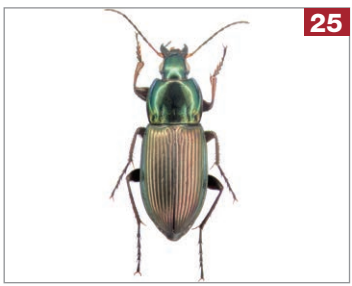
Clivina fossor - Goulet

Elaphropus incurvus - Goulet



Harpalus affinis - Goulet

Harpalus pensylvanicus - Goulet



Poecilus lucublandus - Goulet

Pterostichus melanarius - Goulet

Stenolophus comma - Goulet

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Coccinellidae

Il y a environ 20 espèces de coccinelles associées aux vignobles de l'Est du Canada. Les adultes mesurent de 1 à 10 mm de long. Ils sont ailés et les femelles sont plus grosses que les mâles. Selon l'espèce, les oeufs sont pondus en masse **(Fig. 28)** ou isolés sur différentes feuilles. Le cycle complet de l'éclosion de l'oeuf à l'adulte est d'environ 40 jours. Les larves ressemblent à un petit alligator noir, bleu ou brunâtre **(Fig. 29)**. Elles ont quelquefois des pointes de couleur jaune, orange ou rouge sur le dos. Il y a quatre stades larvaires qui s'étendent sur une période de 14 à 21 jours avant la pupaison **(Fig. 30)**. Les coccinelles peuvent avoir d'une à cinq générations par année selon les espèces. Les adultes et les larves des coccinelles sont des prédateurs d'invertébrés au corps mou (pucerons, acariens, psylles, insectes gallicoles, cochenilles, etc.), comme l'illustre la **(Fig. 31)** montrant un adulte *Hippodamia variegata* prédatant un puceron. Les coccinelles repèrent les colonies de leurs proies et y pondent leurs oeufs. Lorsque les proies sont absentes, le cannibalisme des oeufs et des larves est fréquent. Dans ces conditions, certaines espèces se nourrissent également de miellat laissé sur les feuilles par les pucerons ou du nectar des fleurs. Généralement, la larve du dernier stade migre afin de s'isoler et de se protéger lorsqu'elle sera au stade de pupe. La pupe n'a aucune protection contre le cannibalisme. Les adultes sécrètent un liquide (l'hémolymphe) jaune orangé, à l'odeur et au goût amer provenant des glandes situées dans les articulations entre le tibia et le fémur, ce qui repousse les prédateurs potentiels. Chez la larve, ces glandes sont présentes dans l'abdomen.

Les coccinelles hivernent sous la forme d'adultes dans la litière, sous les feuilles, dans des cavités naturelles ou dans des bâtiments.

Généralement, elles se regroupent en masse de quelques dizaines à des milliers d'individus. Les populations de plusieurs coccinelles indigènes de l'Est du Canada, par exemple *Coleomegilla maculata* **(Fig. 32)**, sont à la baisse, principalement dû à leur exposition aux pesticides et à certaines espèces introduites et envahissantes qui leur font compétition, notamment la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) **(Fig. 33)** et la coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*) **(Fig. 34)**. *Harmonia axyridis* est un prédateur vorace qui est également considéré comme un ravageur en Ontario (voir fiche dans la section **Arthropodes ravageurs** de ce guide). Les adultes sont attirés par des substances volatiles émises par des baies endommagées et s'agglomèrent pour se nourrir de sucres avant d'hiverner.

Conservation et augmentation

Dans les régions viticoles où *H. axyridis* ne cause généralement pas de problème de dénaturation de moût, il peut être indiqué de conserver ces coccinelles prédatrices. Les coccinelles sont tolérantes aux fongicides, mais sont affectées par certains insecticides non sélectifs. À l'automne, les adultes de nombreuses espèces émettent des phéromones d'agrégation pour se regrouper afin d'hiberner. Les coccinelles se dirigent le plus souvent vers des structures comme les falaises des collines, les troncs d'arbres ou les bâtiments. Les sites d'hivernement ont tendance à se retrouver aux mêmes endroits d'une année à l'autre. La persistance des phéromones qui causent le comportement agrégatif des coccinelles permet d'aménager des sites d'hivernement à l'aide de matériaux naturels ou synthétiques (boîte en bois, amas de pierres, paille, etc.) pour leur permettre de survivre à l'hiver au cours de leur

31

Lasnier © Ag-Cord Inc.

32

Lasnier © Ag-Cord Inc.

33

Lasnier © Ag-Cord Inc.

34

Lasnier © Ag-Cord Inc.

diapause hivernale. Dès les premiers gels, repérez des agrégations de coccinelles, récupérez-les et transférez-les dans vos sites d'hivernement aménagés dans le vignoble. Plusieurs autres coccinelles seront attirées par les phéromones d'agrégation émises par ces coccinelles placées dans vos sites aménagés. Au printemps suivant, elles quittent les sites aménagés et établissent les nouvelles populations dans l'habitat immédiat du vignoble. À l'automne suivant, due à la persistance des phéromones d'agrégation de l'hiver précédent, les coccinelles retrouvent leurs sites d'hivernement et s'y réfugient pour hiberner.

