

# ANTENNAE

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ENTOMOLOGIE DU QUÉBEC

Volume 28 numéro 2 – printemps-été 2021



Hirondelles et diptères : liés par le paysage

---

Actualités : Les néonicotinoïdes à la chasse

# AGIR, POUR UNE AGRICULTURE DURABLE

PLAN 2020-2030

POUR EN SAVOIR PLUS, CONSULTEZ :  
[Québec.ca/agriculturedurable](http://Québec.ca/agriculturedurable)





Jean-Philippe Parent

Le printemps est enfin à nos portes et la vie s'active à nouveau, autant pour les insectes que les humains! Le printemps marque aussi l'anniversaire funeste de la COVID-19 au Québec. Bien plus que simplement affectés dans notre travail et nos études, plusieurs d'entre nous ont été touchés directement ou indirectement. Heureusement, avec l'augmentation des heures d'ensoleillement vient l'espoir et la lumière au bout du tunnel. La vaccination de masse étant en cours, il est possible d'entrevoir un retour à la normale dans un futur «proche». De plus, vous êtes probablement tout aussi motivés que moi de reprendre les activités de terrain, période clé dans notre milieu et pour plusieurs de nos sujets de recherche! Certes, ce ne sera toujours pas un été normal, mais il nous permettra de pratiquer notre passion commune.

La SEQ continue aussi ses activités! L'organisation du congrès va bon train et nous avons lancé l'appel de candidatures pour l'édition 2021 de la bourse Wladimir-A.-Smirnoff. Cette initiative conjointe avec la Société de protection des plantes du Québec (SPPQ) et de Ressources naturelles Canada – Service canadien des forêts permettra d'apporter un support financier à un membre étudiant. De plus, lors de discussions entre les différentes associations entomologiques du Canada, nous avons été invités à partager notre expérience sur le retentissant succès du congrès virtuel de 2020. La SEQ vous tiendra au courant de tous développements et de toutes activités tenues cet été.

Sur ce, bon printemps et bonnes préparations pour la nouvelle saison!

#### CORRESPONDANTS D'ANTENNAE

Annie-Ève Gagnon, CRDH - Saint-Jean • Caroline Provost, CRAM • Charles Vincent, CRDH - Saint-Jean • Claude Chantal, AEAQ • Sandrine Picq, CFL • Colin Favret, Udm • Étienne Normandin, Udm - Coll. entomol. Ouellet-Robert • Francine Pelletier, IRDA • Guy Charpentier, UQTR • Jade Savage, U. Bishop • Jean Denis Brisson, Horti-Centre • Frédéric McCune, U. Laval • Jean-Philippe Légaré, MAPAQ, Québec • Josée Doyon, IRBV • Léna Durocher-Granger, Macdonald, U. McGill • Mario Bonneau, Insectarium de Montréal • Émilie Lemaire, IQDHO • Marc Fournier, UQAM • Robert Loïselle, Entomofaune • Thomas Bourdier, U. Concordia • Yvon Ménard, Maison des Insectes

**Relevez le défi de l'information**

**Postes disponibles**  
*bénévole*

- Rédacteur aux actualités entomologiques
- Chercheur

*Formation universitaire en sciences  
Bonnes connaissances en entomologie  
Membre de la SEQ préférable*

**Antennae a besoin de vous!**  
[antennae.seq@gmail.com](mailto:antennae.seq@gmail.com)

*Une expérience à vivre!*



Louise Voynaud

Il nous arrive tous un moment donné, à force de creuser la littérature, de déterrer des cadavres... Mais saviez-vous que, malgré toute la rigueur que l'on attribue à la science, la nomenclature scientifique est loin d'être aussi précise et rigoureuse qu'on pourrait le croire? Travailler sur le glossaire permet de se rendre compte que ce que l'un nomme « X », d'autres peuvent le nommer « Y » grâce à la magie de la traduction. Il suffit alors d'un article cité à répétition pour que « l'erreur » devienne une norme (ou synonyme)... Ensuite, c'est un peu comme on adhère à un mouvement. À cela se greffent les erreurs de transcription parmi lesquelles se trouvent des « x », « Xz », « y », « Yz », etc. qui ajoutent à l'embrouille. C'est aussi sans compter sur l'imbroglie que cause la création spontanée de mots sans notion de morphèmes, d'étymons, de dérivation ou de composition des mots... Mais alors, comment monter un glossaire qui soit exact? Doit-on y aller avec la tendance et le nombre de publications ou doit-on se fier davantage aux premiers écrits de référence? Définir et déterminer l'orthographe d'un terme n'est pas toujours simple et l'acquisition de nouvelles connaissances en lexicologie est parfois nécessaire.

On trouve d'ailleurs un bel exemple dans la présente édition du glossaire. Le terme « copulatoire », non reconnu des grands dictionnaires courants, est utilisé de façon partagée dans la littérature entomologique avec « copulateur » (adjectif, lui, reconnu des dictionnaires), et ce, au sein des mêmes expressions (ex. bouchon copulatoire/copulateur). Seulement, quel est le terme exact à utiliser? Peut-on utiliser ces adjectifs indifféremment sans changer le sens de l'expression? Mais aussi, doit-on rectifier le tir et ajuster les expressions au vocabulaire reconnu? Tant de questions sans réponse nette! Certains trouveront peut-être la démarche futile, mais pour les auteurs, elle s'imprime dans un souci de justesse et de précision. Il aura donc fallu aller comprendre la signification des suffixes « -eur » et « -oire » pour trancher. Ainsi, sachez que « -EUR » sert habituellement à former des mots qui font l'action, alors que « -OIRE » sert plutôt à former des mots signifiant « qui se rapporte à » un état, une action, un lieu. Dès lors, les auteurs ont choisi de reconnaître le terme « copulatoire » dans les expressions où son sens était justifié, comme pour « bouchon copulatoire » où le bouchon n'est pas acteur de la copulation, mais s'y rapporte.

Si certains peuvent trouver le sujet insipide ou peut-être même de peu d'importance, on ne peut ignorer qu'un vocabulaire juste aide à clarifier l'échange d'information. D'ailleurs, les dictionnaires n'ont-ils pas cette utilité d'uniformiser l'épistémè afin que tous puissent se comprendre sans ambiguïtés? Toutefois, on comprend face à la suite d'événements énoncée au départ comment les langues changent et pourquoi on les dit « vivantes ». Dans cette constante mutation, il ne faut par contre jamais perdre de vue que la graphie d'un mot est plus complexe que sa simple orthographe... elle est non seulement le véhicule de sa définition, mais également celui des nuances d'une langue et de son histoire !

Sur ce, bonne lecture!



## RÉDACTRICE EN CHEF

Louise Voynaud  
antennae.seq@gmail.com

## COMITÉ DE RÉDACTION

Aurélien Stirnemann / Jonathan Veilleux  
Julien Saguez / Marianne Lamontagne-Drolet  
Marie-José Houle / Marie-Lyne Pelletier  
Mathilde Gaudreau / Simon Chaussé  
Stéphanie Patenaude

## ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO

Charles Vincent / Émilie Lemaire  
Frédéric McCune / Josée Doyon  
Louise Cloutier / Marc Bélisle  
Marianne Mallette / Mario Bonneau  
Sandrine Picq

## RÉVISION LINGUISTIQUE

Marianne Lamontagne-Drolet  
Marie-José Houle  
Louise Voynaud

## INFOGRAPHISTE

Geneviève Gay

## BÉDÉISTE

Jonathan Veilleux

## FINANCEMENT

Raymond-Marie Duchesne

## PHOTO DE LA PAGE COUVERTURE

Gagnant du volet « Cellulaire »  
du concours photo 2020  
*Agapostemon*  
Julien Saguez, CÉROM

**Date de tombée du prochain  
numéro : 10 septembre 2021**

## ANTENNAE - SEQ

Complexe scientifique  
2700, rue Einstein,  
loc. D.1.330, Québec (QC)  
G1P 3W8

ISSN 1198-9823

Dépôt légal : 2<sup>e</sup> trimestre 2021  
Bibliothèque et Archives nationale  
du Québec  
Bibliothèque et Archives Canada

# Il faut plusieurs hirondelles pour faire un printemps



L'hirondelle bicolore (*Tachycineta bicolor*) est un insectivore aérien dont les populations ont diminué significativement dans le nord-est de l'Amérique du Nord.

Marc Bélisle<sup>1,2</sup> et Daniel R. Garrett<sup>1</sup>

*Quoique millénaire, le proverbe « Une hirondelle ne fait pas le printemps » demeure pertinent. En effet, malgré le nombre croissant d'articles scientifiques suggérant un déclin généralisé des insectes à l'échelle globale, très peu reposent sur de longues séries temporelles découlant de l'application de protocoles d'inventaires standardisés (Wagner et al. 2021).*

De plus, ces dernières documentent généralement l'entomofaune sans égard à la taxonomie ou aux traits fonctionnels des insectes détectés, ou encore sont restreintes à un petit nombre de taxons. Ces séries temporelles sont, pour la plupart, le résultat de suivis effectués à une échelle locale en des points fort dispersés à travers le globe. Il s'en-

suit qu'il est difficile de déterminer si les changements d'abondance relative observés reflètent vraiment des variations d'effectifs à grande échelle ou découlent, par exemple, d'un simple changement de la composition en habitats au voisinage des points d'inventaires ou encore d'un décalage dans la phénologie des émergences dû à des variations climatiques.

Cela dit, une pléthore d'études montre que les activités anthropiques peuvent avoir des conséquences significatives sur les insectes, et ce, tant à l'échelle des individus, des populations que des communautés, voire des écosystèmes (Wagner et al. 2021). Ces activités anthropiques peuvent favoriser ou nuire aux différentes espèces. Il est donc légitime de s'inquiéter, particulièrement lorsque l'on considère l'importance des rôles et services écologiques rendus par les insectes ou encore des dommages qu'ils peuvent occasionner. De surcroît, les impacts des activités anthropiques sur les insectes peuvent entraîner des cascades trophiques qui dépassent largement

<sup>1</sup> Centre d'étude de la forêt — CEF et Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, J1K 2R1

<sup>2</sup> Marc.M.Belisle@USherbrooke.ca

l'entomofaune. C'est d'ailleurs l'hypothèse la plus souvent avancée pour expliquer le déclin des oiseaux insectivores aériens (Stanton et al. 2018, Spiller et Dettmers 2019), un groupe d'espèces qui présente parmi les plus forts taux de déclin populationnels des dernières décennies en Amérique du Nord (Stanton et al. 2018, Rosenberg et al. 2019). Le déclin moyen des espèces d'oiseaux insectivores aériens en Amérique du Nord est en effet alarmant, notamment pour celles associées aux milieux agricoles : -39,5 % entre 1966 et 2013 (Stanton et al. 2018)!

