

ANTENNAE

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ENTOMOLOGIE DU QUÉBEC

Volume 27 numéro 2 - été 2020



Monarque : portrait d'un
emblème de la conservation

Chasing Butterflies: Tales from a Perfect Summer Job

COVID-19 : Annulation du congrès annuel
et du concours Georges-Maheux 2020



**ATELIER JEAN
PAQUET INC.**

MATÉRIEL ENTOMOLOGIQUE
ENTOMOLOGICAL SUPPLIES

Courriel: jeanpaquet@webnet.qc.ca

www.atelierjeanpaquet.com

Québec 

LA
NATURE
NOUS HABITE

À L'INSECTARIUM

Billets en ligne:
espacepourlavie.ca

 PIE-IX

Montréal 

 espace
pour la
vie montréal

PIÈGES À INSECTES
& PHÉROMONES



distributions
SOLIDA
Inc.

Tél.: 418-826-0900
www.solida.ca

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
www.parabio.ca

 Stéphane Dupuis

Suivez-nous

 **@SocEntomoQc**

Articles, offres d'emploi, activités
(conférences, congrès, cours...)

... depuis 1978

**LOCATION D'OUTILS
STE-THERÈSE INC.**

INDUSTRIEL • COMMERCIAL • RÉSIDENTIEL

(450) **435-6711** 217, boul. René A. Robert
Ste-Thérèse, Qc, J7E 4L1

WWW.LOCATION-STE-THERESE.CA

   Location de remorques

 **MINI ENTREPÔTS** **PROPANE**
Vente et remplissage 



Annie-Ève Gagnon

Ce printemps s'amorce sous un climat de panique avec la propagation du COVID-19. Je ne peux m'empêcher de faire le parallèle entre la propagation de ce virus et l'arrivée de nouvelles espèces exotiques envahissantes. En entomologie, nous sommes souvent confrontés à l'invasion et la dispersion de ravageurs qui peuvent affecter les cultures agricoles et les forêts. On peut penser rapidement à la Punaise marbrée, le Fulgore tacheté, l'Agrile du frêne ou même au Criquet pèlerin qui fait des ravages présentement en Afrique de l'Est et en Asie du Sud-Ouest. Il suffit de quelques foyers d'infestations et des conditions propices pour que les populations explosent et deviennent difficilement contrôlables! C'est avec des mesures préventives et des stratégies d'interventions ciblées que le contrôle sera possible, pas si différent du COVID-19, n'est-ce pas ?

C'est sous le même thème de la santé que j'en profite pour vous rappeler que l'ONU a proclamé 2020 l'Année internationale de la santé des végétaux. C'est une excellente occasion pour sensibiliser notre entourage à la protection phytosanitaire en utilisant des approches écosystémiques. On recommande d'ailleurs aux gouvernements d'investir davantage dans la recherche en matière de santé des végétaux et de renforcer les systèmes de surveillance pour la protection des plantes. Je vous invite à consulter leur site qui vulgarise très bien les grands enjeux en phytoprotection (<http://www.fao.org/plant-health-2020/home/fr/>).

Un petit mot sur le dossier de l'amiral, notre futur insecte emblème. Bien que le tout progresse lentement, nous avons toujours confiance que le gouvernement en place pourra officialiser son statut d'ici la fin de leur mandat. Soyez sans crainte, notre président sortant, Raymond-Marie Duchesne, ne rate aucune occasion pour leur rappeler l'importance de ce dossier! Entre-temps, j'invite tous les membres à rapporter leurs nouvelles observations d'amiral cet été sur le site d'iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>) afin que l'on puisse suivre son aire de répartition.

Et pour terminer, j'ai le regret de vous annoncer que nous devons reporter la réunion annuelle à l'année prochaine en raison de la COVID-19. Les organisateurs, Jade Savage et Shari Forbes, nous attendront en 2021 sous la même thématique. Mais en attendant de nous retrouver, nous vous proposons un événement virtuel pour la présentation des travaux des étudiants diplômés. Surveillez vos courriels pour prendre part au sondage qui sera effectué pour connaître votre intérêt à y participer!

D'ici là, bon courage pour passer à travers ce virus et bon printemps!

