

Les arthropodes des vignobles québécois

Le deuxième volet consacré à la viticulture québécoise porte sur les insectes et acariens ravageurs, les auxiliaires et la gestion de cette faune.

CHARLES VINCENT* ET JACQUES LASNIER**



Photos : J. Lasnier

1. En associant phéromones sexuelles et insecticides toxiques, ces pièges à phéromones ont permis de capturer des mâles de la tordeuse de la vigne *Paralobesia viteana*. 2. Larve (chenille) de ce lépidoptère.

Dans un précédent article (Lasnier *et al.*, 2016-*Phytoma*), nous évoquons la naissance et l'organisation du secteur viticole québécois. Les projets qui se sont enchaînés depuis 1997 et les contributions résultantes sont répertoriés dans Lasnier *et al.* (2016). Cet article cite les arthropodes des vignobles du Québec, sujet abordé partiellement par Vincent *et al.* (2009).

Le travail réalisé

Origine du projet

En 1997, aucune publication n'existait sur les insectes des vignobles du Québec. Nos viticulteurs devaient se fier aux informations issues des régions viticoles limitrophes (Ontario, État de New York), voire éloi-

gnées (Californie, France, Italie). Le premier projet de recherche québécois en viticulture a eu pour thème « les insectes des vignobles ». Débutant en 1997, il était cofinancé par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), le Vignoble de l'Orpailleur (Dunham, Qc) et le Vignoble Dietrich-Jooss (Iberville, Qc). Nous avons (Noubar J. Bostanian, C. Vincent et J. Lasnier) auparavant rencontré les viticulteurs participants afin de connaître les insecticides utilisés, contre quels insectes, à quel moment et à quelle dose.

Tout d'abord, nous avons évalué scientifiquement la biodiversité de l'entomofaune de deux vignobles que leurs propriétaires ont accepté de ne pas traiter avec des insecticides. Nous avons sollicité la collaboration d'entomotaxonomistes d'AAC (Ottawa) et de l'université McGill pour identifier des milliers de spécimens.

Vers une gestion efficace et durable

Dans un second temps, nous avons œuvré dans le but de rendre les données recueillies utiles à une gestion efficace et durable des arthropodes ravageurs.

Dans cette optique, C. Vincent a codirigé, en collaboration avec Y. Mauffette, de l'université du Québec à Montréal, les thèses de J. Bellemare (M. Sc. 1999-biodiversité des insectes), D. Fleury (Ph. D. 2008-punaise terne), J. Saguez (Post-Doc 2008-2010-cicadelles vectrices de phytoplasmes) et F. Bensadia (Ph. D. 2016-tordeuse de la vigne).

Méthodes de dépistage

Plusieurs techniques ont été utilisées afin de détecter les populations :

- des pièges (photo 1) avec phéromones et insecticide capturant les lépidoptères mâles, notamment ceux de la tordeuse (photo 2 : une de ses larves).
 - le piège-fosse pour les arthropodes arpentant le sol, principalement carabes, araignées et charançons ;
 - les leurres visuels encollés, de formes carrée ou rectangulaire, installés à diverses hauteurs et de couleur jaune, bleue ou blanche, pour les insectes volants, surtout les cicadelles et mirides ;
 - le battage pour récolter tous les arthropodes présents sur la vigne dans un filet placé sous le feuillage.
- Enfin, les feuilles et fruits portant des dommages visibles étaient échantillonnés pour examen et dissection en laboratoire.

RÉSUMÉ

► **CONTEXTE** - À la suite d'un premier article présentant la viticulture au Québec, relancée au début des années 1980, celui-ci fait le point sur les arthropodes des vignes de cette province, en se basant sur des études réalisées depuis 1997.

► **TRAVAIL** - Des relevés entomologiques sur la faune ont donc été réalisés dans les années 1997 à 1999. Ils ont permis de faire un état des lieux de la biodiversité présente en insectes et acariens, que ces espèces soient des ravageurs indigènes ou introduits, ou encore leurs ennemis naturels (auxiliaires).