Diptera

Asilidae

Selon les espèces, l'adulte mesure de 3 à 50 mm de long, la moyenne est de 9 à 15 mm de long. Ils sont de formes variées et de couleurs dans les teintes de noir, de brun ou de gris **(Fig. 35)**. Ils possèdent une tête très mobile, et trois ocelles situés dans une dépression entre deux gros yeux proéminents. Les antennes ont de trois à cinq segments selon l'espèce. Les pattes sont longues et robustes. Les oeufs ne sont pas visibles à l'oeil nu. La larve a quatre stades. Elle est de forme cylindrique, allongée et conique aux extrémités **(Fig. 36)**. La larve hiverne dans le sol. Au printemps, elle se métamorphose en pupe. À maturité, elle émerge du sol sous la forme adulte. La larve et l'adulte sont prédateurs d'arthropodes. La larve se nourrit dans le sol lors de son développement. L'adulte **(Fig. 37)** est un redoutable prédateur capturant en plein vol ses proies qui sont souvent plus grosses que lui, ce qui lui vaut le nom commun de mouche voleuse (robber-fly). Il chasse également ses proies en embuscade ou à l'affût. Lors de sa capture, la proie est rapidement paralysée par l'injection de toxines. Par la suite, les enzymes contenues dans la salive liquéfient les tissus internes de la proie qui sont sucés par l'Asilidae. Ce sont des insectes souvent solitaires et répandus dans de nombreux habitats **(Fig. 38, 39)**.

Syrphidae

Communément appelées mouches syrphes (flower flies, hover flies) **(Fig. 40, 41, 42, 43)**, elles sont un important groupe très diversifié de l'ordre des Diptera, certainement parmi les plus visibles et les plus colorées. Elles sont de couleur brillante et avec différents motifs jaune, brun ou orangé. L'adulte est souvent similaire à une petite guêpe. L'adulte mesure de 5 à 15 mm de long. Les oeufs sont généralement collés individuellement sur les feuilles ou l'écorce près de leurs proies. Les larves (asticots) de plusieurs espèces de la sous-famille des Syrphinae **(Fig. 44)**, sont d'importantes prédatrices de cicadelles,

Planche 3 – Larves et adultes Diptera

Goulet

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Goulet

Goulet

Goulet

Goulet

Goulet

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Goulet

Pilon

Pilon

Lasnier © Ag-Cord Inc.

de pucerons, de thrips et de phylloxera. À maturité, elles pupent dans différents substrats (ex. dans des galles, sous les feuilles, dans le sol). Le nombre de générations est variable suivant l'espèce. Les yeux des mâles adultes se touchent et ceux des femelles sont espacés l'un de l'autre. Les adultes sont attirés par les fleurs et se nourrissent de pollen et de nectar.

Hemiptera

Les punaises font partie du sous-ordre des Heteroptera. Ce groupe comporte une multitude de familles et de sous-familles. Nous traitons ci-après des principales familles considérées comme de potentiels ennemis naturels des ravageurs de la vigne.

Miridae

Beaucoup d'espèces de la famille des miridae sont considérées des ravageurs phytophages. Cependant, quelques espèces sont bénéfiques. La punaise translucide (*Hyaliodes vitripennis* **(Fig. 45)**), *Hyaliodes harti* **(Fig. 46)**, la punaise de la molène (*Campylomma verbasci*), et la punaise arc-en-ciel (*Blepharidopterus* sp.) sont des exemples de punaises mirides prédatrices d'acariens et plusieurs espèces d'insectes ravageurs.

Nabidae

Les punaises de cette famille sont des insectes exclusivement prédateurs d'arthropodes. Elles sont de couleur variant du noir au brunâtre ou grisâtre. Selon l'espèce, elles mesurent de 5 à 12 mm. Elles ont de longues pattes minces. Elles ont une tête longue avec de gros yeux de chaque côté. Elles pondent leurs oeufs dans le tissu des plantes. Les genres *Hoplistoscelis* spp. et *Nabis* spp. **(Fig. 47)** sont les plus communs dans les vignobles de l'Est du Canada.

Pentatomidae

Les punaises pentatomides ont généralement différentes teintes et mesurent de 10 à 20 mm de long. Cependant, certaines espèces sont plus petites, de 5 à 10 mm de long, de couleurs et de motifs différents. Certaines possèdent des glandes odoriférantes qui émettent une forte odeur répulsive lorsqu'elles se sentent menacées. Leurs oeufs sont pondus en masse sur les feuilles **(Fig. 48)** ou les tiges. Les larves **(Fig. 49)** ont cinq stades (N1 à N5). Les antennes des nymphes ont quatre articles alors que les adultes en ont cinq. Aux stades (N4 et N5), les fourreaux alaires sont apparents. Chez (N4), ils atteignent la marge postérieure du troisième arceau supérieur du thorax (métanotum) et au stade (N5), ils le dépassent amplement. Il y a environ 50 espèces présentes dans l'Est du Canada, dont *Perillus bioculatus* **(Fig. 50, 51)**, *Perillus circumcintus* **(Fig. 52)** et *Perillus exaptus* **(Fig. 53)**. La majorité des espèces est phytophage ou omnivore. Une quinzaine d'espèces sont bénéfiques car elles se nourrissent d'une multitude d'espèces d'arthropodes. Les punaises pentatomides **(Fig. 54)** sont quelquefois la proie d'oiseaux, d'insectes prédateurs, d'araignées et de parasitoïdes. Lorsque ses proies sont rares, elles pratiquent la prédation intraguilde.

48

Lasnier © Ag-Cord Inc.

49

Pilon

50

Pilon

Reduviidae

Les punaises réduves sont des prédateurs qui s'attaquent à de nombreux arthropodes. Selon l'espèce, elles mesurent de 4 à 20 mm de long. Elles sont noires, brunes ou vertes. Les genres *Empicoris* spp., *Phymata* spp. et *Zelus* spp. sont les plus communs. Elles ont une métamorphose incomplète comprenant trois stades; l'oeuf **(Fig. 55)**, la nymphe **(Fig. 56)** et l'adulte **(Fig. 57)**. Environ 20 espèces sont inventoriées dans l'Est du Canada. Elles peuvent émettre un son

Planche 4 – Oeufs, nymphes et adultes Hemiptera

Pilon

Pilon

Pilon

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Pilon

Lasnier © Ag-Cord Inc.

strident avec leur rostre, ce qui est caractéristique aux punaises de cette famille. Elles ont les pattes antérieures très développées qu'elles utilisent pour attraper et manger leurs proies. Elles chassent généralement embusquées se servant de leur camouflage pour attraper les insectes qui s'approchent d'elles **(Fig. 58)**. Certaines espèces sont communément appelées punaise assassine, punaise réduve et punaise embusquée.