SOMMAIRE

CORRESPONDANTS D'ANTENNAE

Annie-Ève Gagnon, CRDH - Saint-Jean • Caroline Provost, CRAM • Charles Vincent, CRDH - Saint-Jean • Claude Chantal, AEAQ • Claude Simard, 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 • Nathalie Roullé, IQDHO • Olivier Aubry, UQAM • Robert Loiselle, Entomofaune • Thomas Bourdier, U. Concordia • Yvon Ménard, Maison des Insectes

- 4 Mot de la rédactrice
- 5 Les bas et les hauts du monarque : portrait d'un emblème de la conservation
- 10 Chasing butterflies: Tales from a Perfect Summer Job
- 16 Publications récentes
- 18 Actualités
- 22 Babillard
- 23 AntennAgenda



Louise Voynaud

2020... un seul mot jusqu'à présent : ouf ! Difficile de faire fi de ce que nous vivons depuis le début de l'année. Le monde entier a été mis sur « pause » pour faire face à ce nouveau virus insidieux. Il a assurément testé nos aptitudes à faire face à une menace nouvelle. Notre quotidien a été chamboulé. Ce que l'on prenait pour acquis, les essentiels de l'équilibre mental, nous a été enlevé : liberté et contacts humains se trouvant en tête de liste.

La position inconfortable dans laquelle cette pandémie nous a plongés nous a tout de même permis de constater à quel point l'humain a un impact important sur son environnement (la majorité d'entre nous le savait déjà, mais pour ceux qui en doutaient, le constater de visu a concrétisé l'abstrait [malheureusement, n'a rien changé pour ceux qui ont gardé leurs yeux sur leur nombril]) : la pollution atmosphérique a diminué à un point tel que certaines régions du globe ont pu enfin voir un ciel bleu, chose qui ne s'était pas produite depuis bien longtemps. On a vu les animaux réinvestir des milieux qu'ils avaient délaissés et d'autres ont quitté le couvert forestier pour aller explorer les rues désertes des villes. Le confinement a également permis de sensibiliser les citoyens à la faune locale grâce aux initiatives de science citoyenne telle que « Des oiseaux à la maison ». Mais cette pandémie, c'est aussi la mise en lumière de la bêtise humaine... cette bêtise qu'on savait exister, mais dont on ne connaissait pas l'étendue. Maintenant que la machine repart, serons-nous assez intelligents pour changer ces colonnes de chiffres affublés du sacro-saint \$ en valeurs biotiques ? Je vous laisse y répondre...

Du côté du bulletin, Julie-Éléonore Maisonhaute a décidé de se retirer des actualités. Merci, Julie, pour ta participation de la dernière année. Elle sera remplacée par Aurélien Stirnemann. Bienvenue à toi Aurélien ! Si vous souhaitez vous joindre à l'équipe de rédaction, vous pouvez me soumettre une demande en tout temps .

Dans ce numéro de « printemps », nous parlons papillons, sujet qui n'aurait pu mieux tomber puisqu'il symbolise la métamorphose et l'évolution; la capacité de passer d'un état, d'une perspective, ou d'un mode de vie à un autre. En espérant que cette année chaotique soit à l'image du papillon !

Bonne lecture !



RÉDACTRICE EN CHEF

Louise Voynaud
Tél. : 450 430-6943
antennae@seq.qc.ca

COMITÉ DE RÉDACTION

Jonathan Veilleux
Julie-Éléonore Maisonhaute
Julien Saguez
Marianne Lamontagne-Drolet
Marie-José Houle
Marie-Lyne Pelletier
Mathilde Gaudreau
Stéphanie Patenaude

ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO

Alessandro Dieni
André-Philippe Drapeau
Annie-Eve Gagnon
Charles Vincent
Colin Favret
Émilie Lemaire
Francine Pelletier
Geneviève Labrie
Jonathan Veilleux
Marian McNair
Mario Bonneau
Sandrine Lemaire-Hamel
Sandrine Picq

RÉVISION LINGUISTIQUE

Marianne Lamontagne-Drolet
Marie-José Houle
Louise Voynaud

INFOGRAPHISTE

Geneviève Gay

BÉDÉISTE

Jonathan Veilleux

PHOTO DE LA PAGE COUVERTURE

1^{er} prix du concours photo 2019
– *Coleomegilla maculata* (Coleoptera :
Coccinellidae) et *Dinocampus coccinellae*
(Hymenoptera : Braconidae)
C'est la guerre
Joseph Moisan-De Serre