► **RÉSULTATS** - Il a été trouvé : 124 espèces de carabes, 97 d'araignées, 73 de charançons, 59 de chrysomèles, 22 de coccinelles, des cicadelles, des tordeuses, des punaises, etc. Ensuite, des études ciblées ont permis d'affiner la connaissance de cette entomofaune et/ou des espèces importantes, et d'orienter les conseils aux viticulteurs. Les traitements insecticides, mieux ciblés, ont été réduits de moitié.

► **MOTS-CLÉS** - Vigne, Québec, arthropodes, insectes, acariens, ravageurs, auxiliaires, ennemis naturels, biodiversité.

Tableau 1 : Biodiversité des principaux groupes d'arthropodes étudiés

Nom commun du groupe	Famille	Nombre d'espèces	Nombre de spécimens	Référence ⁽¹⁾
Carabes	Carabidae	124	11 435	Goulet <i>et al.</i> 2004
Araignées	Aranae	97	4600	Bolduc <i>et al.</i> 2005
Charançons	Curculionidae	73	3176	Bouchard <i>et al.</i> 2005
Chrysomèles	Chrysomelidae	59	3078	Lesage <i>et al.</i> 2008
Cicadelles	Cicadellidae	110	18000	Bostanian <i>et al.</i> 2003, Saguez <i>et al.</i> 2014
Coccinelles	Coccinellidae	22	ND ⁽²⁾	Vincent <i>et al.</i> 2002, Lucas <i>et al.</i> 2007

(1) Les références complètes sont disponibles dans Lasnier *et al.* (2016). (2) Non disponible.



3

Les principaux groupes étudiés étaient les carabes, les araignées, les charançons, les chrysomèles, les cicadelles et les coccinelles (voir Tableau 1).

Biodiversité constatée

Les carabes

Parmi les 124 espèces de carabes trouvées, les plus communes étaient *Chlaenius sericeus*, *Clivina fossor*, *Amara latior* et *Harpalus herbivagus*. Deux espèces récemment introduites d'Europe, *Harpalus rufipes* et *Pterostichus vernalis*, subitement devenues abondantes entre 1997 et 1999, ont continué ensuite à affecter les rangs d'abondance.

Les araignées

L'arachnofaune des vignobles du nord de l'Amérique du Nord était méconnue, bien que les araignées soient de notables prédateurs. Parmi les 97 espèces des vignobles québécois, il y a des tisseuses de toile et des chasseuses (Bolduc *et al.*, 2005).

L'espèce la plus commune, *Tennesseillum formicum*, présente des variations phénotypiques et semble offrir une capacité d'adaptation importante en vignobles fréquemment perturbés.

Les charançons

Parmi les 73 espèces de charançons collectées par les pièges fosses, quatre sont connues pour se nourrir sur le genre *Vitis* en Amérique du Nord : *Madarellus undulatus*, *Barypeithes pellucidus*, *Otiiorhynchus ovatus* et *Otiiorhynchus sulcatus* (Bouchard *et al.*, 2005). Cette dernière espèce pourrait représenter une menace pour les vignobles du Québec. Mais elle n'a pas justifié d'interventions phytosanitaires à ce jour.

3. Altise *Altica chalybea*, ici sur feuille de vigne, a été trouvée en 1996 mais pas par la suite.

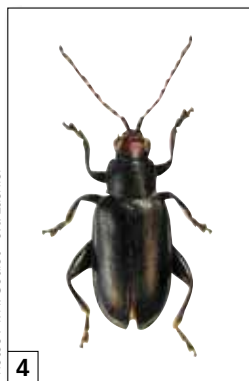
4. Altise *Systema frontalis*, trouvée de 1997 à 1999.

5. Adulte de coccinelle sept points.

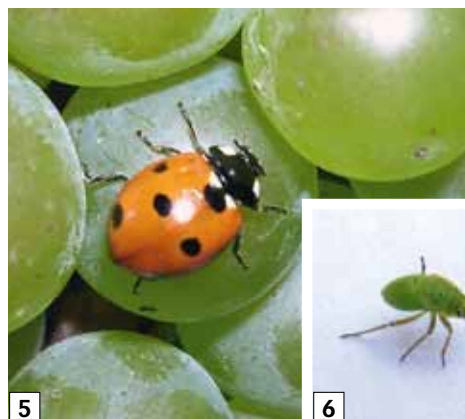
6. Nymphe de punaise terne.