57

Lasnier © Ag-Cord Inc.

58

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Conservation et augmentation

La présence de bandes-fleuries dans le vignoble attire les différentes espèces d'Hémiptères tôt en saison puisqu'elles sont omnivores et se nourrissent de nectar et de pollen. L'utilisation de pesticides qui leur sont peu toxiques permet leur conservation en vignoble.

Neuroptera

Chrysopidae et Hemerobiidae

Chrysopa carnea (famille des Chrysopidae) est la principale espèce présente dans les vignobles de l'Est du Canada **(Fig. 59)**. Elle est communément appelée la chrysope aux yeux d'or ou la chrysope verte. L'adulte mesure entre 12 à 20 mm de long. Il a de longues antennes et les yeux dorés. Son corps est mince avec de longues ailes transparentes et nervurées. Son oeuf mesure environ 0.8 mm. Il est ovale, verdâtre et attaché au bout d'une longue soie. Il est pondu individuellement ou regroupé sur une même feuille, tige ou fruit **(Fig. 60)**. Il y a trois stades larvaires qui mesurent de 1 (L1) à 8 mm (L3) de long. La larve est longiforme, cylindrique et conique aux extrémités. Elle est de couleur beige avec deux rangées de points bruns foncés de chaque côté du dos et possède de larges mandibules **(Fig. 61)**.

59

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Lasnier © Ag-Cord Inc.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

La chrysope brune, *Hemerobius humilinus*, est de la famille des Hemerobiidae. L'adulte est de couleur brun-roux à grisâtre et mesure environ 10 mm de long. La larve est peu velue. L'oeuf est pondu individuellement sur les feuilles.

Malgré quelques différences morphologiques, la chrysope verte et la chrysope brune ont des cycles biologiques similaires. La forme adulte hiverne sous un lit de feuilles en bordure des champs. Après son émergence au printemps, la femelle pond ses oeufs (plus de 100) près de proies potentielles. L'adulte est nocturne, se nourrit de miellat, de pollen et de nectar. Contrairement à l'adulte, la larve est un prédateur vorace d'acariens et d'insectes **(Fig. 62)**. Selon les conditions météorologiques, les Chrysopidae et les Hemerobiidae ont deux à trois générations par année.

Conservation et augmentation

La présence de bandes fleuries dans le vignoble favorise le développement des colonies de Chrysopidae et Hemerobiidae puisqu'elles se nourrissent de nectar, de pollen et de miellat avant et pendant la période de ponte.

Insectes parasitoïdes

Diptera

Tachinidae

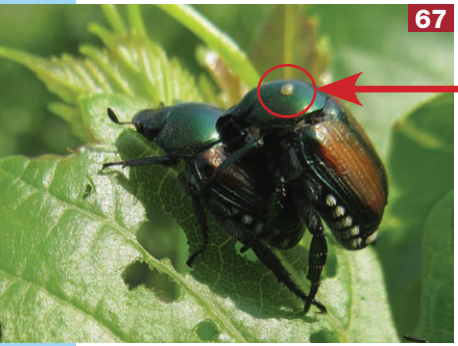
Les adultes sont colorés, avec des motifs noirs, bruns, orangés ou rouges. Certains ont le thorax et l'abdomen décorés de motifs aux reflets métalliques de teintes bleues, vertes ou brunes. Les adultes se retrouvent dans différents habitats; sur les feuilles, les troncs, les fleurs **(Fig. 63, 64, 65)**, les rochers ou à même le sol. Toutes les espèces de Tachinidae sont parasitoïdes et sont majoritairement diurnes, et particulièrement actives au crépuscule. Les adultes affichent une grande diversité morphologique, de couleur et de grosseur. Selon l'espèce, les adultes mesurent de 2 à 20 mm de long, la moyenne étant de 5 à 10 mm de long. La tête est approximativement de la même largeur que le thorax. Ils ont de courtes antennes. Les yeux sont normalement de la même largeur que la tête, excepté pour quelques espèces dont les yeux représentent la moitié du volume de la tête. Ils sont protégés par une rangée de soies. L'abdomen et le thorax sont recouverts de poils plus ou moins denses. Les Tachinidae sont des parasites de larves d'insectes. Selon l'espèce, les femelles ont quatre différentes façons de parasiter les insectes hôtes : les oeufs peuvent être injectés dans l'hôte **(Fig. 66)** ou collés sur l'hôte **(Fig. 67)**; une multitude d'oeufs peuvent être déposés sur la nourriture de l'hôte qui ingère des oeufs; ou les larves du premier stade sont déposées près de l'insecte à parasiter.

Goulet

Goulet

Goulet

Goulet



Lasnier © Ag-Cord Inc.

Il y a trois stades larvaires. La (L1) se développe lentement à l'intérieur de l'hôte qui se développe normalement. Généralement, elle hiberne dans son hôte. Au printemps suivant, son hôte est dévoré par les (L2) et (L3). Par la suite, (L3) fabrique une pupe à l'intérieur de l'exuvie de son hôte d'où elle émerge sous la forme d'adulte. Les Tachinidae sont des ennemis naturels très efficaces, particulièrement contre des chenilles (Lepidoptera). Les adultes se nourrissent de nectar et de pollen.