**Date de tombée du prochain
numéro : 11 septembre 2020**

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

ISSN 1198-9823
Dépôt légal : 2^e trimestre 2020
Bibliothèque et Archives nationale
du Québec
Bibliothèque et Archives Canada

Les bas et les hauts du monarque : portrait d'un emblème de la conservation

Alessandro Dieni, coordonnateur du programme Mission monarque

André-Philippe Drapeau Picard, préposé aux renseignements entomologiques à l'Insectarium de Montréal

Malgré son charisme, le monarque migrateur est en déclin en Amérique du Nord depuis les années 1990. Les deux populations sont affectées par des facteurs complexes et la collaboration internationale est nécessaire pour mettre en œuvre un plan de conservation efficace. Si le nombre élevé d'observations de monarques des deux dernières années est encourageant, il est encore trop tôt pour dire s'il s'agit du résultat des efforts de conservation.

Introduction

Le monarque (*Danaus plexippus*) est un emblème de la conservation et compte parmi les espèces de papillons les plus étudiées dans le monde. En effet, sa biologie unique a piqué la curiosité de plusieurs scientifiques, que ce soit en raison de son impressionnante migration ou de la coévolution avec sa plante hôte, l'asclépiade (*Asclepias spp.*). Néanmoins, de nombreuses questions relatives à ses patrons de migration et aux facteurs de son déclin demeurent sans réponse. Nous partageons ici l'état des connaissances que nous avons sur le monarque et proposons un portrait de la situation actuelle de l'espèce. Nous vous présenterons aussi les efforts qui sont déployés au Québec pour la conservation de cet insecte fascinant.

Sous-espèces et populations

L'aire de répartition indigène du monarque (*Danaus plexippus*) s'étend du Canada jusqu'au nord de l'Amérique du Sud, de la côte Pacifique à la côte Atlantique, en passant par les États-Unis, le Mexique et l'Amérique centrale. Sur ce territoire, six sous-espèces ont été identifiées dont la sous-espèce migratrice *Danaus plexippus plexippus*, que l'on retrouve en Amérique du Nord. Contrairement à cette dernière, les cinq autres sous-espèces, davantage méridionales, sont plutôt sédentaires et ne contribuent pas au brassage génétique de la population migratrice du Canada et des États-Unis (résumé dans COSEPAC 2016).



Au sein de la sous-espèce *D. p. plexippus*, on distingue quatre populations selon les aires d'hivernage. Toutefois, il est important de noter que ces populations ne sont pas distinctes génétiquement. C'est pourquoi le terme « population » est généralement utilisé pour désigner les régions géographiques visitées par ces individus, même si ces derniers peuvent parfois passer d'une région à l'autre durant leur migration. Les deux populations plus au sud (sud de la Floride et Cuba) ne migrent pas, bien que certains individus migrants des populations plus au nord passent par la Floride lors de leur migration et peuvent s'assimiler à la population résidente. La population de l'Ouest hiverne majoritairement le long

de la côte de la Californie, alors qu'un petit nombre d'individus poussent leur voyage plus au sud, jusque dans le nord du Mexique. L'aire de reproduction de la population de l'Ouest s'étend depuis le sud-ouest des États-Unis jusque dans le sud du Canada en Colombie-Britannique, à l'ouest des Rocheuses. La population de l'Est migre vers le centre du Mexique, dans les forêts de sapins oyamel (*Abies religiosa*) pour y hiverner. Leur aire de reproduction s'étend à l'est des Rocheuses, depuis la côte du golfe du Mexique jusque dans le sud du Canada (COSEPAC 2016).

On retrouve aussi des populations naturalisées du monarque en Europe continentale, en Afrique du Nord, en

Australie et sur de nombreuses îles du Pacifique. Cependant, aucun phénomène de migration n'est observé chez ces populations naturalisées (résumé dans COSEPAC 2016).