7. Punaise terne déposant ses œufs sur les boutons floraux (stade G).

8. Manchons recouvrant des plants de vigne et dans lesquels ont été enfermées des punaises ternes afin d'évaluer la nuisibilité de cette espèce.



4



5



6



7



8

Les chrysomèles et altises

Parmi les 59 espèces de chrysomèles collectées (Lesage *et al.*, 2008), *Longitarsus rubiginosus* et *Chaetocnema minuta* étaient les dominantes.

Deux espèces d'altises, *Altica chalybea* (photo 3) et *Altica woodsi*, aux fortes populations dans une étude préliminaire de 1996, étaient absentes de 1997 à 1999. *Systema frontalis* (photo 4), altise polyphage (les adultes se nourrissent de feuillage), a été trouvée.

Les cicadelles

De 1997 à 1999, nous avons recensé 59 espèces de cicadelles (Bostanian *et al.*, 2003). Ce nombre a été porté à 110 à la suite des études de biodiversité de Saguez *et al.* (2014). Les 59 espèces recensées de 1997 à 1999 ont été classées en quatre catégories :

- quatre espèces strictement associées à la vigne ;
- deux utilisant la vigne comme hôte secondaire ;
- trente-trois associées aux adventices des vignes ;
- vingt associées à la végétation du pourtour.

Empoasca fabae était l'espèce la plus abondante. Cinq espèces d'*Erythroneura*, soit *E. comes*, *E. vitis*, *E. tricineta*, *E. ziczac* et *E. vitifex* ont été capturées en faible nombre. La question de l'impact potentiel des cicadelles en vignobles sera traitée ultérieurement.

Les coccinelles

Vingt-deux espèces de coccinelles étaient relativement abondantes en vignobles en 1997 et 1998 (Vincent *et al.*, 2002). Les plus nombreuses étaient : *Coccinella septempunctata* (photo 5), *Coleomegilla maculata lengi*, *Hippodamia convergens* et *Propylaea quatuordecimpunctata*.

La proportion relative des espèces a changé : de 2000 à 2002, la coccinelle asiatique *Harmonia axyridis* arrive en seconde place pour l'abondance dans ces mêmes vignobles (Lucas *et al.*, 2007a).

Arthropodes ravageurs indigènes

Tordeuse : surtout en juillet-août

De 1997 à 1999, les larves de la tordeuse de la vigne *Paralobesia viteana* infestaient 3% des grappes (Bostanian *et al.*, 2003) (voir Tableau 2A). Ce niveau d'infestation ne requiert pas de traitement. Les larves de *P. viteana* étaient abondantes en juillet et août, notamment sur les variétés seyval blanc et cayuga blanc et, à moindre titre, sur de chaunac. L'insecte a deux générations au Québec. Mais son importance a augmenté durant les années 2000 ; une thèse a donc été commanditée (F. Bensadia) pour en savoir plus.

Punaise terne

Parmi les mirides, la punaise terne (*Lygus lineolaris*) était de loin l'espèce la plus abondante. Cette punaise très polyphage (plus de 300 espèces de plantes-hôtes) se trouve partout en Amérique du Nord. Présente toute la saison en vignoble, elle y effectue son cycle de l'œuf à l'adulte (Fleury *et al.*, 2010). Dépourvues d'ailes, les nymphes (photo 6) demeurent sur les sarments. Les femelles (photo 7) pondent leurs œufs sur les hampes florales au stade G – Baggioini.

Des études histologiques au laboratoire (Fleury *et al.*, 2006) ont montré qu'aux stades H (boutons floraux séparés) et I (floraison), les nymphes se nourrissent à même les nectaires sans endommager les ovaires. Mais une réduction considérable du poids des grappes est survenue lors d'une étude en vignoble consistant à emprisonner différentes densités de punaises nymphes et adultes dans des manchons de mousseline (photo 8) recouvrant des sarments au stade G (Fleury, non publié). Quatre nymphes de punaise par hampe florale suffisaient pour détruire la quasi-totalité des raisins.