Hymenoptera

Braconidae

Il y a de grandes différences morphologiques parmi les adultes Braconidae. Les adultes mesurent moins de 15 mm de long. Ils sont généralement noirâtres, brunâtres et quelques fois avec des motifs rougeâtres ou orangés. Les antennes ont au moins 16 segments. La femelle a généralement un ovipositeur long adapté pour atteindre ses proies qui sont souvent profondément cachées dans la canopée ou dans une cavité dans un tronc. La majorité des Braconidae parasitent leurs hôtes au stade d'oeuf ou de larve, en déposant leurs oeufs à l'intérieur ou sur l'hôte. La plupart des ordres parasités sont les Coleoptera, les Diptera, les Heteroptera et les Lepidoptera. Quelques espèces utilisent un virus endosymbiotique qui inhibe le système immunitaire de l'hôte, afin que la larve du parasite puisse se développer à l'intérieur de l'insecte sans être détectée. Généralement, lorsque la larve est à maturité, elle forme une pupe dans un cocon de soies à l'extérieur ou à l'intérieur de son hôte. Certaines espèces complètent leur développement larvaire dans la pupe de leur hôte.

Goulet

Goulet

Ichneumonidae

Les adultes sont souvent de couleur foncée et arborent différents motifs selon l'espèce **(Fig. 68)**. Ils mesurent de 5 à 40 mm de long (moyenne = 10 mm). L'abdomen a un pétiole et est souvent plus long que le thorax **(Fig. 69)**. Ils ont de longues antennes segmentées similaires aux Braconidae. Certaines espèces possèdent de très longs ovipositeurs. Certaines femelles pondent leurs oeufs sur le sol. Après l'éclosion, la larve parasite une proie au passage. La majorité des espèces pondent sur ou à l'intérieur de leurs proies. Après son éclosion, la larve se développe en se nourrissant des tissus internes de son hôte. Selon les espèces, la proie peut être soit paralysée et suspend son développement, ou continue son développement en hébergeant la larve du parasite. Les proies les plus communes sont les larves ou les pupes de Lepidoptera et de Coleoptera. Suite à son développement à l'intérieur de son hôte, la larve forme sa pupe

Goulet

d'où émerge l'adulte. Les Ichneumonidae adultes se nourrissent de nectar **(Fig. 70)**, de sève et parfois de petits arthropodes.

Chalcidoidea (super-famille)

Les Chalcidoidea sont une super-famille de parasitoïdes. Les Aphelinidae, les Trichogrammatidae et Encyrtidae sont trois familles importantes pour la répression naturelle des ravageurs des vignobles. Quelques espèces de ces familles sont des hyperparasites. Les adultes sont minuscules, rarement plus de 5 mm de long. Ils sont de couleur foncée, typiquement noir ou brun avec des reflets métalliques bleu ou vert. Ils ont une nervation alaire très réduite. Les antennes sont coudées entre le scape et le pédicelle.

Aphelinidae

Les adultes mesurent de 0.6 à 2 mm de long, de couleur variant du jaune pâle au marron foncé et rarement d'éclat métallique. Les yeux sont séparés et les antennes possèdent de trois à neuf articles. Les Aphelinidae sont en grande majorité des ectoparasitoïdes ou endoparasitoïdes de cochenilles, de pucerons, d'aleurodes, d'oeufs de Lepidoptera et de tous les stades de Diptera. Certaines espèces sont des hyperparasitoïdes. La multiplication par parthénogenèse est fréquente chez les espèces de cette famille. La femelle pond de 200 à 500 oeufs.

Encyrtidae

Selon l'espèce, les adultes mesurent de 0.5 à 3.5 mm de long, généralement 1 mm en moyenne. Les adultes ont un corps court et aplati. Ils sont de couleur jaune, orange, rouge ou marron avec des reflets métalliques. Les antennes ont de 5 à 13 segments chez la femelle. L'oeuf est tubulaire, souvent polyembryonnique, et de 100 à 200 oeufs sont pondus par une femelle. Selon l'espèce, le cycle complet est de 5 à 50 jours. La majorité des Encyrtidae sont des endoparasitoïdes solitaires d'Hemiptera, essentiellement des cochenilles du genre *Leucanium* spp. Quelques espèces parasitent des oeufs, larves ou nymphes de cécidomyies, chrysomèles (incluant les altises) et lépidoptères.

Trichogrammatidae

Ils sont principalement des parasitoïdes oophages de Lepidoptera. Les adultes mesurent de 0.3 à 1.2 mm de long et de couleur variant du jaune au marron foncé. Ils n'ont pas de reflets métalliques. Leurs antennes ont de cinq à neuf segments. Le pronotum est très court. Les ailes sont plumeuses. Les femelles pondent de 25 à 90 oeufs selon l'espèce. La larve se développe à l'intérieur de l'oeuf de l'insecte-hôte et elle se nourrit de l'embryon et du vitellus, ce qui assure son développement et sa métamorphose de nymphe à l'adulte. Les Trichogrammatidae ont un nombre variable de générations selon les régions. Certaines espèces sont vendues commercialement pour la lutte biologique.

71

Lasnier © Ag-Cord Inc.