Statut de conservation

Bien que l'espèce soit répandue sur le continent américain, on considère que les populations migratrices de la sous-espèce *D. p. plexippus* (ci-après «monarque») sont toutefois menacées. Entre 1994 et 2014, les effectifs de la population de l'est de l'Amérique du Nord ont diminué drastiquement de 84 % (Semmens et al. 2016). Cette donnée a pu être estimée d'après la superficie d'habitat occupée par les papillons durant leur période d'hivernage au Mexique. Les estimations pour la période 2012-2014 ont été les plus basses jamais enregistrées depuis 1994. Dans l'Ouest, la population hivernant le long de la côte californienne a chuté d'environ 97 %, atteignant un niveau dramatique d'environ 27000 monarques en 2018 (Pelton and Jepsen 2020) alors qu'on estimait que

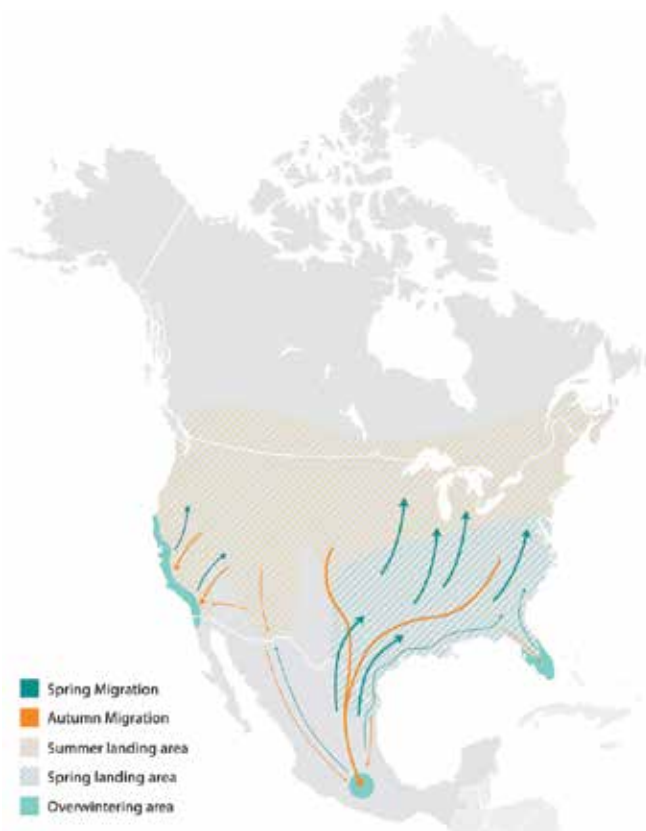
4,5 millions de papillons s'y trouvaient dans les années 80 (Schultz et al. 2017). En 1997, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) recommande un premier statut pour le monarque, celui d'«espèce préoccupante». Son statut est reconduit en novembre 2001 et en avril 2010. Entre-temps, le monarque devient protégé en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) du gouvernement fédéral canadien en 2003 et se voit assigner le statut d'espèce «préoccupante». En 2016, après un nouvel examen, le COSEPAC recommande que le monarque soit désigné «espèce en voie de disparition», principalement en raison des probabilités de quasi-extinction de la population de l'Est invoquée par Semmens et al. (2016); celles-ci étant de 11 % à 57 % d'ici les 20 prochaines années. À ce jour, le statut du monarque n'a pas changé en vertu de la LEP. Après trois années consécutives de déclin, la population de l'Est a fait un bond spectaculaire en 2018 et une abondance de monarques fut observée au Québec et en Ontario en 2019 durant la

saison estivale. Cependant, les derniers inventaires réalisés sur les sites d'hivernage mexicains montrent malgré tout une chute de plus de 50 % de la population par rapport à l'année précédente (CONANP 2020). Thogmartin et al. (2020) recommandent donc d'être prudent avant de se prononcer sur l'état actuel de la population de monarque, d'autant plus que cette population comporte des variations annuelles considérables.

Causes du déclin

Les causes potentielles du déclin des populations migratrices de monarque sont nombreuses. D'ailleurs, certaines d'entre elles sont encore à l'étude. Cependant, les experts s'entendent généralement sur trois principaux facteurs : la perte d'habitat dans les sites d'hivernage, le déclin de l'asclépiade et les changements climatiques.