La guildes des oiseaux insectivores aériens regroupe notamment les engoulevents (Caprimulgidae), les martinets (Apodidae), les mouche-rolles (Tyrannidae) et les hirondelles (Hirundinidae), mais comprend aussi certaines espèces que l'on n'associe généralement pas à une diète insectivore, telles que des petits faucons (e.g. crécerelle d'Amérique, *Falco sparverius*) et des colibris (e.g. colibri à gorge rubis, *Archilochus colubris*). Le fait que ces oiseaux occupent des niches écologiques très diversifiées, mais qu'ils s'alimentent tous d'insectes capturés en vol suggère effectivement qu'une diminution de la disponibilité de leurs proies puisse être à l'origine de leurs déclin sur de vastes territoires. Les deux causes généralement pointées du doigt pour expliquer une telle diminution de la disponibilité en proies sont les changements climatiques et l'intensification des pratiques agricoles (Stanton et al. 2018, Spiller and Dettmers 2019, Raven et Wagner 2021). Or, très peu d'études empiriques permettant d'évaluer la vraisemblance de ces hypothèses ont été réalisées. Cela tient du fait que les mécanismes impliqués peuvent agir directement et indirectement sur les insectes et les oiseaux. Par exemple, le climat peut affecter à la fois la phénologie, l'abondance et l'activité des insectes, mais peut aussi influencer les coûts de thermorégulation des oiseaux. Par ailleurs, les pesticides de synthèse largement utilisés en agriculture peuvent aussi affecter la phénologie, l'abondance et l'activité des insectes, tout en ayant des effets toxicologiques

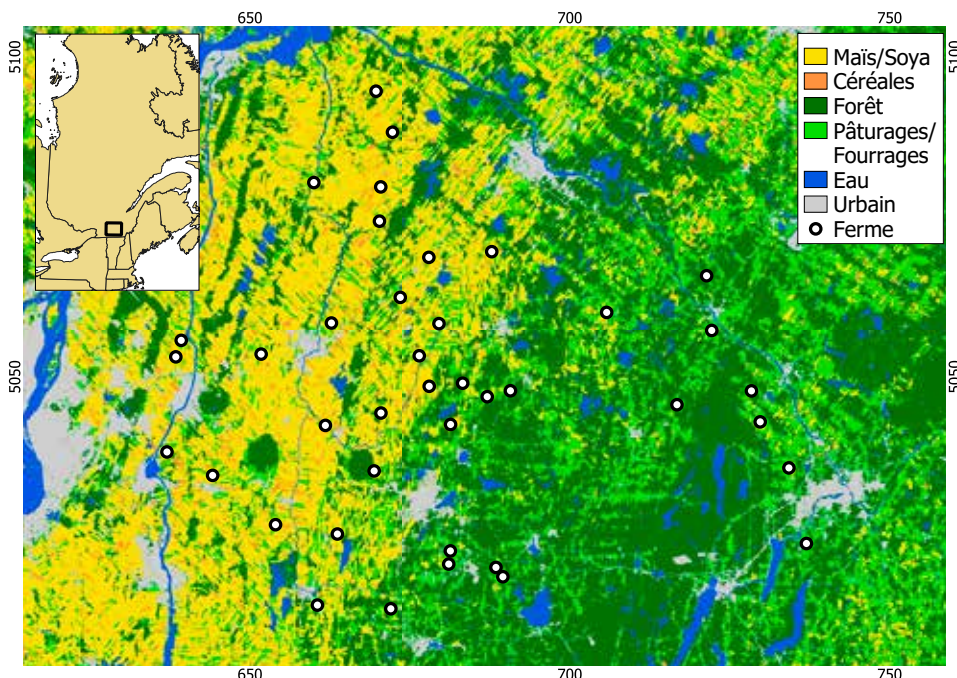


Figure 1. Localisation des 40 fermes (points blancs) distribuées le long du gradient d'intensification agricole au sein duquel l'écologie de la reproduction de l'hirondelle bicolore et l'abondance relative des diptères sont suivies depuis 2004. La composition en habitats est basée sur l'inventaire annuel des cultures de 2013 produit par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC 2018). Les coordonnées géographiques suivent le système UTM – zone 18 Nord.

sur les oiseaux (Stanton et al. 2018). De plus, le fait que ces oiseaux migrent généralement sur de longues distances et occupent ainsi des aires géographiques distinctes pour la reproduction et l'hivernage complique drôlement les choses. Comprendre les mécanismes impliqués dans le déclin des oiseaux insectivores aériens nécessite donc, entre autres, de suivre à long terme les populations d'insectes en de nombreuses localités, et ce, avec tous les défis que cela implique. On n'y échappe pas!

C'est dans le but de contribuer à cet effort de collecte d'informations qu'un groupe de trois professeurs de l'Université de Sherbrooke (i.e. Marc Bélisle, Dany Garant et Fanie Pelletier, selon l'ordre chronologique de leur participation) font un suivi intensif de la reproduction d'une population d'hirondelles bicolores (*Tachycineta bicolor*) dans le sud du Québec depuis 2004. Ce suivi s'effectue au sein d'un réseau de 400 nichoirs distribués également entre 40 fermes couvrant le gradient d'intensification agricole allant de l'Estrie à la Montérégie (Figure 1). À ce suivi s'ajoute celui de la disponibilité en proies à tous les

2 jours entre le début du mois de mai et la mi-juillet sur les 40 fermes depuis 2006. Ce suivi entomologique permet non seulement de documenter les fluctuations spatio-temporelles en nombre et biomasse de diptères, les proies principales des hirondelles bicolores (Bellavance et al. 2018), mais aussi celles de bourdons (Apidae) qui ont été récoltés par accident (Gervais 2020).

En capitalisant sur les données récoltées entre 2006 et 2016, Daniel Garrett a récemment montré que la disponibilité en diptères était plus importante dans les secteurs fortement agroforestiers. De plus, étonnamment, elle était plus importante dans les zones cultivées intensivement pour la production de maïs, de soya et d'autres céréales (blé, avoine et orge) que dans celles associées à la production de fourrages (Garrett et al. 2021). De plus, il a pu montrer que le succès reproducteur des hirondelles bicolores augmente avec la disponibilité en diptères et que contrôler statistiquement pour cet effet n'empêche pas le succès reproducteur d'être plus faible dans les zones dominées par les cultures de maïs, soya et autres céréales que dans celles

dominées par les fourrages. Cet effet résiduel de la composition en habitats des paysages agricoles sur le succès reproducteur de l'hirondelle bicolor pourrait dépendre de plusieurs facteurs, dont le fait que les proies des hirondelles sont davantage contaminées par les pesticides en Montérégie qu'en Estrie (Lemieux 2020). La communauté de diptères et la diète des hirondelles changeant le long du gradient d'intensification agricole (Bellavance et al. 2018), il se pourrait également que la valeur nutritive des diptères consommés soit moindre dans les zones cultivées intensivement (Twining et al. 2018). Quoiqu'il en soit, les résultats sont préoccupants dans la mesure où l'abondance relative des diptères a diminué significativement au sein de l'aire d'étude entre 2006 et 2016 (Figure 2).

Malgré le fait que les résultats demeurent insuffisants pour montrer qu'il existe bel et bien un lien entre l'intensification des pratiques agricoles, la disponibilité en proies et le déclin généralisé des oiseaux insectivores aériens, ils supportent néanmoins cette hypothèse. Plus important encore, ces résultats démontrent la pertinence d'investir dans des suivis spatio-temporels à grande échelle de la structure et de la dynamique des

populations d'espèces reliées d'un point de vue trophique. Cet investissement est essentiel pour mieux prévoir les impacts des changements globaux et y répondre

de manière éclairée, le cas échéant. Ceci s'applique particulièrement aux insectes, sans quoi on pourrait bientôt voir un printemps... sans hirondelles!

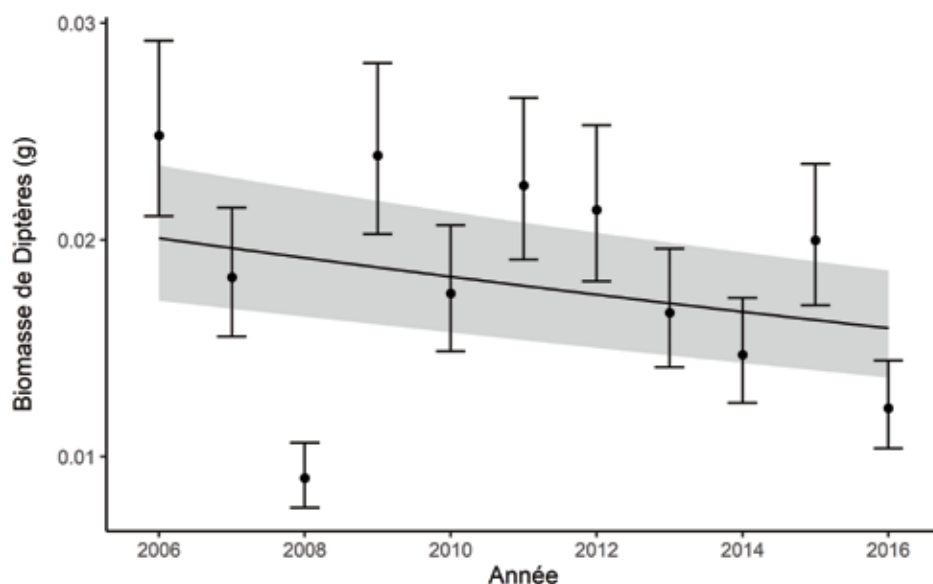


Figure 2. Évolution de la biomasse des diptères capturés tous les 2 jours sur les 40 fermes durant la période de nourrissage des oisillons de l'hirondelle bicolor (1er juin au 15 juillet) entre 2006 et 2016. Les valeurs de biomasse ont été corrigées pour la date d'échantillonnage et les conditions météorologiques locales à court terme qui peuvent affecter l'activité des insectes et ainsi, leur probabilité de capture. Les points et la ligne représentent les prédictions de modèles mixtes où l'année est respectivement un effet fixe sous la forme d'un facteur ou d'une variable quantitative et l'identité de la ferme (n=40) un effet aléatoire. Les prédictions sont accompagnées de leur intervalle de confiance à 95 %.