72

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Bandes fleuries et plantes de couverture

Au cours des 20 dernières années, plusieurs études ont démontré l'attrait des ennemis naturels pour les fleurs de plusieurs espèces de plantes, particulièrement pour plusieurs familles de l'ordre des Hymenoptera et des Diptera. Les plantes les plus utilisées lors de ces études sont de la famille Asteraceae : marguerites géantes (*Chrysanthemum maximum*), l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la rudbeckie (*Rudbeckia* spp.), l'aster (*Aster tongolensis*), la verge d'or (*Solidago canadensis*) et de la famille des Apiaceae : la carotte sauvage (*Daucus carota*). L'objectif est d'offrir des ressources florales de façon continuelle du stade **F 12** au stade **N 38** **(Fig. 71)**. Ces plantes leur fournissent du pollen et du nectar en plus de leur servir de refuge à l'automne comme site d'hivernement. Les bandes florales du pourtour des vignobles devraient avoir une largeur minimale de 2 m. Selon différentes études, ces bandes peuvent attirer et disperser, de 50 à 100 m de chaque côté, les ennemis naturels. Les bandes florales peuvent être plantées sur le pourtour du vignoble **(Fig. 72)**, en îlots au bout des rangs **(Fig. 73)** ou entre les parcelles **(Fig. 74)**. Elles doivent être entretenues puisqu'elles peuvent être envahissantes.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Lasnier © Ag-Cord Inc.

Pour augmenter l'attrait pour ces bandes florales, semez, entre quelques rangs de vignes, des mélanges de plantes couvre-sol **(Fig. 75)** qui fleurissent, comme le trèfle blanc (*Trifolium repens*), le sarrasin (*Fagopyrum esculentum*), la moutarde brune (*Brassica juncea*) afin d'avoir une source continue de fleurs, de pollen et de nectar. Ces plantes ont fait l'objet d'expérimentations et sont mentionnées à titre de suggestion. Par ailleurs, en repérant les plantes florales présentes naturellement dans l'habitat entourant le vignoble, celles-ci peuvent aussi être utilisées comme ressources pour attirer les ennemis naturels. Lors de l'implantation d'une nouvelle parcelle de vigne, il est indiqué de laisser l'espace nécessaire pour intercaler des bandes florales dans le plan d'aménagement.

Annexes

Planche 5 – Stades phénologiques de la vigne. Modifié d'après Baggiolini (lettres) et Eichhorn-Lorenz (chiffres). Planche modifiée d'après Carisse et al. (2006), utilisée avec permission.

A 01 : Bourgeon d'hiver

B 03 : Bourgeon dans le coton

C 05 : Pointe verte

D 06 : Sortie des feuilles

E 09 : 2 à 3 feuilles étalées

F 12 : Grappes visibles

G 15 : Grappes séparées

H 17 : Boutons floraux séparés

I 23 : Floraison

J 27 : Nouaison

K 31 : Petit pois

L 33 : Fermeture des grappes

M 35 : Véraison

N 38 : Maturité

O 43 : Chute des feuilles

Planche modifiée d'après Carisse et al. (2006), utilisée avec permission.

McFadden-Smith (MAAARO)
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Tableau 2 – Présence des arthropodes selon les stades phénologiques de la vigne (systèmes de Baggiolini (lettres) et Eichhorn-Lorenz (chiffres)).

STADES PHÉNOLOGIQUES	A 01	B 03	C 05	D 06	E 09	F 12
	BOURGEON D'HIVER	BOURGEON DANS LE COTON	POINTE VERTE	SORTIE DES FEUILLES	2 À 3 FEUILLES ÉTALÉES	GRAPPES VISIBLES
ACARI						
Phytopte de la vigne			F	F	F, O, IM	F, O, IM
Tétranyque rouge	O	O	O	N	N	N
Tétranyque à deux points	A	A	A	A	A, O	N, O
COLEOPTERA						
Altise de la vigne		A	A	A, O	A, O	A, L
Petite altise de la vigne		A	A	A, O	A, O	A, L
Chrysomèle des racines de la vigne				L, P	P	A
Altise à tête rouge		P	A	A	A	L
Coccinelle asiatique		A	A	A	A	A
Charançon anneleur de la vigne					A	A
Charançon gallicole de la vigne					A	A
Charançon noir de la vigne	L, P, A	A	A	A	A	A
Scarabée du rosier						
Scarabée japonais				L	L, P	P
DIPTERA						
Cécidomyie gallicole de la vigne				>20°C	A	L
Drosophile à ailes tachetées		>10°C	A	A	A, L	A, L
HEMIPTERA						
Cicadelle de la pomme de terre					N, A	N, A
Cicadelles					N, O	N, O
Lécanie de la vigne		F, IM	F, IM	F, IM	F, O	F, O
Cochenille floconneuse		F	F	F	F, O	F, O
Punaise terne					A	A, O
Punaise marbrée			A	A	A	A
Phylloxera de la vigne				N	N, F	N, F, O
Cochenille du raisin		N, O	N, O	N	N	N
HYMENOPTERA						
Guêpes, abeilles						
LEPIDOPTERA						
Enrouleuse de la vigne		P	A	A, O	A, O	L
Mineuse des feuilles de la vigne						
Alypie à huit points					A	A
Ver-gris moissonneur		O	L	L	L	L
Ptérophore de la vigne			P	A	A, O	A, L
Foreur des racines de la vigne						
Tordeuse de la vigne						A
Mineuse serpentine (p. 63)						

A- Adulte; **A2**- Adulte deuxième génération ou plus; **O**- Oeuf; **F**- Femelle adulte; **IM**- Immature; **L**- Larve; **L2**- Larve deuxième génération ou plus; **N**- Nymphe; **P**- Pupe; **P2**- Pupe deuxième génération ou plus; >10°C, >20°C: présent lorsque la température est respectivement supérieure à 10°C et 20°C; ?- inconnu.