Effectivement, on assiste depuis des années à une diminution de la superficie des aires d'hivernage du monarque au Mexique. Ces habitats ont été dégradés et fragmentés par les coupes



Trajets migratoires de *Danaus plexippus*



Distribution des sous-espèces de *Danaus plexippus*



forestières menées dans les forêts de sapins oyamel. La diminution des sites d'hivernage et de leur qualité affecte la survie des monarques par une exposition accrue au vent et au froid (résumé dans Malcolm 2018).

Ensuite, la dégradation des habitats de reproduction et du corridor de migration aux États-Unis et au Canada affecte aussi la survie de ce papillon (résumé dans Belsky et Joshi 2018). Les pratiques agricoles ont profondément altéré les Prairies au cours des dernières décennies, causant une diminution de nombre de plantes hôtes (Pleasant & Oberhauser 2013) et de plantes nectarifères (Burkle et al. 2013). De plus, l'augmentation de l'utilisation de certains pesticides, comme les néonicotinoïdes (Pecenka et Lundgren 2015) et les pyréthroïdes (Oberhauser et al. 2006), affecte directement la survie des papillons adultes et des chenilles.

Finalement, l'augmentation des événements météorologiques extrêmes due aux changements climatiques est aussi un facteur important du déclin du monarque. La fréquence accrue de phénomènes comme les ouragans, les tempêtes et les sécheresses augmentent le taux de mortalité tout du long de son corridor migratoire (Zipkin et al. 2012). De plus, dans les années à venir, on prévoit que les changements climatiques diminueront la superficie des forêts au Mexique accueillant les monarques durant l'hiver (Sáenz-Romero et al. 2012, Ramirez

et al. 2015) et changeront la répartition des asclépiades, ce qui se traduira par une plus grande distance de migration pour le papillon à travers un territoire de moins grande qualité (Lemoine 2015).

Efforts de conservation au Québec

Depuis ses débuts, l'Insectarium de Montréal a fait du monarque son emblème. Il y a d'abord eu le programme *Monarque sans frontières*, grâce auquel des milliers d'éleveurs amateurs ont pu contempler la transformation des chenilles en chrysalides, puis en papillons et les voir prendre leur envol à temps pour la migration automnale. C'est en 2016 que l'on a dû mettre fin à ce programme pour des raisons éthiques relatives à l'élevage d'une espèce en péril. En effet, les monarques d'élevage sont plus susceptibles de porter un protozoaire parasite, *Ophryocystis elektroscirrha* (OEE), qui nuit au développement et à la migration du papillon. De plus, des problèmes d'ordre génétique peuvent survenir dans les élevages où un petit nombre d'individus engendre plusieurs générations dans un milieu artificiel, c'est-à-dire la dérive génétique et la sélection artificielle (Boppré et Vane-Wright 2012). Finalement, des recherches plus récentes ont aussi montré que les monarques élevés en captivité, ne serait-ce que pendant une partie de leur vie, tendent à perdre leur instinct de migration (Tenger-Trolander et al. 2019).

Afin de poursuivre ses efforts pour la protection du monarque et de stimuler l'engagement du public, l'Insectarium s'est donc focalisé sur deux aspects : la création d'habitats et le suivi des populations. Ainsi, le programme *Mon Jardin* a été lancé pour accompagner les citoyens qui souhaitent faire des aménagements écologiques. Les oasis pour les monarques et autres pollinisateurs sont l'un des aménagements suggérés. Aussi, pour mettre à profit la motivation du public à aider le monarque, le programme de science participative *Mission monarque* a été lancé en 2016.

Mission monarque : Programme national pour la conservation du monarque

Ce récent programme invite les citoyens à récolter des données pour identifier les meilleures zones de reproduction du papillon au Canada. Plus précisément, les observations d'asclépiades et de monarques partagées par les citoyens bénévoles permettent de mesurer la distribution et la densité de ces espèces afin d'estimer le succès reproducteur du monarque à nos latitudes. Ultimement, ces données permettront d'approfondir nos connaissances sur cette espèce et son habitat ainsi que les menaces qui pèsent sur l'un et l'autre. Elles permettront aussi d'orienter les efforts de conservation sur l'ensemble du territoire canadien afin de protéger cette espèce en péril.