## BIBLIOGRAPHIE

- AAC. 2018. Inventaire annuel des cultures. <https://ouvert.canada.ca/data/fr/dataset/ba2645d5-4458-414d-b196-6303ac06c1c9> [11 mars 2021]
- Bellavance V., Bélisle M., Savage J., Pelletier F. et Garant D. 2018. Influence of agricultural intensification on prey availability and nestling diet in Tree Swallows (*Tachycineta bicolor*). *Canadian Journal of Zoology*, 96 : 1053-1065. DOI : 10.1139/cjz-2017-0229
- Garrett D. R., Pelletier F., Garant D. et Bélisle M. 2021. Combined influence of food availability and agricultural intensification on a declining aerial insectivore. *bioRxiv - Ecology*, preprint : 56 p. DOI : 10.1101/2021.02.02.427782
- Gervais A. 2020. De la communauté à l'individu : influence de l'intensité agricole et du paysage sur les bourdons (*Bombus* spp.) du Sud du Québec. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, Canada, 198 p. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/66288> [11 mars 2021]
- Lemieux V. 2020. Exposition de l'Hirondelle bicolor (*Tachycineta bicolor*) aux pesticides dans le Sud du Québec. Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke, Québec, Canada, 101 p. <https://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/17132> [11 mars 2021]
- Raven P. H. et Wagner D. L. 2021. Agricultural intensification and climate change are rapidly decreasing insect biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 : e2002548117. DOI : 10.1073/pnas.2002548117
- Spiller K. J. et Dettmers R. 2019. Evidence for multiple drivers of aerial insectivore declines in North America. *The Condor*, 121 : 1-13. DOI : 10.1093/condor/duz010
- Stanton R. L., Morrissey C. A. et Clark R. G. 2018. Analysis of trends and agricultural drivers of farmland bird declines in North America: A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 254 : 244-254. DOI : 10.1016/j.agee.2017.11.028
- Twining C. W., Shipley J. R. et Winkler D. W. 2018. Aquatic insects rich in omega-3 fatty acids drive breeding success in a widespread bird. *Ecology Letters*, 21 : 1812-1820. DOI : 10.1111/ele.13156
- Wagner D. L., Grames E. M., Forister M. L., Berenbaum M. R. et Stopak D. 2021. Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 : e2023989118. DOI : 10.1073/pnas.2023989118

# Le Plan d'agriculture durable et sa mesure phare pour le développement des connaissances

Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation a confié au Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies (FRQNT) le mandat de mobiliser et de fédérer l'ensemble des acteurs engagés dans le développement d'un secteur agricole viable et durable. Ainsi, une subvention de 30 millions de dollars a été accordée au FRQNT pour la création et la gestion du Réseau d'expertise en agriculture durable et du Programme orienté en partenariat sur l'agriculture durable.

Le Réseau d'expertise en agriculture durable assurera la collaboration de plusieurs partenaires. La participation des

universités, des centres de recherche, des centres collégiaux de transfert de technologie et du milieu utilisateur garantira la complémentarité entre la recherche fondamentale, la recherche appliquée et la recherche répondant aux besoins des entreprises agricoles. Ce réseau permettra donc le développement efficace de pratiques agroenvironnementales performantes et favorisera le réseautage et l'établissement d'une recherche respectueuse suivant les plus hauts standards d'indépendance et de bonne gouvernance.

Ce réseau d'expertise définira aussi les sujets de recherche du Programme orienté en partenariat sur l'agriculture durable. Les enjeux liés à la santé et à la conservation des sols ou à la réduction des pesticides dans un contexte de changements climatiques sont les thématiques ciblées.

Pour en savoir plus, consultez le [Quebec.ca/agriculturedurable](http://Quebec.ca/agriculturedurable).

*Direction générale de l'appui à l'agriculture durable*

Québec 

## Clin d'œil à l'importance d'un sol en santé!

Un sol en santé est essentiel à la pérennité de l'agriculture et à la santé des végétaux. Il offre un milieu de vie riche avec une capacité à limiter les émissions de gaz à effet de serre, à fournir les éléments nutritifs nécessaires à la croissance des végétaux, à réduire l'utilisation d'intrants agricoles, tels que les fertilisants et les pesticides, à stocker l'eau et à produire des rendements élevés.



## MÉTAMORPHOSE DE L'INSECTARIUM

GRANDE RÉOUVERTURE AUTOMNE 2021

[espacepourlavie.ca](http://espacepourlavie.ca)

Montréal 





29,95 \$ | 240 pages  
ISBN : 978-2-89761-104-0

## DES BESTIOLES ET DES PLANTES

Comment attirer les insectes bénéfiques et éloigner les ravageurs

**Albert Mondor et Daniel Gingras**

Les insectes, le moyen écologique par excellence pour favoriser la biodiversité dans nos jardins et potagers.

Albert Mondor et Daniel Gingras font découvrir aux jardiniers néophytes et expérimentés le monde fascinant et les ressources insoupçonnées des papillons, des abeilles et autres pollinisateurs.

Appuyé par de magnifiques illustrations et de nombreuses photos, ce guide montre comment identifier et gérer les insectes bénéfiques et nuisibles. Si certaines espèces peuvent causer des ravages dans les plates-bandes, d'autres sont nécessaires à leur bonne santé. Chaque chapitre comprend des conseils en agriculture urbaine, des plans d'aménagements et des tutoriels.

16 et 17  
septembre  
2021

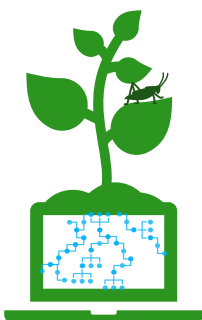


Société de protection des plantes du Québec  
Quebec Society for the Protection of Plants

## L'intelligence artificielle au service de la phytoprotection

Congrès virtuel

Bourses remises aux meilleures  
présentations étudiantes



sppq.qc.ca

# Glossaire d'entomologie

Mathilde Gaudreau, Louise Voynaud et Colin Favret

Considérant la difficulté de maîtriser les multiples termes spécialisés qui entourent l'étude des insectes et autres Arthropodes terrestres, cette section du bulletin vise à démystifier le vocabulaire entomologique. Chaque édition d'Antennae comprendra de nouvelles définitions accompagnées de leur traduction en anglais. Une version complète de cette ressource sera prochainement disponible sur le site web de la SEQ.

adj. - adjectif

ex. - exemple

n. f. - nom féminin

syn. - synonyme

ant. - antonyme

GN - groupe nominal

n. m. - nom masculin

## Reproduction (Partie 1, 37 mots)

**Bouchon copulateur** GN m. (*mating plug*) — Structure ou substance (parfois spermatophore) employée par certains insectes et arachnides mâles suivant la copulation pour sceller temporairement la chambre génitale de la femelle de façon à prévenir son insémination subséquente par un compétiteur. Parfois retrouvé sous l'appellation « bouchon copulateur ».

**Bourse copulatrice** GN f. (*bursa copulatrix*) — Type de chambre génitale femelle impliquée dans la copulation.

**Cadeau nuptial** GN m. (*nuptial gift*) — Offrande alimentaire (ex. sécrétions, proies) souvent emballée et présentée par le mâle à la femelle qui la consommera lors de la copulation. Peut également faire référence à un spermatophore à haute teneur nutritive (ex. Orthoptera).

**Canal déférent** GN m. (*deferent duct, vas deferens*) — Organe interne tubulaire pair du système reproducteur mâle, reliant un testicule au canal ejaculatoire; parfois élargi dans sa partie postérieure en une vésicule séminale servant à entreposer les spermatozoïdes matures. Syn. vas deferens.

**Chambre génitale** GN f. (*genital chamber*) — Organe interne du système reproducteur formant, chez la femelle, une cavité élargie (atrium) ou tubulaire (vagin) où débouchent généralement l'oviducte médian, la spermathèque et les glandes accessoires, et où se produit la fertilisation. Peut être impliquée dans la copulation (bourse copulatrice) et dans la réception du spermatophore. Chez le mâle, cavité abritant une par-

tie (endophallus) ou la totalité du pénis, ou, encore plus rare, cavité servant à accueillir le gynosome femelle (ex. Psocodea, genre Neotroglia).

**Chorion** n. m. (*chorion*) — Membrane externe de l'ovocyte mature (œuf) ou immature, sécrétée dans l'ovariole avant qu'il ne passe dans l'oviducte et perforée par un nombre variable de micropyles permettant l'entrée des spermatozoïdes. Suivant l'oviposition, constitue la coquille de l'œuf, de forme, coloration et texture hautement variable selon le groupe.

**Ditryse** adj. (*ditrysiac, ditryse*) — Qualifie le système reproducteur femelle de la grande majorité des lépidoptères (Ditrysiac), comportant deux ouvertures génitales vers l'extérieur du corps : une pour la copulation (vagin) et une pour l'oviposition (ovipore). Celles-ci sont reliées par un canal externe (ditryse exoporien) ou interne (ditryse endoporien) pour le passage des spermatozoïdes entreposés dans la spermathèque en vue de la fertilisation. Voir ant. monotryse.

**Édéage** n. m. (*aedeagus*) — Organe externe du système reproducteur mâle, constituant généralement la partie terminale du pénis servant à l'intromission sexuelle et permettant le transfert des spermatozoïdes. Appareil génital de morphologie variable hautement spécifique, souvent sclérifié, tubulaire, épineux et associé à des structures secondaires (périphalliques) mobiles.

**Épigyne** n. m. (*epigyne, epigynum*) — Organe externe du système repro-

ducteur des araignées, retrouvé juste au-dessus du vagin, dans la partie antéroventrale de l'abdomen. Plaque sclérifiée de morphologie hautement variable et spécifique, comportant les ouvertures génitales spécialisées pour la réception du sperme transféré directement par les pédipalpes du mâle.

**Gamète** n. m. (*gamete*) — Cellule reproductrice mâle (spermatozoïde) ou femelle (ovocyte), contenant une seule copie des différents types de chromosomes de l'individu (généralement, la moitié de l'ADN nucléaire).

**Genitalia** n. m. (*genitalia*) — Ensemble des organes du système reproducteur mâle ou femelle, formé des pièces génitales internes ou externes. Structures impliquées de façon directe (ex. ovipositeur, édéage) ou indirecte (accessoires; ex. gonopodes, crochets) dans la copulation et l'oviposition, selon la morphologie hautement variable et spécifique.

**Glande accessoire** GN f. (*accessory gland*) — Organe interne du système reproducteur, retrouvé généralement en une paire chez 1) la femelle, débouchant dans la chambre génitale pour sécréter des substances impliquées dans l'oviposition (ex. adhésion, recouvrement des œufs), ou 2) le mâle, débouchant dans le canal ejaculatoire pour sécréter des substances impliquées dans le transfert des spermatozoïdes (ex. le spermatophore).

**Gonade** n. m. (*gonad*) — Organe interne du système reproducteur responsable de la production des gamètes chez le mâle (testicules) et la femelle (ovaires).

**Gonopode** n. m. (*gonopod*) — Appendice copulateur (parfois patte modifiée) impliqué notamment dans le transfert du sperme ou spermatozoïde chez le mâle et/ou la femelle de certains insectes et myriapodes. Retrouvé au niveau du segment du tronc ou de l'abdomen (variable selon le groupe) où se trouve le gonopore.

**Gonopore** n. m. (*gonopore*) — Ouverture située à l'extrémité terminale d'un conduit du système reproducteur. 1) Chez le mâle, termine le canal éjaculateur pour laisser passer les spermatozoïdes à l'extérieur du corps (ex. Chilopoda) ou dans la partie interne du pénis (endophallus), selon le groupe. 2) Chez la femelle, termine l'oviducte pour laisser passer les ovocytes dans la chambre génitale, le vagin ou directement à l'extérieur du corps (ex. Chilopoda), selon le groupe.