Blanc	Présence dans ou près du vignoble
Rouge	Risque de dommages

Bleu	Dépistage recommandé
Jaune	Stade d'hibernation

G 15	H 17	I 23	J 27	K 31	L 33	M 35	N 38	O 43
GRAPPES SÉPARÉES	BOUTONS FLORAUX SÉPARÉS	FLORAISON	NOUAISON	PETIT POIS	FERMETURE DES GRAPPES	VÉRAISON	MATURITÉ	CHUTE DES FEUILLES
F, O, IM	F, O, IM	F, O, IM	F, O, IM	F, O, IM	F, O, IM	F, O, IM	F	F
A, N, O	A, N, O	A, N, O	A, N, O	A, N, O	A, N, O	A, N, O	A	O
N, O	N, A, O	N, A, O	N, A, O	N, A, O	N, A, O	N, A, O	N, A	A
A, L	A, L	L	L, P	P	P	P	P	P
A, L	A, L	L	L, P	P	P	P	P	P
A, L	A, L	A, L	A, L	A, L	A, L	A, L	L, P	L, P
L	L	L	A2	A2	A2	L2	L2	P
A, O	A, O	A, O, L	A, O, L	A, O, L, P	A, O, L, P	A, L, P	A	A
A, O	A, O	A, O	O, L	L, P	L, P	P, A	A	A
A	A, O	A, O, L	L	P	P	P, A	A	A
A	A	A	A, O	A, O	A, O, L	A, O, L	A, L	A, L
A	A	A	A	A, O	A, O	L	L	L
P	P	P, A	P, A	A, O	A, O	A, O	A, L	L
L	L	L	P	P	P	P	P	P
A, L	A, L	A, L	A, L	A, L	A, L	A, L	A, L	A
N, A	N, A	N, A	N, A	N, A	N, A	N, A	N, A	?
N, O	N, O	N, A, O	N, A, O	N, A, O	N, A, O	N, A, O	N, A, O	A
F, IM, O	F, IM, O	F, IM, O	F, IM	IM	IM	IM	IM	F, IM
F, O	F, O	F, N	N	IM	IM	IM	A	F
N, O	N	N	N	N	A, N	A, N	A	A
A	A, O	A, O	A, O, N	A, O, N	A2, N	A2	A2	A2
N, F, O	N, F, O	N, F, O	N, F, O	N, F, O	N, F, O	N, F, O	N, A	N, F
N	N, A	N, A	A, O	A, N, O	A, N, O	N, O	N	N, O
							A	A
L	L	L	L	P, L	A, L	A, L	P	P
A	A	A, O	L	L	L	L	P	?
A	O	L	L	L	L	L	P	P
L	L	L	L	P	P	A	A	O
A, L	A, L	A, L	L	L, P	P	P	P	P
	P, L	P, L	A, L	A, L	L	L	L	P, L
A, L	A, L	L, P	A2, L2	A2, L2	P2, A2, L3	A3, L3	L3	P3 **
			L	L	L	L	L	?

** Au Québec et dans les provinces atlantiques, il y a 2-3 générations. Dans le Sud de l'Ontario, une quatrième génération complète et même une cinquième génération partielle peut survenir dépendant des degré-jours accumulés avant le stade **M 35**.

Glossaire

Acarocécidies : Blessures causées par le phytopte de la vigne à la face supérieure des feuilles de vigne.

Alaire : Relatif à l'aile d'un insecte.

Apode : Dépourvu de pattes.

Aptère : Se dit d'un insecte sans ailes. Ces insectes ne peuvent voler.

Arthropode : Dans le contexte de ce guide, terme qui désigne les insectes, araignées et acariens.

Articles des antennes : Les antennes des insectes sont composées de plusieurs éléments appelés « articles ». Leur nombre varie de façon significative selon les familles d'insectes. Le premier article, à la jonction de la tête, se nomme le « scape ».

Balancier : Syn. haltères. Chez les Diptères, les ailes postérieures sont atrophiées et servent à la stabilisation de l'insecte lors du vol.

Bio-indicateur : Espèce vivante qui, par sa présence ou son absence, son abondance ou sa rareté, permet d'évaluer la santé de l'environnement.

Biotope : Milieu offrant des conditions stables dans un habitat pour un ensemble d'espèces d'arthropodes ou de végétaux.

Bivoltine : Se dit d'une espèce qui a deux périodes de vol sur deux générations au cours de la même année.

Capsule céphalique : Cuticule dure de la tête d'une larve d'insecte.

Céphalothorax : Structure fusionnée de la tête et du thorax chez certains arachnides.

Cerque : Appendice situé à l'extrémité de l'abdomen de certains insectes, par exemple les perce-oreilles.

Chélicères : Chez les araignées et les acariens, appendices en forme de pinces près des pièces buccales.

Chrysalide : Chez les insectes à métamorphose complète (holométaboles), stade de développement intermédiaire entre la larve et l'adulte. Chez les papillons, les chrysalides sont généralement enfermées dans un cocon de soie.

Cloques : Dommages causés aux feuilles par le phytopte de la vigne.

Cornicules : Structures au bout de l'abdomen des pucerons.

Cosmopolite : Se dit d'une espèce répandue dans toutes les régions du monde.

Deutonymphe : Le second stade nymphal chez les acariens.

Diapause : Arrêt temporaire du développement d'un insecte, généralement au cours de la période hivernale. Cet arrêt est déclenché par des conditions abiotiques particulières souvent reliées à la température et à la photopériode. La diapause peut également survenir lorsque les températures excèdent une température optimale de développement.

Ectoparasite : Parasite qui se développe à l'extérieur de son hôte.

Elytre : Chez les Coléoptères, aile antérieure durcie qui protège l'aile postérieure membraneuse. Les élytres se soulèvent durant le vol.

Endoparasite : Parasite qui se développe à l'intérieur de son hôte.