Pas de bois noir ni de flavescence dorée

Au Québec, la cicadelle de la pomme de terre *Empoasca fabae* arrive au printemps en migrations aéroportées par les vents dominants.

À ce jour, le bois noir et la flavescence dorée, maladies à phytoplasmes à déclaration de quarantaine, n'ont pas été trouvés au Canada, quoique l'insecte vecteur de la flavescence, *Scaphoideus titanus*, soit indigène à l'est du Canada. De l'ADN de phytoplasmes a été détecté dans 37 espèces de cicadelles, dont 11 sont des vecteurs connus (Olivier *et al.*, 2014). La plupart des espèces chez lesquelles a été trouvé cet ADN se nourrissent de plantes monocotyles. Le vecteur d'Aster Yellow *Macrostelus quadrilineatus* semble un candidat potentiel pour la transmission de maladies à jaunisse dans les vignobles québécois. Les espèces les plus dommageables sont *Empoasca fabae* et les *Erythroneura* sp. (Saguez *et al.*, 2015).

Tétranyques et autres

Deux espèces d'acariens phytophages ont été inventoriées de 1997 à 1999 : le tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*) et le tétranyque rouge (*Panonychus ulmi*) (Bostanian *et al.*, 2003). Mais leur abondance était minime par rapport à celles observées en vignobles ontariens ou new-yorkais. Les altises migratrices (*A. chalybae* et *A. woodsii*) apparaissent lors du débourrement et peuvent faire des dommages considérables mais occasionnels.

Les adultes de l'altise à tête rouge (*S. frontalis*), espèce indigène polyphage, apparaissent vers fin juillet et ne requièrent pas d'interventions phytosanitaires, sauf l'année de plantation des vignes.

La cécidomyie de la vigne (*Janetiella brevicauda*) et le phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) sont présents mais sans représenter à ce jour de menaces sérieuses.

Arthropodes ravageurs introduits

La coccinelle *Harmonia axyridis*

Depuis 2000, trois espèces originaires d'Asie sont apparues dans les vignobles québécois : la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*), le scarabée japonais (*Popillia japonica*) et la drosophile à ailes

tachetées (*Drosophila suzukii*). De plus, l'arrivée de la punaise diabolique (*Halyomorpha halys*) est imminente (Tableau 2B).

Harmonia axyridis a été introduite aux États-Unis pour la lutte biologique. Ses larves (photo 9) et adultes, voraces, ont chassé les coccinelles indigènes de plusieurs cultures du Québec, dont la vigne (Lucas *et al.*, 2007a). Au vignoble, l'espèce peut causer des nuisances si les adultes sont présents à la récolte. En effet, si l'on presse des grappes portant des *H. axyridis* adultes, ceux-ci relâchent, pour se défendre, des composés présents dans leur hémolymphe : des alkyl-méthoxy-pyrazines (Vincent et Pickering 2013). Un adulte par cep récolté suffit pour dénaturer totalement le vin, phénomène dit « ladybug taint » dans les cercles viticoles/oenologiques. Un tel événement est survenu en 2001 en Ontario mais, à ce jour, pas au Québec.



Larve de coccinelle
Harmonia axyridis.