**Gynosome** n. m. (*gynosome*) — Organe externe du système reproducteur femelle de rares insectes (ex. Psocodea, genre Neotroglia); de fonction similaire à un édéage (pénis), il sert à l'intromission sexuelle pour accéder à la chambre génitale du mâle lors de la copulation et acquérir le ou les spermatozoïdes.

**Micropyle** n. m. (*micropyle*) — Perforations microscopiques en nombre variable dans la membrane (chorion) entourant l'ovocyte immature des insectes et autres arthropodes terrestres, de façon à permettre l'entrée des spermatozoïdes lors de la fertilisation.

**Monotryse** adj. (*monotrysi*, *monotryse*) — Qualifie le système reproducteur femelle de certains lépidoptères (« Monotrysia »), comportant une seule ouverture génitale vers l'extérieur du corps et impliquée dans la copulation et l'oviposition (typiquement le vagin). Voir ant. ditryse.

**Œuf** n. m. (*egg*) — Ovocyte mature, fertilisé ou non, suivant l'oviposition et dans lequel se développe un ou plusieurs embryons d'insectes ou autres arthropodes terrestres. Pondus individuellement ou en masses (ex. oothèque) et parfois sous des structures ou subs-

tances protectrices (ex. soie); leur chorion (coquille) leur confère une forme, couleur et texture hautement variable selon le groupe.

**Oothèque** n. f. (*ootheca*) — Masse d'un nombre variable d'œufs pondus par une seule femelle chez certains insectes, notamment les mantes et les blattes, sous une substance adhésive protectrice sécrétée par les glandes accessoires au moment de l'oviposition.

**Ovaire** n. m. (*ovary*) — Organe interne pair du système reproducteur femelle, formé d'un nombre variable d'ovarioles où se développent les ovocytes avant de rejoindre un conduit (oviducte) latéral.

**Ovariole** n. f. (*ovariole*) — Composante principale des ovaires des insectes et autres arthropodes terrestres, retrouvée en nombre variable selon le groupe et constituée essentiellement d'une enfilade d'ovocytes en processus de maturation avec (ovariole méroïstique) ou sans (ovariole panoïstique) cellules nourricières.

**Oviducte** n. m. (*oviduct*) — Organe interne tubulaire du système reproducteur femelle reliant les ovaires au gonopore. Constitué de deux oviductes latéraux, chacun relié à un ovaire et parfois remplacé par un rameau ectodermique, qui se fusionnent en un oviducte médian débouchant sur la chambre génitale.

**Ovipore** n. m. (*ovipore*, *oviporus*) — Ouverture génitale située à l'extrémité terminale du vagin et servant à l'oviposition chez les lépidoptères présentant deux ouvertures génitales (système reproducteur ditryse). Parfois employé au lieu de « vulve » chez certains acariens (ex. genre *Histiostoma*) et diptères (ex. genre *Anastrepha*).

**Ovipositeur** n. m. (*ovipositor*) — Organe externe du système reproducteur femelle formé de l'ensemble des structures génitales spécialisées pour l'oviposition. Chez les insectes, appareil typiquement situé au niveau du 8e ou 9e segment de l'abdomen et composé de trois, ou parfois deux, paires de valves qui, ensemble, expulsent et déposent l'œuf. Converti en dard chez

les hyménoptères piqueurs (Aculeata), il troque sa fonction de ponte pour l'injection de venin. Terme souvent employé de façon indifférenciée avec oviscapte selon le groupe et le contexte.

**Oviposition** n. f. (*oviposition*) — Ponte d'un œuf ou d'un ensemble d'œufs (ex. oothèque) sur ou dans un substrat ou hôte.

**Oviscapte** n. m. (*oviscapt*, *ovipositor*) — Type d'ovipositeur retrouvé notamment chez les orthoptères et dont la structure est spécialisée pour l'introduction d'œufs dans un substrat. Terme souvent employé de façon indifférenciée avec ovipositeur.

**Ovocyte** n. m. (*oocyte*) — Gamète femelle; œuf immature (préoviposition) en cours de maturation dans une ovariole ou précédant une éventuelle fertilisation dans la chambre génitale femelle.

**Pénis** n. m. (*penis*) — Organe génital du système reproducteur mâle, servant à l'intromission sexuelle; de morphologie hautement variable et spécifique. Chez les insectes, souvent divisé en 1) parties internes (endophallus), où le canal éjaculateur se termine avec le gonopore dans la chambre génitale, et 2) parties externes (édéage, ectophallus) au niveau du 9e segment abdominal.

**Phallus** n. m. (*phallus*) — Voir pénis.

**Spermathèque** n. f. (*spermatheca*) — Organe interne du système reproducteur femelle lié à la chambre génitale et servant à recueillir et entreposer les spermatozoïdes transférés par le mâle en vue d'une fertilisation éventuelle qui survient typiquement au moment de l'oviposition. Généralement simple, mais pouvant être double ou même triple chez certains groupes.

**Spermatophore** n. m. (*spermatophore*) — Capsule ou sac de spermatozoïdes enveloppés dans une substance gélatineuse protectrice, pouvant servir de cadeau nuptial (ex. Orthoptera) en raison de sa valeur nutritive ou encore de barrière à la compétition (bouchon copulateur). Généralement formé et transféré par le mâle (male-determined),

il peut également être complété par la femelle après le transfert du sperme (*female-determined*; «spermatodose»). Le transfert à la femelle peut être direct (offert lors de la parade nuptiale ou de la copulation) ou indirect (abandonné dans l'environnement).

**Testicule** n. m. (*testis*) — Organe interne pair du système reproducteur mâle, constitué d'une série de tubes dans lesquels les spermatozoïdes sont produits jusqu'à maturation avant de rejoindre le canal éjaculateur en passant par le canal déférent (*vas deferens*).

**Utérus** n. m. (*uterus*) — Organe interne du système reproducteur femelle de certains insectes et arachnides (ex. espèces vivipares), représentant la partie antérieure de la chambre génitale où les œufs éclosent et les larves entament leur développement avant de sortir du vagin.

**Vagin** n. m. (*vagina*) — Organe interne du système reproducteur femelle, constituant une forme particulière de chambre génitale tubulaire et non élargie qui se positionne en continuation de l'oviducte médian pour laisser passer les œufs vers la vulve ou l'ovipore (Lepidoptera : Ditrysia).

**Vas deferens** GN m. (*vas deferens*) — Voir canal déférent.

**Vulve** n. f. (*vulva*) — Organe externe du système reproducteur femelle, constituant une ouverture génitale impliquée dans la copulation (passage de l'édéage ou du spermatophore) et l'oviposition. Chez les insectes, elle s'ouvre typiquement sur la chambre génitale élargie ou tubulaire (vagin) au niveau du 8<sup>e</sup> ou 9<sup>e</sup> sternum abdominal.

## BIBLIOGRAPHIE

- Berthet J. 2006. Dictionnaire de biologie. De Boeck Supérieur, Bruxelles, 1034 p.
- Clark, J. M. 2010. A new sub-alpine mite from New Zealand (Acari: Astigmatina: Histiostomatidae). *New Zealand Journal of Zoology*, 37 (2) : 193-202. DOI : 10.1080/03014223.2010.488790
- Crampton G. C. 1929. Terminal abdominal structures of female insects compared throughout the orders from the stand point of phylogeny. *Journal of New York Entomological Society*, 37 : 453-496.
- Duvallet G., Fontenille D. et Robert V. 2017. Entomologie médicale et vétérinaire. Éditions Quae et IRD Éditions, Marseille, Versailles, 690 p.
- Gordh G. et Headrick D. 2011. A Dictionary of Entomology, 2nd Edition. CAB International, Oxfordshire, 1526 p.
- Gücel S., Charalambidou I., Göçmen B. et Kunt K. B. 2019. New data of spiders (Arachnida, Araneae) of Cyprus. 1. Dysderidae found in caves. *ZooKeys*, 825 : 43-53. DOI : 10.3897/zookeys.825.29029
- Khaifa A. 1949. Spermatophore production in Trichoptera and some other insects. *The Royal Entomological Society*, 100 (16) : 449-471. DOI : 10.1111/j.1365-2311.1949.tb01425.x
- Maggenti M. A., Maggenti A. R. et Gardner A. L. (Ed.) 2005. Online Dictionary of Invertebrate Zoology: Complete Work. University of Nebraska - Lincoln, 983 p. <https://digitalcommons.unl.edu/onlinedictinvertzoology>
- Marchini D., Del Bene G., Viscuso R. et Dallai R. 2011. Sperm storage by spermatodoses in the spermatheca of *Trioza alacris* (Flor, 1861) hemiptera, psylloidea, triozidae: A structural and ultrastructural study. *Journal of morphology*, 273 (2) : 195-210. DOI : 10.1002/jmor.11017
- Ruppert E. E. et Barnes R. D. 1994. Invertebrate zoology, 6e éd., Saunders College Publishing, p. 618-670, 801-817.
- Seguy E. 1967. Dictionnaire des termes d'entomologie. Éditions Paul Lechevalier, Paris, 465 p.
- Snodgrass R. E. 1993. Principles of Insect Morphology, Cornell University Press, p. 550-623.
- Thomas D. B., Leal S. N. et Conway H. E. 2014. Copula Duration, Insemination, and Sperm Allocation in *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 104 (4) : 858-865. DOI : 10.1603/AN14015
- Triplehorn C. A. et Johnson N. F. 2005. Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects, 7th ed. Brooks Cole, California, 888 p.
- Tuxen S. L. (Ed.) 1970. Taxonomist's glossary of genitalia in insects. Copenhagen, Munskgaard, 359 p.
- Yoshizawa K., Ferreira R. L., Kamimura Y. et Lienhard C. 2014. Female penis, male vagina, and their correlated evolution in a cave insect. *Current Biology*, 24(9), 1006-1010.
- Yoshizawa K., Kamimura Y., Lienhard C., Ferreira R. L. et Blanke A. 2018. A biological switching valve evolved in the female of a sex-role reversed cave insect to receive multiple seminal packages. *eLife*, 7: e39563. DOI : 10.7554/eLife.39563