Endosymbiose : Association symbiotique où l'un des organismes (par exemple un virus), appelé endosymbionte, est présent à l'intérieur des cellules de son hôte.

Entomofaune : Ensemble des espèces d'insectes associées à un habitat donné (par exemple : l'entomofaune des vignobles).

Entomologie : Science qui étudie les insectes.

Entomophile : Plante qui, pour bénéficier de certains services rendus par les insectes (par exemple la pollinisation), attire les insectes par le nectar, le pollen, les odeurs et les couleurs.

Espèce : Population dont les membres sont potentiellement aptes à l'interfécondité, et qui est généralement isolée par une barrière génétique des autres espèces.

Exuvie : Enveloppe chitineuse rejetée par un arthropode lors de la mue.

Famille : Groupe taxinomique intermédiaire entre l'ordre et le genre. Les noms de famille s'achèvent en « -idae ».

Filière : Chez les araignées et les acariens, organe servant à la production de la soie.

Galle : Syn. cécidie. Excroissance du tissu végétal causée par un arthropode qui attaque la plante.

Genre : Rang taxinomique intermédiaire entre la famille et l'espèce.

Hémolymphe : Chez les arthropodes, liquide interne qui a une fonction analogue au sang. Chez certaines coccinelles, liquide expulsé en réponse à une menace.

Hibernation : État léthargique durant la période hivernale.

Hivernation : Passage de l'hiver, avec ou sans hibernation.

Hyperparasite : Parasite dont l'hôte est un parasite.

Imago : Syn. adulte.

Indigène : Organisme présent de manière naturelle dans un habitat.

Insecte : Arthropode possédant six pattes au stade adulte.

Lâcher inoculatif : Dans un contexte de lutte biologique, lâcher qui vise à renforcer les populations d'agents de lutte biologique (indigène ou exotique), afin qu'ils puissent exercer une action dépressive sur les populations d'un ravageur.

Lâcher inondatif : Dans un contexte de lutte biologique, lâcher massif d'ennemis naturels multipliés en grand nombre dans une biofabrique pour fin de contrôle d'un ravageur.

Mandibules : Paire d'appendices situées à l'avant des pièces buccales de certains arthropodes. Elles servent à mâcher et à saisir.

Miellat : Chez certains insectes, notamment les cochenilles, liquide sucré excrété par des glandes situées près de l'extrémité abdominale.

Nectaire : Organe qui sécrète du nectar.

Néogallicole-radicicole : Chez le phylloxera, individus issus de la forme racinaire (radicicolae) qui, après avoir sorti du sol, causent des galles aux feuilles de vignes.

Nomenclature : Système international de règles gérant l'assignation de noms scientifiques des organismes vivants pour fin de continuité et d'usage universel.

Nymphe : Chez les insectes à développement incomplet (hémimétaboles) et les Acari, stade intermédiaire entre l'oeuf et l'adulte. Exemples : 1) les nymphes de punaise terne (*Lygus lineolaris*- Miridae); 2) les deutonymphes du tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*- Tetranychidae). Les larves sont les stades immatures des insectes holométaboles.

Ocelle : Oeil simple servant à évaluer l'intensité lumineuse ainsi que les infrarouges. Généralement, les diptères et les hyménoptères possèdent trois ocelles disposés en triangle.

Oophage : Se dit d'une espèce se nourrissant d'oeufs.

Ordre : Groupe taxinomique intermédiaire entre la classe et la famille. Les noms d'ordre s'achèvent en « -a ».

Ovipositeur : Organe situé à l'extrémité postérieure de l'abdomen et servant à la ponte.

Parthénogénèse : Reproduction à partir d'un oeuf non fécondé. Ainsi, une femelle n'a pas besoin de s'accoupler avec un mâle et produit un clone.

Pédicelle : Deuxième article des antennes.

Pétiole : Chez certains hyménoptères, second segment abdominal, fin et allongé.

Phéromone : Composé volatile émis par un insecte, fréquemment une femelle, pour attirer des mâles pour fin de reproduction ou d'aggrégation (exemple coccinelle asiatique).

Phyllophage : Qui se nourrit de feuilles.

Phytophage : Qui se nourrit de végétaux.

Pilosité : Ensemble des poils.

Polyembryonnique : L'oeuf se fragmente en plusieurs embryons.

Prédation intraguilde : Type d'interaction biologique entre des ennemis naturels lorsqu'une espèce s'attaque à une autre espèce qui consomme des proies similaires aux siennes.

Pronotum : Généralement, les différents arceaux du thorax sont soudés. Le pronotum désigne toute la partie dorsale du thorax.

Prosoma : Syn. céphalothorax.

Protonymphe : Chez les acariens, stade entre la larve et la deutonymphe.

Pubescence : Ensemble de poils.

Pupaison : Processus de transformation des larves d'insectes en pupes (dernière enveloppe larvaire).

Rostre : Extension de la tête des charançons, avec les pièces buccales à l'extrémité.

Scape : Premier article des antennes.

Ténéral : Dans cet état, l'insecte est mou et n'a pas complété sa mélanisation et son durcissement.

Tritonymphe : Dernier stade immature chez les Anystidae (Acariens).

Vitellus : Dans l'oeuf des insectes, corps gras qui constituent les réserves énergétiques utilisées par les embryons.

Références

Bloesch, B. et O. Viret 2008. Stades phénologiques repères de la vigne. Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture 40 : 1-4.

Bolduc, E., C.M. Buddle, N. J. Bostanian et C. Vincent 2005. The Ground-Dwelling Spiders (Aranae) of two vineyards in Southern Quebec. Environmental Entomology 34 : 635-645.