Tableau 2 : Principales espèces d'arthropodes potentiellement nuisibles

Nom commun	Famille	Nom latin	Structure attaquée	Époque critique de la saison
A. Espèces indigènes				
Tordeuse de la vigne	Tortricidae	<i>Paralobesia viteana</i>	Fruits	Août-septembre
Punaise terne	Miridae	<i>Lygus lineolaris</i>	Méristèmes	Début de saison
Cicadelles ⁽¹⁾	Cicadellidae	<i>Erythroneura</i> spp. <i>Scaphoideus titanus</i>	Feuilles	Juillet-août
Petite altise de la vigne	Chrysomelidae	<i>Altica woodsii</i>	Jeunes pousses	Début de saison
Altise de la vigne	Chrysomelidae	<i>Altica chalybea</i>	Jeunes pousses	Début de saison
Altise à tête rouge	Chrysomelidae	<i>Systema frontalis</i>	Feuilles	Juillet-août
Tordeuse à bandes rouges	Tortricidae	<i>Argyrotaenia velutinana</i>	Fruits	Août-septembre
Tétranyque rouge	Tetranychidae	<i>Panonychus ulmi</i>	Feuilles	Juin-septembre
Tétranyque à deux points	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	Feuilles	Juin-septembre
Cécidomyie gallicole de la vigne	Cecidomyiidae	<i>Janetiella brevicauda</i>	Feuilles, hampes florales	Mai-juin
Phylloxera de la vigne	Phylloxeridae	<i>Daktulosphaira vitifoliae</i>	Racines, galls sur feuilles	Juin-septembre
B. Espèces introduites				
Coccinelle asiatique	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>	Fruits récoltés	Relâchement de composés si présents sur les grains pressés à la récolte
Scarabée japonais	Scarabaeidae	<i>Popillia japonica</i>	Feuilles	Juillet-septembre
Drosophile à ailes tachetées	Drosophilidae	<i>Drosophila suzukii</i>	Fruits	Première observation en 2012 en vignoble québécois
Punaise diabolique	Pentatomidae	<i>Halyomorpha halys</i>	Fruits	Pas encore observée en 2015

(1) Plusieurs espèces à surveiller, notamment *Erythroneura comes*, *Erythroneura vitis*, *Erythroneura tricincta*, *Empoasca fabae*, *Scaphoideus titanus*.

Tableau 3 : Ennemis naturels utiles à la gestion des ravageurs

Nom commun	Famille	Nom latin	Proies	Époque critique pour la prédation
Coccinelles	Coccinellidae	Plusieurs espèces	Pucerons, cicadelles, larves de lépidoptère	Juillet-août
Acarien prédateur	Erythraeidae	<i>Balaustium</i> sp.	Acarie phytophages	Début juin à fin sept.
Acarien prédateur	Anystidae	<i>Anystis baccharum</i>	Acarie phytophages, nymphes de cicadelles	Début juin à fin sept.
Acarien prédateur	Phytoseiidae	Plusieurs espèces, dont <i>Amblyseius</i> sp. <i>Typhlodromus</i> sp.	Acarie <i>Erineum</i>	Début juin à fin sept.



Scarabée japonais

Introduit accidentellement aux États-Unis en 1916, le scarabée japonais (*Popillia japonica*) (photo 10) a été signalé pour la première fois au Québec en 1939, à Lacolle, municipalité du sud-ouest. Ce ravageur, qui se nourrit d'une multitude de plantes, a connu une forte expansion géographique depuis le début des années 2000.

Il pond ses œufs sur le sol enherbé en août et septembre. Les larves se développent dans le sol en se nourrissant des racines de diverses plantes. Dès les gelées automnales, elles s'enfoncent pour passer l'hiver. Au printemps, après le dégel, elles reprennent leur développement. Les adultes émergent fin juillet. Au vignoble, ils se nourrissent de feuilles, surtout sur les nouvelles pousses. Leurs dommages croissent d'année en année. Négligeable en l'an 2000, le développement des populations est exponentiel depuis 2012. Il faudra évaluer des méthodes d'intervention phytosanitaires.

Drosophila suzukii

Au Québec, la drosophile à ailes tachetées (*Drosophila suzukii*) a été trouvée peu avant la vendange en septembre 2012 (Saguez *et al.*, 2014). Trente adultes ont été collectés par battage sur des cépages rouges : maréchal-foch, gamay et seyval noir.

La vigne n'est pas l'hôte préféré de cet insecte. À ce jour, les dommages qu'il occasionne sont tolérables. Les populations croissent jusqu'au premier gel en se développant sur les fruits atteints de botrytis.

Punaise diabolique

Très problématique aux États-Unis depuis 2010, la punaise diabolique *Halyomorpha halys* est très proli-

fique et très nuisible à plusieurs cultures, notamment fruitières. Ce ravageur introduit étant présent dans le sud de l'Ontario et dans les États limitrophes du Québec, sa venue au Québec est imminente.