## Articles scientifiques

- Chouinard G., Pelletier F. et Vincent C. 2021. Pest Activity and Protection Practices: Four Decades of Transformation in Quebec Apple Orchards. *Insects*, 12 : 197.
- Blomquist G. J., Tittiger C., MacLean M., Keeling C. I. 2021. Cytochromes P450: terpene detoxification and pheromone production in bark beetles. *Current Opinion in Insect Science*, 43: 97–102. DOI: 10.1016/j.cois.2020.11.010
- Cumming R., Bank S., Bresseel J., Constant J., Le Tirant S., Dong Z., Sonet G. et Bradler S. *Cryptophyllum*, the hidden leaf insects – descriptions of a new leaf insect genus and thirteen species from the former celebicum species group (Phasmatodea, Phylliidae). *ZooKeys*, 1018 (1) : 1-179.
- Guerra-Grenier E., Abram P.K. et Brodeur J. 2020. Asymmetries affecting structure and outcome of aggressive contests between solitary egg parasitoids: the effect of natal host species. *Behavioral Ecology*, 31 : 1391-1400.
- Martel V., Johns R. C., Jochems-Tanguay L., Jean F., Maltais A., Trudeau S., St-Onge M., Cormier D., Smith S. M. et Boisclair J. 2021. The Use of UAS to Release the Egg Parasitoid *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Against an Agricultural and a Forest Pest in Canada. *Journal of Economic Entomology*, toaa325. DOI : 10.1093/jee/toaa325
- McCune F., Samson-Robert O., Rondeau S., Chagnon M. et Fournier V. 2021. Supplying honey bees with waterers: a precautionary measure to reduce exposure to pesticides. *Environmental Science and Pollution Research*, 28 : 17573–17586. DOI : 10.1007/s11356-020-12147-3
- Picard M.-È., Cusson M., Sen S.E., Shi R. 2021. Rational design of Lepidoptera-specific insecticidal inhibitors targeting farnesyl diphosphate synthase, a key enzyme of the juvenile hormone biosynthetic pathway. *Journal of Pesticide Science*, 46 : 7-15. DOI: 10.1584/jpestics.D20-078



[www.prisme.ca](http://www.prisme.ca) | 450-454-3992 | [info@prisme.ca](mailto:info@prisme.ca)



**la  
Mouche  
Rose**

**UNE SOLUTION VERTE**





## Les néocotinoïdes à la chasse !

Mars 2021 | <https://www.dnr.state.mn.us/news/2021/03/01/preliminary-results-pesticide-study-show-widespread-neonicotinoid-exposure-minnesota-white-tailed-deer>

*Minnesota Department of Natural Resources. 2021. Preliminary results from pesticide study show widespread neonicotinoid exposure in Minnesota white-tailed deer.*

Les pesticides sont largement utilisés dans les champs et pour les gazons des particuliers. Le fait que certains d'entre eux, comme les néonicotinoïdes, présentent des risques pour les pollinisateurs est assez bien connu du public. En revanche, vous serez peut-être surpris d'apprendre que ces mêmes pesticides s'accumulent au sein de grands mammifères qui sont la cible des chasseurs. En effet, l'équipe du Département des Ressources naturelles du Minnesota a cherché récemment à mesurer la présence de néonicotinoïdes dans le corps de chevreuils abattus par les chasseurs à travers tout l'état, y compris dans des forêts reculées. Ils ont mis en évidence que 61 % des chevreuils étaient positifs à la présence de néonicotinoïdes. Certes, les concentrations restent à être mesurées pour la plupart des pesticides afin de savoir si ces derniers ont un impact réel sur la survie des adultes et sur leur consommation alimentaire. Néanmoins, certains produits phytosanitaires ont déjà été quantifiés et dépassent les doses connues pour avoir des effets néfastes sur la survie des faons et le développement des organes reproducteurs chez cette espèce. Cette observation marque une fois de plus la dangerosité de ces produits déjà bannis d'Europe sur la faune sauvage, et ce, bien au-delà de leur zone d'application.



PIXHERE



OIKUMENA - PIXABAY

## Des abeilles « jouent » avec le feu

Janvier 2021 | DOI : [10.1007/s00442-020-04809-3](https://doi.org/10.1007/s00442-020-04809-3)

*Galbraith S. M., Cane J. H. et Rivers J. W. 2021. Wildfire severity influences offspring sex ratio in a native solitary bee. Oecologia, 195 : 65-75.*

Les feux de forêt sont fréquents l'été dans l'état de l'Oregon (É.-U.), causant des dégâts importants sur les pollinisateurs. Pourtant, l'abeille bleue du verger (*Osmia lignaria*) arrive à survivre dans ce milieu hostile. Des chercheurs de l'Université de l'Oregon ont trouvé une piste qui pourrait expliquer ce phénomène. Cette espèce serait capable d'ajuster le sex-ratio de sa progéniture après le passage d'un feu de forêt pour s'adapter à la quantité de ressources disponibles. En effet, Sara Galbraith, chercheuse initiatrice du projet, pense que ce phénomène serait dû à l'augmentation de la densité et de la disponibilité des plantes à fleurs après un feu. Or, même si la production de femelles est plus coûteuse que celle des mâles, elle permet aussi de récolter davantage de nourriture. Ces abeilles nous rappellent une fois de plus que des stratégies adaptatives diverses existent pour toujours mieux s'accorder avec son environnement.

## Manipulation de microbes chez les coléoptères !

Janvier 2021 | DOI : [10.1086/712602](https://doi.org/10.1086/712602)

Trumbo S. T., Philbrick P. K., Stöckl J. et Steiger S. 2021. *Burying beetle parents adaptively manipulate information broadcast from a microbial community*. *The American Naturalist*, 197 (3) : 366-378.

Certaines espèces de coléoptères, comme *Nicrophorus orbicollis*, utilisent des carcasses d'animaux pour pondre. Afin de repérer ces doux foyers, *N. orbicollis* s'appuie sur des indices olfactifs dégagés par la communauté microbienne présente lors des premiers jours de décomposition. Seulement, les rencontres avec des congénères tournent souvent au combat à mort. Cette espèce a donc trouvé une astuce pour éloigner ses rivaux : la désinformation par la manipulation des odeurs ! Le chercheur Stephen Trumbo, de l'Université du Connecticut, est à l'origine de cette nouvelle découverte. Grâce à une chromatographie gazeuse couplée à une spectroscopie de masse, il a comparé les profils d'odeur entre des carcasses occupées par *N. orbicollis* et des carcasses inoccupées. Il a découvert que lorsque le coléoptère est présent, certains composés attractifs, comme le trisulfure de diméthyle, sont produits en moins grande quantité. Par contre, le thiocyanate de méthyle, un composé répulsif, voit sa concentration augmenter d'un facteur 20. Ces changements d'odeurs seraient associés aux sécrétions utilisées par le coléoptère pour préparer la carcasse. Ceci influencerait également la découverte et l'utilisation des carcasses par les diptères.



WAYNE NATIONAL FOREST - WIKIMEDIA

## Des chenilles qui empêchent les plantes d'appeler au secours.

Février 2021 | DOI : [10.1111/nph.17214](https://doi.org/10.1111/nph.17214)

Lin P. A., Chen Y., Chaverra-Rodriguez D., Heu C. C., Zainuddin N. B., Sidhu J. S., Peiffer M., Tan C.-W., Helms A., Kim D., Ali J., Rasgon J. L., Lynch J., Anderson C. T. et Felton G. W. 2021. *Silencing the alarm: an insect salivary enzyme closes plant stomata and inhibits volatile release*. *New Phytologist*, 230 : 793-803.

Les plants de tomates attaqués par des chenilles savent se défendre : grâce à la libération de composés volatils qui déclenchent la production de produits de défense chimique, ils appellent également des alliés, des guêpes parasitoïdes qui adorent faire des chenilles leurs nouvelles pouponnières. Cependant, la course à l'armement entre proie et prédateur est connue dans le vivant pour être source d'ingéniosité, alors comment les chenilles pourraient-elles contrer ces techniques de défense végétales ? Selon une équipe de chercheurs de l'Université de Pennsylvanie, les chenilles de *Helicoverpa zea* utilisent une arme secrète qu'elles ont toujours avec elle : leur salive. En effet, les plants de tomates exposés à cette salive rétrécissent l'ouverture de leurs stomates par lesquels sortent les précieux composés volatils censés appelés à l'aide. Des études supplémentaires sont encore nécessaires pour expliquer ce phénomène, mais la sélection variétale en fonction la résistance des plants à la salive de *H. zea* peut déjà être envisagée pour lutter contre cette espèce de chenille polyphage qui s'attaque aussi au maïs, au coton, au soya, aux framboises ainsi qu'au cannabis.



KATARINA N. - PIXABAY

**300\$ à gagner**

Revue de littérature  
français ou anglais  
3000 mots maximum

**CONCOURS GEORGES-MAHEUX**  
RÉDACTION SCIENTIFIQUE

Ouvert aux membres étudiants seulement

Date limite de soumission  
**25 juin 2021**

**Pensez à respecter les critères d'admissibilité!**  
[seq.ca/prix-et-decorations/](http://seq.ca/prix-et-decorations/)

## Les aquatiques s'en sauvent lorsque les terrestres sont au menu

Mars 2021 | DOI : [10.1111/1365-2656.13440](https://doi.org/10.1111/1365-2656.13440)

Sato T., Takimoto G. et Ueda R. 2021. The effects of resource subsidy duration in a detritus-based stream ecosystem: a mesocosm experiment. *Journal of Animal Ecology*.

Des chercheurs universitaires au Japon ont récemment mis en lumière l'effet de l'abondance des insectes terrestres sur le réseau trophique et les fonctions de certains écosystèmes aquatiques. Ils ont observé que le pic d'abondance d'insectes terrestres dans les rivières au début de l'été se transposait en une diminution de la prédation sur la faune benthique composée de nombreux détritivores. Conséquemment, le taux de décomposition de la matière organique retrouvée dans l'eau augmentait. Toutefois, en nourrissant les poissons afin de simuler un allongement de cette période, ils ont constaté que les plus petits individus étaient défavorisés et qu'ils retournaient s'alimenter sur la faune benthique, éliminant les bénéfices sur la décomposition. Dans la perspective des changements climatiques qui semblent annoncer un allongement de la saison de croissance (et, par conséquent, une plus longue répartition de la disponibilité des insectes terrestres en milieu aquatique), la chaîne trophique actuelle risque donc d'être perturbée de façon importante. De telles recherches mettent en évidence l'étroite relation qui existe entre les biomes terrestres et aquatiques et sont cruciales pour mieux prédire le comportement des écosystèmes dans le futur.



NASA GODDARD-WIKIMEDIA

## Un voyage aux confins de la mouche tsé-tsé en réalité virtuelle.

Septembre 2020 | DOI: [10.3390/insects11100651](https://doi.org/10.3390/insects11100651)

Attardo G. M., Tam N., Parkinson D., Mack L. K., Zahnle X. J., Arguellez J., Taká P. et Malacrida A. R. 2020. Interpreting Morphological Adaptations Associated with Viviparity in the Tsetse Fly *Glossina morsitans* (Westwood) by Three-Dimensional Analysis. *Insects*, 11 (10) : 651, 16 p.