Bostanian, N. J., Vincent, C., H.. Goulet, L. LeSage, J. Lasnier, J. Bellemare et Y. Mauffette 2003. The Arthropod Fauna of Quebec Vineyards, with particular reference to phytophagous species. Journal of Economic Entomology 96 : 1221-1229.

Bostanian, N. J., C. Vincent et R. Isaacs (Eds.) 2012. Arthropod Management in Vineyards : Pests, Approaches, and Future Directions, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 505 p.

Bouchard, P., L. Lesage, H. Goulet, N.J. Bostanian, C. Vincent, A. Zmudzinska et J. Lasnier 2005. Weevil (Coleoptera : Curculionidea) diversity and abundance in Quebec vineyards. Annals of the Entomological Society America 98 :565-574.

Carisse, O., R. Bacon, J. Lasnier et W. McFadden 2006. Guide d'identification des principales maladies de la vigne. Agriculture et agro-alimentaire Canada, Ottawa, Numéro de catalogue. A52-74/2006F-PDF, 32 p.

Craig, B, R. Cheverie et S. Wood 2018. A guide to weed, insect and disease management in grapes in Nova Scotia. Perennia, Nova Scotia, 22p. http://www.perennia.ca/wp-content/uploads/2018/03/Grapes_2018.pdf

Daane, K. M., C. Vincent, R. Isaacs et C. Ioriatti 2018. Entomological Opportunities and Challenges of Sustainable Viticulture in a Global Market. Annual Review of Entomology 63 : 193-214.

Frank, A., Rimerman & Co. LLP. 2017. The Economic Impact of the Wine and Grape Industry in Canada 2015. A Frank Rimerman & Co. LLP Report commissioned by the Canadian Vintners Association. 37p. http://www.canadianvintners.com/wp-content/uploads/2017/03/Canada-Economic-Impact-Report-2015.pdf

Goulet, H., L. LeSage, N. J. Bostanian, C. Vincent et J. Lasnier 2004. Diversity and seasonal activity of ground beetles (Coleoptera : Carabidae) from two vineyards in southern Quebec. Annals of the Entomological Society of America 97 : 1263-1272.

Lasnier, J., C. Vincent et C.-H. de Coussergues 2016. Evolution de la viticulture québécoise depuis trente ans. Phytoma No. 696 : 37-40.

Lowery, T. 2014. Insect and mite pests of grapes. Chapter 5.3 *In* Best Practices Guide for Grapes for British Columbia Growers. 29 pp., BC Wine Grape Council and BC Ministry of Agriculture and Land. Posted online, BC Wine Grape Council website (www.bcwgc.org).

MAPAQ 2018. Agriréseau Vigne et Vin. https://www.agrireseau.net/vigne-vin

Martinson T. E., C. J. Hoffman, T. J. Dennehy, J. S. Kamas et T. Weigle 1991. Risk Assessment of Grape Berry Moth and Guidelines for Management of the Eastern Grape Leafhopper. New York's Food and Life Science Bulletin 138, New York State Agricultural Experiment Station, Geneva, NY, 10 p. https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/5202/FLS-138.pdf;jsessionid=19F7DBD-53D00A37F1E992EFBE63CB8B2?sequence=1 (visité en janvier 2018)

OMAFRA 2018. Ontario GrapeIPM http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/grapes/index.html

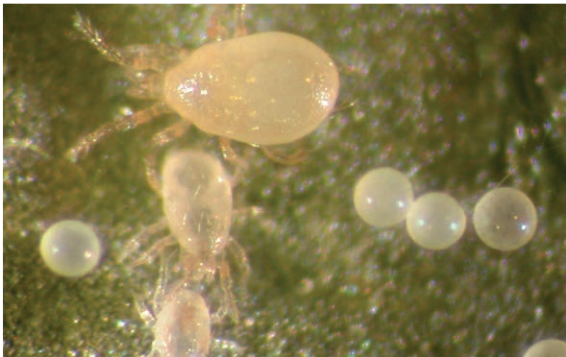
Saguez, J., C. Olivier, J. Lasnier, A. Hamilton, L. Stobbs et C. Vincent 2015. Biologie et lutte intégrée des cicadelles et des maladies à phytoplasmes des vignobles de l'Est du Canada. Bulletin Technique A59-32/2015F-PDF, Agriculture et agro-alimentaire Canada, 68 p.

Saguez. J., C. Olivier, A. Hamilton, T. Lowery, L. Stobbs, J. Lasnier, B. Galka, X. Chen, Y. Mauffette et C. Vincent 2014. Diversity and abundance of leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) in Canadian vineyards. Journal of Insect Science 14.73 (open access, http://dx.doi.org/10.1093/jis/14.1.73)

Vincent, C., J. Lasnier et N. J. Bostanian 2002 (Eds.). La viticulture au Québec, Vol. 1, Bulletin Technique, 42 p. Téléchargeable au: http://eduportfolio.org/6644

Vincent, C. et J. Lasnier 2016. Les arthropodes des vignobles québécois. Phytoma No. 697: 45-48.

Vincent, C., N. J. Bostanian et J. Lasnier (Eds.) 2005. La viticulture au Québec. Vol.2, Bulletin Technique, 53p. Téléchargeable au: http://eduportfolio.org/6644

Vincent, C., N. J. Bostanian, C. Buddle, H. Goulet et J. Lasnier 2016. Les ennemis naturels des arthropodes des vignobles du Québec. Antennae 23(2): 10-13.

Vincent, C., N. J. Bostanian et J. Lasnier 2009. Biodiversity and management of arthropods in cool-climate vineyards. pp. 189-199 *in* 2nd International Conference on Northern Viticulture, Saint-Hyacinthe, Qc, Canada, 9-11 novembre 2009, 208 p. Téléchargeable au: http://eduportfolio.org/6644