Ennemis naturels

Coccinelles et acariens

Tel que déjà signalé, 22 espèces de coccinelles ont été trouvées lors des études de biodiversité (Tableau 3). La coccinelle asiatique est polyphage, à la fois prédatrice et nuisible (voir Tableau 2B). Les autres espèces, entomophages, jouent leur rôle de prédateur de nombreux ravageurs, notamment pucerons, cicadelles et larves de lépidoptère.

Deux espèces d'acariens prédateurs ont été trouvées : *Anystis baccharum* et *Balaustium* sp.

Le second projet (2000-2003) a accordé une attention particulière à l'acarien prédateur *Anystis baccharum* qui nous apparaissait comme ayant un fort impact sur plusieurs espèces de ravageurs.

Dans un troisième projet (2004-2007), nous avons évalué la toxicité de divers pesticides envers cette espèce. D'autres acariens prédateurs de la famille des Phytoseiidae, notamment *Typhlodromus* sp. et *Amblyseius* sp., ont été inventoriés à l'occasion de ce travail.

Programmes de protection

Quantité d'insecticide divisée par deux

Au plan agronomique, les dommages évalués visuellement nous ont permis de cibler les actions phytosanitaires à entreprendre. En 1999, deux ans après le début du projet, les viticulteurs utilisaient 50 % d'insecticides en moins qu'auparavant.

Depuis l'an 2000, certaines années, un seul insecticide est pulvérisé en période préflorale contre les nymphes de la punaise terne.

L'usage d'acaricides a été stoppé dès 1998. Les acariens prédateurs maintiennent les populations d'acariens phytophages à des niveaux tolérables.

Le battage des vignes à l'automne (Lasnier *et al.*, 2016-Phytoma) aurait des effets létaux sur les larves de tordeuse.

Les larves de seconde génération peut avoir lieu occasionnellement. La confusion sexuelle, homologuée au Canada, est peu utilisée au Québec, vu son coût. Les populations de cicadelles sont maintenues à des niveaux acceptables par l'acarien prédateur *Anystis baccharum*, avec peu de dommages observés. Il semble qu'*A. baccharum* ait développé une tolérance au soufre, utilisé depuis trente ans contre l'oïdium. L'utilisation délibérée de fongicides et d'insecticides peu toxiques envers *A. baccharum* permet de conserver et augmenter les populations de cet acarien prédateur.

Ces projets de recherche ont permis de développer un programme de lutte intégrée des arthropodes ravageurs, avec une hausse de la production de 35 à 100 hl de moût à l'hectare. Nous travaillons aujourd'hui sur des méthodes alternatives aux insecticides de synthèse inscrivant la viticulture québécoise dans l'agriculture durable.

Scarabée japonais

Popillia japonica, un des quatre arthropodes ravageurs introduits.

Photo : J. Lasnier

REMERCIEMENTS à

N. J. Bostanian, H. Goulet, L. Lesage, P. Bouchard, C. Bolduc, K. G. A. Hamilton, B. Rancourt, M. Trudeau, P. Lemoine, G. Racette, J. Bellemare, D. Fleury, F. Bensadia, J. Saguez, Y. Mauffette, C. M. Buddle, G. Bourgeois, C.-H. de Coussergues, feu Victor Dietrich et Christiane Jooss pour leurs contributions à l'étude de l'entomofaune de ces vignobles. Et aussi à nos nombreux stagiaires.

Le battage des vignes à l'automne aurait des conséquences sur les larves de tordeuse.

POUR EN SAVOIR PLUS

AUTEURS : *J. LASNIER, Co-Lab R&D, division d'Ag-cord Inc., Granby (Québec), Canada.

**C. VINCENT, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada.

CONTACT : jlasnier@translog.ca

BIBLIOGRAPHIE : la bibliographie de cet

article (quatre références) est disponible sur : www.researchgate.net/publication/299351884_Complement_d%27informations_de_%27article_Lasnier_J_C_Vincent_CH_de_Coussergues_2016_La_protection_des_vignobles_au_Quebec_1_Naissance_et_organisation_du_secteur_viticole_Phytoma