La microtomographie à rayon X est une technologie qui permet de reconstruire des objets en 3D et d'en observer l'intérieur couche par couche à très haute résolution. Largement utilisée en milieu industriel et en imagerie médicale, elle permet en entomologie de reconstituer des structures morphologiques externes et internes d'un organisme sans avoir recours à la dissection. Dans cette étude, l'équipe d'Attardo a voulu mieux comprendre la reproduction de la mouche tsé-tsé, *Glossinia* spp. (Diptera : Glossinidae), vectrice du protozoaire *Trypanosoma brucei* responsable de la maladie du sommeil. La femelle de la mouche tsé-tsé est vivipare, c'est-à-dire qu'elle produit une seule larve qui se développe par voie intra-utérine pour une durée de 9 à 10 jours. La technique d'imagerie 3D a permis d'analyser l'anatomie de la mouche à plusieurs stades de reproduction à partir de la copulation jusqu'au développement larvaire.



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY

Ces données ont permis d'observer des changements morphologiques importants, dont le développement de la glande responsable de la «lactation», pour alimenter la larve. L'analyse des différents tissus mis dans leur contexte à proximité des autres organes a également permis de mieux comprendre l'évolution de ce système reproducteur plutôt particulier pour une mouche. Les chercheurs mentionnent la possibilité d'utiliser un casque de réalité virtuelle pour explorer la physiologie de cette mouche de façon interactive. L'équipe souhaite associer l'analyse d'imagerie à l'expression des gènes et aux données biochimiques pour chaque stade reproductif dans l'objectif éventuel de découvrir si les changements morphologiques peuvent être manipulés artificiellement afin de perturber la fécondité des femelles.

## Quand l'infection jette un baume... des effets antagonistes en lutte combinée

Janvier 2021 | DOI: [10.1038/s41598-020-80034-5](https://doi.org/10.1038/s41598-020-80034-5)

Díaz-Nieto L. M., Gil M. F., Lazarte J. N., Perotti M. A. et Beron C. M. 2021. *Culex quinquefasciatus* carrying *Wolbachia* is less susceptible to entomopathogenic bacteria. *Scientific Reports*, 11 : 1094.

Les moustiques sont bien connus pour être vecteurs de plusieurs maladies causées par des virus comme la dengue, la fièvre du Nil occidental, le paludisme ou les maladies filaires. Pour lutter contre leur propagation, une des méthodes consiste à infecter les moustiques avec une bactérie du genre *Wolbachia*, un endosymbiote qui affecte naturellement plus de 60 % des espèces d'arthropodes. Cette technique permet en effet de réduire le taux de reproduction des moustiques et de diminuer ainsi la transmission des agents pathogènes. Toutefois, on en sait peu sur les interactions entre cette bactérie et son hôte ainsi que sur les répercussions de cette interaction à plus long terme. Des chercheurs argentins et britanniques se sont donc questionnés sur l'effet de *Wolbachia* sur d'autres méthodes de lutte comme l'utilisation de biopesticides composés d'agents bactériens entomopathogènes. En infectant les moustiques avec une souche sauvage de *Wolbachia* présente en Argentine, ils ont aspergé les larves de biopesticides pour en vérifier le taux de mortalité et le comparer avec celui de larves exemptes de la bactérie. Il s'est avéré que les moustiques infectés avec la souche d'Argentine étaient moins sensibles aux biopesticides que les moustiques sans la bactérie. Ainsi, les chercheurs mettent en lumière l'intérêt de mieux documenter les espèces de *Wolbachia* locales qui peuvent infecter les moustiques à travers le monde pour mieux comprendre leur réponse aux différentes méthodes de lutte et ainsi élaborer des programmes mieux adaptés.



PIXABAY

## Les mouches à drains ne prennent pas de douche!



IAN KIRK - WIKIMEDIA

Octobre 2020 | DOI: [10.1038/s41598-020-73583-2](https://doi.org/10.1038/s41598-020-73583-2)  
Speirs N. B., Mahadik G. A. et Thoroddsen S. T. 2020. How drain flies manage to almost never get washed away. *Scientific Reports*, 10 : 17829, 12 p.

Quand on visionne le long-métrage *Microcosmos: Le Peuple de l'herbe* pour la première fois, on réalise à quel point l'eau peut être très hostile à l'égard des insectes. La mouche des éviers, ou mouche à drain (Diptera : Psychodidae), est un diptère que l'on retrouve sur les murs de nos salles de bain. En observant ces petites mouches bien poilues vivre sans trop de problèmes aux abords des douches et des lavabos, un chercheur s'est demandé comment elles pouvaient survivre sans se faire emporter par les gouttelettes et terminer... dans le drain! La réponse réside en fait dans la structure des poils qui recouvrent l'animal. Ainsi, 3 types importants de poils ont été décrits. Ceux-ci conférerait des avantages dans la dynamique des fluides. Par exemple, les poils de la couche supérieure des ailes (macrotricha) sont recouverts de rainures nanoscopiques qui rendent leur surface rugueuse et superhydrophobe. En conséquence, une goutte d'eau déposée sur les ailes de l'insecte reste parfaitement sphérique et lorsque l'insecte est plongé dans l'eau il peut en ressortir complètement sec. Les multiples couches de poils permettent donc de minimiser le contact entre l'eau et les ailes, empêchant par conséquent l'eau de pénétrer et de recouvrir l'insecte. Les microgouttelettes créées par la condensation sont également facilement délogées avec un simple battement d'ailes. C'est en plongeant tête première dans leur microscope électronique à balayage que l'équipe a pu analyser les poils de ces psychodidés et découvrir qu'ils sont un élément essentiel pour survivre là où l'eau est une menace constante.

## Des champignons à la rescousse des frênes?

Mars 2021 | DOI : [10.1016/j.funbio.2021.02.004](https://doi.org/10.1016/j.funbio.2021.02.004)

Held B. W., Simeto S., Rajtar N. N., Cotton A. J., Showalter D. N., Bushley K. E. et Blanchette R. A. 2021. Fungi associated with galleries of the emerald ash borer. *Fungal Biology*. [sous presse]

MICHAEL HUNTER-WIKIMEDIA



L'agrile du frêne, véritable insecte invasif en Amérique du Nord, crée des ravages sans précédent depuis de nombreuses années et menace la survie de plusieurs espèces de frênes. Au stade larvaire, l'agrile du frêne creuse des galeries en se nourrissant de la surface interne de l'écorce, perturbant l'écoulement d'eau et de sève jusqu'à causer la mort de l'arbre. Heureusement, des chercheurs de l'Université du Minnesota ont peut-être trouvé un nouveau moyen biologique pour lutter contre ce petit coléoptère émeraude. À l'aide d'analyse de séquençage d'ADNr, ils ont mis en évidence l'existence d'une communauté de champignons variés vivant dans les galeries des larves. Parmi ces champignons se trouvent des chancre (ex. *Cytospora*), des espèces liées à la décomposition (ex. *Ganoderma*) et des entomopathogènes qui auraient peut-être le potentiel de contrôler notre protagoniste exotique. Encore reste-t-il à identifier quels champignons sont réellement efficaces contre l'agrile du frêne à travers ses différents stades de développement. Néanmoins, on peut espérer que cette découverte amènera des solutions dans un futur proche et permettra de sauver une partie de notre patrimoine naturel ainsi que des millions d'arbres !

## Oublie le questionnaire d'antécédents alimentaires, on va simplement prendre tes intestins.

Février 2021 | DOI: [10.1093/ee/nvaa152](https://doi.org/10.1093/ee/nvaa152)

Hepler J., Cooper R. et Beers E. 2021. Host Plant Signal Persistence in the Gut of the Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae). *Environmental Entomology*, 50 (4) : 202-207.

Quand une espèce est jugée envahissante et problématique, un plan de gestion de lutte est normalement mis en place. Dans le cas d'espèces d'insectes phytophages, l'un des éléments clés à élucider rapidement est l'ensemble des plantes hôtes du nouvel environnement. Dans le cas d'espèces à hôte spécifique, la tâche est relativement simple, mais pour des espèces généralistes c'est une autre paire de manches ! En effet, il faut avoir recours à de l'échantillonnage massif qui peut parfois, malgré tout, mener à de mauvaises associations ou des manques. La punaise marbrée (*Halyomorpha halys*), qui a pris d'assaut le nord de l'Amérique, a plus de 100 espèces végétales hôtes, en est un bel exemple. Afin de faciliter l'identification de l'écologie alimentaire d'*H. halys*, des chercheurs de l'Université de l'État de Washington ont décidé d'utiliser l'analyse du contenu intestinal. Pour ce faire, ils ont ciblé deux gènes de chloroplastes omniprésents dans le règne végétal (TinF et TinL), qui ont été amplifiés par PCR avec la bouillie d'intestin préalablement extraite. Ils ont testé cette méthode en administrant des pousses de haricots à des punaises pendant sept jours, puis en changeant cette diète pour des carottes pour les sept jours suivants. Ils ont évalué le contenu intestinal à différents jours de l'essai. Ainsi, ils ont pu révéler que l'un des deux gènes (TinF) diminuait considérablement après trois jours, tandis que le second (TinL) pouvait persister pendant plus de 14 jours. Cette méthode pourrait donc être utilisée pour brosser un portrait plus précis des antécédents alimentaires de plusieurs espèces d'insectes phytophages.



WIKIMEDIA

## De nouveaux modèles de culture cellulaire, ça va de « soie »!



PIXABAY

Mars 2021 | DOI : [10.1021/acsbiomaterials.0c00987](https://doi.org/10.1021/acsbiomaterials.0c00987)  
 Clegg M. H., Harris T. I., Zhang X., Barney J. T., Jones J. A. et Vargis E. 2020. *Silkworm Silk Fiber Bundles as Improved In Vitro Scaffolds for Skeletal Muscle*. *ACS Biomaterials Science & Engineering*, 6 (12) : 6853–6863.

Qui aurait cru que les vers à soie seraient un jour au service de la biologie cellulaire ? De façon traditionnelle, lorsque la science tente de comprendre les maladies ou de tester un traitement, des expérimentations sont accomplies sur des modèles cellulaires cultivés sur une surface plane en laboratoire. Toutefois, cela est loin d'imiter les structures complexes tridimensionnelles de nombreux organes et tissus. Afin de pallier ce désagrément, une équipe de recherche de l'Utah State University a construit un modèle 3D en utilisant une arche en acrylique entourée de soie provenant de vers à soie indigènes et de vers à soie modifiés génétiquement avec des gènes d'araignées. Les cellules qui croissent ainsi sur la soie présenteraient un comportement se rapprochant davantage de celles retrouvées dans le corps humain, notamment en termes de flexibilité, d'expression génétique et d'alignement des fibres musculaires. Ce modèle de laboratoire plus réaliste devrait permettre d'offrir de meilleurs résultats au niveau clinique et aider à combattre des maladies comme l'amyotrophie.

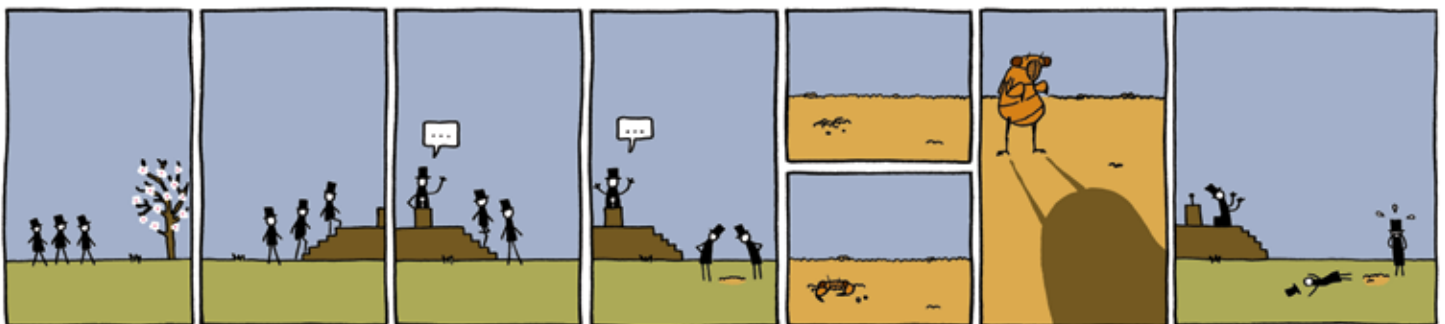
## Oiseaux insectivores cherchent eau de qualité.

Février 2021 | DOI : [10.3389/fevo.2021.633160](https://doi.org/10.3389/fevo.2021.633160)  
 Manning D. W. et Sullivan S. M. P. 2024. *Conservation Across Aquatic-Terrestrial Boundaries: Linking Continental-Scale Water Quality to Emergent Aquatic Insects and Declining Aerial Insectivorous Birds*. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9 : 633160, 13 p.

Pour la première fois, des chercheurs américains ont mis en évidence un lien entre la qualité de l'eau, l'abondance des insectes aquatiques et l'abondance des oiseaux insectivores. Les oiseaux insectivores voient leurs populations baisser à travers les États-Unis à cause de la diminution de la quantité de leurs proies. Or, pour certaines espèces d'oiseaux comme le martinet ramoneur, les insectes volants à larves aquatiques sont primordiaux. À travers l'analyse de plusieurs jeux de données récoltées aux États-Unis sur la qualité de l'eau, l'abondance relative d'insectes et 21 d'espèces d'oiseaux insectivores, les chercheurs ont démontré que la pollution des cours d'eau est reliée à une diminution de l'abondance des oiseaux insectivores. Sachant que 46 % des cours d'eau aux États-Unis sont de faible qualité et que 57 % des lacs souffrent de grandes perturbations, les chercheurs tirent la sonnette d'alarme concernant le renouvellement des stratégies de conservation, notamment en ce qui concerne les oiseaux. En effet, les stratégies adoptées en ce moment focalisent sur les milieux terrestres, mais cette étude montre avec évidence que l'écologie aquatique est indéniablement liée à l'écologie terrestre.

ENTOMOLOL!

JONATHAN VEILLEUX



DANS UN UNIVERS PARALLÈLE, QUOIQUE

TRÈS SEMBLABLE AU NÔTRE, ON NE

FAIT PAS APPEL À LA MARMOTTE POUR

PRÉDIRE L'ARRIVÉE DU PRINTEMPS...

ON FAIT APPEL À LA CIGALE PÉRIODIQUE

POUR SAVOIR SI ON AURA UN ÉTÉ DU...

NOOOOOOOON!

## Lumière cladistique chez les coléoptères bioluminescents

Janvier 2021 | DOI : [10.1098/rspb.2020.2730](https://doi.org/10.1098/rspb.2020.2730)

Yan-Da L., Robin K., Erik T., Zhenhua L., Diying H. et Chenyang C. 2021. *Cretophengodidae, a new Cretaceous beetle family, sheds light on the evolution of bioluminescence. Proceedings of the Royal Society B, 288 : 20202730.*

Piégé dans l'ambre depuis environ 100 millions d'années dans le nord du Myanmar, le coléoptère nouvellement nommé *Cretophengodes azari* (Coleoptera : Cretophengodidae) permet d'apporter un peu plus de lumière dans l'évolution des espèces de la superfamille des Elateroidea. En effet, ce fossile a été retrouvé presque intact, incluant l'organe lui permettant de produire de la bioluminescence. Cette espèce éteinte, datant de la période du crétacé, serait une espèce proche de nos lucioles actuelles et constituerait le lien manquant entre le clade des coléoptères à corps mou, regroupant les Phengodidae et les Rhagophthalmidae, et les élatéridés à corps dur. Cette découverte permettra aux taxonomistes de rajouter une nouvelle pièce au casse-tête de la classification taxonomique des Elateroidea. Comme le précisent les auteurs, les coléoptères à corps mou (comme les coléoptères bioluminescents) sont plus difficiles à préserver, ce qui fait que peu de fossiles de ces espèces existent. De ce fait, malgré leur belle diversité, leur évolution reste encore méconnue.



GHOFF GALLICE - WIKIMEDIA

## Un parfum de fidélité chez les papillons...

Janvier 2021 | DOI : [10.1371/journal.pbio.3001022](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001022)

Darragh K., Orteu A., Black D., Byers K. J. R. P., Szczerbowski D., Warren I. A., Rastas P., Pinharanda A., Davey J. W., Fernanda Garza S., Abondano Almeida D., Merrill R. M., McMillan W. O., Schulz S. et Jiggins C. D. 2021. *A novel terpene synthase controls differences in anti-aphrodisiac pheromone production between closely related Heliconius butterflies. PLoS Biology, 19 (1) : e3001022.*

Une espèce de papillon tropicale appelée *Heliconius melpomene* a une durée de vie de six mois, ce qui est très long comparativement à la majorité des dizaines de milliers d'espèces de lépidoptères dont la vie adulte se résume à quelques jours, voire moins. Les mâles sont connus pour produire un composé odorant repoussant les autres mâles après l'accouplement. L'équipe de Kathy Darragh a étudié cette caractéristique et a découvert un gène codant pour cette phéromone anti-aphrodisiaque stockée dans les glandes génitales des mâles : le terpène (*E*)- $\beta$ -ocimène. Bien que la synthèse de terpènes ait été décrite chez les plantes et microorganismes, peu en font état chez les insectes. D'ailleurs l'étude démontre que l'enzyme responsable de la production de terpène chez cet insecte n'a aucun lien avec celles décrites précédemment chez les autres espèces, démontrant par la même occasion que cette convergence chimique a une origine évolutive indépendante. Cette étude remet de l'avant l'importance de la communication par les odeurs chez les insectes, qui est, comme nous le découvrons, toujours plus subtile et complexe.

# LA VIE LA MORT

ENTOMOLOGIE MÉDICALE ET LÉGALE

148<sup>e</sup> RÉUNION ANNUELLE DE LA SEQ  
Sherbrooke, 25 et 26 novembre 2021

Cet automne, le comité organisateur rêve et souhaite pouvoir vous accueillir en présentiel. Mais si ce n'est pas possible, ce sera une nouvelle fois en virtuel...  
Quoi qu'il arrive, notez déjà les dates à votre agenda! On vous attend.  
Restez informés en visitant régulièrement la page de la réunion annuelle sur le site internet:  
<https://seq.ca/reunion-annuelle-2021/>

INVITATION





## Université Laval

### LABORATOIRE DE VALÉRIE FOURNIER

**Mathilde Bouchard** a commencé une maîtrise en janvier 2021 sous la direction de Valérie et la codirection de Ève-Catherine Desjardins (CEDFOB). Son thème de recherche sera l'*Osmia tersula*, un pollinisateur indigène de la Côte-Nord, en tant qu'alternative aux ruches commerciales pour la pollinisation des cultures fruitières et serrioles. Bienvenue Mathilde!

**Patricia Denis** a commencé une maîtrise en janvier 2021 sous la direction de Caroline Halde (U.L.) et la codirection de Valérie. Son thème de recherche sera l'influence des cultures de couverture pérennes sur le rang sur l'entomofaune auxiliaire en viticulture biologique. Bienvenue Patricia!

**Mathilde Tissier** est récipiendaire de la bourse postdoctorale Liber Ero. Son projet de recherche porte sur l'écophysiologie appliquée à la conservation pour promouvoir la santé et les performances des bourdons en milieu agricole. En plus de Valérie, elle collaborera avec Patrick Bergeron (Bishop's), Lynn Adler (UMass), Sheila Colla (York), Geneviève Rowe (Wildlife Preservation Canada) et Carolyn Calaghan (Canadian Wildlife Federation). Elle devient la première francophone à recevoir cette bourse. Félicitations Mathilde!

## CFL- Centre de foresterie des Laurentides

### NOUVEAU PROJET DE RECHERCHE

*Impacts of Btk application regimes and outbreak duration on spruce budworm natural enemies, as assessed using a molecular diagnostic tool.* Michel Cusson (CFL) en collaboration avec Christian Hébert (CFL) et la SOPFIM.

## Université de Montréal-IRBV

### LABORATOIRE DE JACQUES BRODEUR

**Julie Augustin** a complété son doctorat sous la supervision de Jacques Brodeur, Gaétan Bourgeois (Agriculture et Agroalimentaire Canada) et Guy Boivin (Agriculture et Agroalimentaire Canada). Sa thèse s'intitule *Comportements et simulation dynamique d'une guêpe parasitoïde en conditions de températures suboptimales*.

**Valeria Bertoldi** a complété son doctorat sous la direction de Eric Conti (Université de Perugia, Italie) et la supervision de Jacques Brodeur. Sa thèse s'intitule: *Effects of an invasive alien pentatomid pest on local multi-trophic systems*.

**Sarah Beauséjour** a complété son mémoire de maîtrise (DESS) intitulé *Le papillon monarque (Danaus plexippus) : La plantation de plantes nectarifères comme stratégie de conservation*.

## IQDHO

Dans le cadre du Programme d'appui à la lutte contre les changements climatiques en agriculture, l'IQDHO a reçu un financement pour le projet Optimisation du modèle bioclimatique de l'altise à tête rouge en pépinière ornementale au Québec pour une résilience accrue des entreprises face aux changements climatiques. Ce projet d'une durée de trois ans permettra d'optimiser le modèle prévisionnel disponible sur CIPRA à plusieurs niveaux. D'abord, la précision des prédictions de l'émergence des adultes, de leur pic d'abondance et de la fin des populations sera améliorée. L'activité des différents stades larvaires dans le sol sera également ajoutée au modèle, pour permettre de mieux synchroniser les méthodes de luttés alternatives aux insecticides. Finalement, le modèle développé permettra d'évaluer les impacts des changements climatiques à l'horizon 2041-2070, afin de répondre à des questions préoccupantes sur la dynamique des populations futures de l'altise à tête rouge.

## Insectarium de Montréal

### COLLECTION SCIENTIFIQUE

### Un nouveau genre et 13 nouvelles espèces de Phylliidae décrite en 2021 à ce jour

*Cryptophyllum animatum* **gen. et sp. nov.** from Vietnam: Quang Nam Province;

*Cryptophyllum bankoi* **gen. et sp. nov.** from Vietnam: Quang Ngai, Thua Thien Hue, Da Nang, Gia Lai, Quang Nam, and Dak Nong Provinces;

*Cryptophyllum bollensi* **gen. et sp. nov.** from Vietnam: Ninh Thuan Province;

*Cryptophyllum daparo* **gen. et sp. nov.** from China: Yunnan Province;

*Cryptophyllum echidna* **gen. et sp. nov.** from Indonesia: Wangi-wangi Island;

*Cryptophyllum faulkneri* **gen. et sp. nov.** from Vietnam: Quang Ngai and Lam Dong Provinces;

*Cryptophyllum icarus* **gen. et sp. nov.** from Vietnam: Lam Dong and Dak Lak Provinces;

*Cryptophyllum khmer* **gen. et sp. nov.** from Cambodia: Koh Kong and Siem Reap Provinces;

*Cryptophyllum limogesii* **gen. et sp. nov.** from Vietnam: Lam Dong, Dak Lak, and Dak Nong Provinces;

*Cryptophyllum liyananae* **gen. et sp. nov.** from China: Guangxi Province;

*Cryptophyllum nuichuaense* **gen. et sp. nov.** from Vietnam: Ninh Thuan Province;

*Cryptophyllum phami* **gen. et sp. nov.** from Vietnam: Dong Nai and Ninh Thuan Provinces;

*Cryptophyllum wennaee* **gen. et sp. nov.** from China: Yunnan Province.

*Cryptophyllum westwoodii* **comb. nov.**

*Cryptophyllum* **gen. nov.**



# ENTOMOLOGISTES, À VOS CAMÉRAS!

Le traditionnel concours photo de la SEQ se tiendra encore une fois à l'occasion du congrès annuel les **25 et 26 novembre** prochain. Pour l'occasion, vous êtes invités à prendre des clichés de vos plus belles observations d'arthropodes (insectes, acariens, opilions, araignées, millipèdes, centipède, etc.).

À la vue du succès de l'édition 2020, nous répétons la formule. Vous pouvez donc soumettre vos photos dans l'une des trois catégories suivantes :

**Catégorie 1** : Photo haute résolution  
(minimum 1500 x 1800 pixels);

**Catégorie 2** : Téléphone cellulaire;

**Catégorie 3** : Entomologistes en action.

Les photos seront affichées lors du congrès 2021 de la SEQ et les vainqueurs seront élus par un vote populaire lors de l'évènement. Assurez-vous d'avoir obtenu le consentement de toute personne photographiée au préalable et sachez que votre photo pourrait être utilisée sur le site web, la page Facebook, le compte Twitter et dans la revue *Antennae*.

Pour soumettre une photo, veuillez l'envoyer par courriel à l'adresse [labarre.didier@courrier.uqam.ca](mailto:labarre.didier@courrier.uqam.ca) avant le **1<sup>er</sup> novembre 2021**.

***BONNE CHANCE  
À TOUS!***

## PHOTOS GAGNANTES 2020



— **Évelyne Barette** | Haute résolution  
*Chouette bestiole*

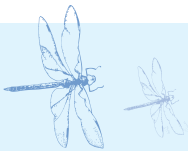


— **Julien Saguez** | Téléphone cellulaire  
*Agapostemon*



— **Vincent Bélanger** | Entomologiste en action  
*Dans les canneberges*

## ANTENNA AGENDA



Plusieurs conférences à travers le monde touchant l'entomologie :  
<https://waset.org/entomology-conferences>

**18 au 23 juillet 2021**

**XXVI International Congress of Entomology**  
Helsinki, Finland  
<https://ice2020helsinki.fi/>

**25 et 26 novembre 2021**

**148<sup>e</sup> réunion annuelle SEQ**

À la vie, à la mort : entomologie médicale et légale

## DESSINS ENTOMOLOGIQUES

### Appel à nos membres

*Antennae* souhaite mettre de l'avant les talents de jeunes artistes en publiant à l'occasion leurs dessins d'insectes ou autres arthropodes terrestres (araignées, mille-pattes, etc.). Envoyez-nous par courriel ([antennae.seq@gmail.com](mailto:antennae.seq@gmail.com)) une œuvre en format numérique de haute qualité accompagnée du prénom et de l'âge de votre enfant ou adolescent. Au plaisir de les admirer dans une prochaine édition du bulletin !



Jamie Luis, 6 ans

### NOS PARRAINS

Nous tenons à remercier tous nos parrains listés dans les pages qui suivent ainsi que ceux insérés aux pages 2, 8, 9 et 13.

FORMATION À DISTANCE

**J'AI LE  
POUCE VERT  
ET UNE  
CARRIÈRE**

**JE CHOISIS LE CERTIFICAT EN HORTICULTURE  
ET EN GESTION D'ESPACES VERTS.**

- Pour les amateurs et les experts
- Seul programme universitaire dans ce domaine offert entièrement à distance
- Abordant différents aspects de l'horticulture et de la gestion

Faculté des sciences de  
l'agriculture  
et de l'alimentation

Informez-vous!  
[horticulture.fsaa.ulaval.ca](http://horticulture.fsaa.ulaval.ca)



UNIVERSITÉ  
**LAVAL**

## La Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation

est fière de participer à l'émergence du secteur de la production et de la transformation d'insectes comestibles.



[www.laboluttebio.uqam.ca](http://www.laboluttebio.uqam.ca)

### Qui sommes-nous?

- La plus ancienne société scientifique en Amérique du Nord vouée à la protection des plantes.
- Regroupement interdisciplinaire favorisant la collaboration de membres des domaines agricole, forestier et horticole qui s'intéressent aux aspects théoriques et pratiques des diverses disciplines reliées à la phytoprotection, comme l'entomologie, la nématologie, la malherbologie et la phytopathologie.



Société de protection des plantes du Québec  
Quebec Society for the Protection of Plants

### Que faisons-nous?

Nous encourageons la relève

- Bourses annuelles de 1000 et 3000 \$ aux étudiants membres

Nous diffusons les connaissances

- Colloque annuel
- Revue PHYTOPROTECTION :
  - Articles scientifiques
  - Communications brèves
  - Synthèses et minisynthèses
  - Notes

Aucun frais de publication pour les membres de la SPPQ.



Devenez membre dès maintenant et bénéficiez de tous ces avantages!

<https://sppq.qc.ca/fr/adhesion/>



**Maheu & Maheu**  
Gestion parasitaire - Pest Management



depuis 1933

**Confiez-les-nous.**

- Solutions durables & garanties
- Utilisation de produits à faible impact sur l'environnement
- Vente de produits, équipements et pièges écologiques
- Partout au Québec

pour plus de renseignements:  
**1 800 463-2186**  
maheu-maheu.com



**ANATIS**  
Bioprotection

[www.anatisbioprotection.com](http://www.anatisbioprotection.com)



**Société  
d'entomologie  
du Québec**

**seq.ca**

**iriis**  
phytoprotection



[iriisphytoprotection.qc.ca](http://iriisphytoprotection.qc.ca)





**Le CRAAQ est Là  
pour Vous!**

[craaq.qc.ca/catalogue](http://craaq.qc.ca/catalogue)



Centre de référence  
en agriculture et agroalimentaire  
du Québec



**apcq** Association  
des Producteurs  
de Canneberges du Québec

*Chef de file en recherche et innovation  
en culture de canneberges*



**Biopterre**  
Innovateur de nature

1642, rue de la Ferme  
Ste-Anne-de-la-Pocatière QC  
G0R 1Z0

☎ 418 856-5917  
Sans frais : 1 888 229-2808

biopterre.com info@biopterre.com



ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DE LA  
GESTION PARASITAIRE

LA RÉFÉRENCE EN MATIÈRE DE  
BONNES PRATIQUES PROFESSIONNELLES



**entosystem**

Libérer les superpouvoirs des insectes



**ATELIER JEAN  
PAQUET INC.**

MATÉRIEL ENTOMOLOGIQUE  
ENTOMOLOGICAL SUPPLIES

Courriel : jeanpaquet@webnet.qc.ca

www.atelierjeanpaquet.com



ENTRETIEN  
**SANS SOUCI**

Daniel Gingras  
Biologiste, PhD entomologie

418 650.6658  
info@entretiensanssouci.ca  
entretiensanssouci.ca

515 B, avenue Nordique  
Québec, QC G1C 3X9



Gestion parasitaire  
Neutralisation des odeurs  
Entretien des espaces verts  
Paysagement

Contactez-nous  
pour une estimation gratuite



**BioTEPP** Inc.

La nature au service de l'agriculture durable

201, Mgr Bourget  
Lévis, Québec  
Canada  
G6V 6Z3

MC


**VIROSOFT CP4**

La façon naturelle de contrôler le carpocapse sur les pommier



**Environnement**

UNE FILIALE DE  **kersia.**



**FLUVAL  
BUG BITES™**  
**EXO TERRA®**  
**TROPICAN™**

LES INDUSTRIES  
**HAGEN**  
DEPUIS 1974

Le plus important fabricant de produits  
alimentaires à base d'insectes au Canada.



**PREMIER  
TECH**



**Institut de recherche  
en biologie végétale**

**Les Producteurs de grains du Québec,**

fiers partenaires de la Société d'entomologie du  
Québec.

[www.pgq.ca](http://www.pgq.ca)



**PRODUCTEURS DE  
GRAINS  
DU QUÉBEC**



**SAVOIR ANCESTRAL  
ALIMENTATION  
ALTERNATIVE**

POUR UNE CONSOMMATION ÉCO-RESPONSABLE ET CONSCIENTE  
Des insectes entiers au menu  
Mieux pour la santé et... mieux pour la planète  
[www.lamaxicolesinc.com](http://www.lamaxicolesinc.com)



pièges et  
phéromones  
pour le dépistage  
d'insectes

**distributions  
SOLIDA**

Tél.: (418) 826-0900  
Télec.: (418) 826-0901  
[solida@clic.net](mailto:solida@clic.net)



Solutions biologiques

**Para·Bio**

Vente et distribution de trichogrammes

201, Route 138, local 2  
Saint-Augustin-de-Desmaures  
Qc. G3A 0G2

**T : 418.878.0203**  
F : 418.878.0201  
[stephane@parabio.ca](mailto:stephane@parabio.ca)  
[www.parabio.ca](http://www.parabio.ca)

Stéphane Dupuis



**WILDER HARRIER**

SUSTAINABLE PET LIFE



# ANTENNAE

[www.seq.qc.ca](http://www.seq.qc.ca)

Bien avant que l'humain ne développe les nombreux moyens de communication qu'on lui connaît, les insectes avaient, depuis des millions d'années, mis au point leurs propres outils de communication hautement sophistiqués, qui ont assuré leur survie et leur prolifération mieux que toute espèce animale.

*Antennae*, est le véhicule de la SEQ par lequel vous êtes invités à partager les fruits de vos communications sur le monde fascinant des insectes.