Pour participer à ce programme, les citoyens réalisent des «missions» en suivant un protocole simple qui leur propose de 1) géolocaliser leurs observations, 2) caractériser l'habitat échantillonné, 3) identifier et dénombrer les asclépiades et 4) faire le décompte des différents stades de développement du monarque observés. Ensuite, les participants peuvent aisément partager leurs observations sur le site web du programme (mission-monarque.org), où les données, validées par le coordonnateur, sont accessibles à tous.

Depuis sa création en 2016, le programme a connu une croissance exponentielle. Jusqu'à maintenant, plus d'une trentaine de kiosques ont été tenus et près d'une quarantaine de formations ont été données, ce qui a permis de promouvoir le programme auprès de 8 000 personnes au Canada. À ce jour, le programme

compte plus de 6 000 missions avec plus de 250 000 plants d'asclépiades inspectés et plus de 43 000 observations de monarques (tous stades confondus). Bien que l'ensemble de ces observations se concentre au Québec et en Ontario, des efforts seront déployés dans les prochaines années afin de promouvoir le programme partout au Canada (dans les Prairies et les Maritimes) pour étendre le plus possible la couverture des observations sur le territoire canadien.

Les initiatives de l'Insectarium s'inscrivent dans un effort trinational pour la conservation du monarque en Amérique du Nord. En plus de Mission monarque, l'Insectarium a lancé le Réseau trinational de connaissances sur le monarque (RTCM), qui met en commun des données accumulées durant des décennies par différentes organisations et équipes de recherche tout le long du

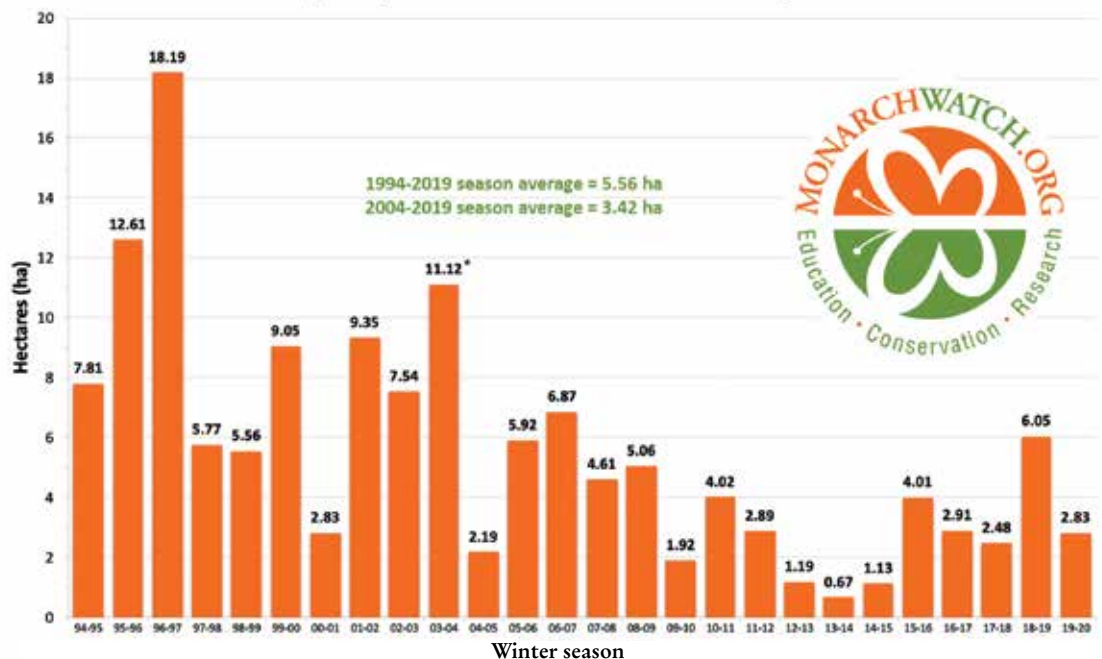
corridor migratoire. En outre, un protocole plus élaboré est en chantier, inspiré du *Integrated Monarch Monitoring Program* (IMMP) aux États-Unis. Celui-ci offrira une carte d'échantillonnage spatialement équilibrée pour éviter le biais géographique que l'on rencontre avec des données issues de programmes de science participative. Ce protocole sera disponible sous peu pour l'ensemble des Canadiens prêts à s'investir davantage dans la prise de données plus complètes pour la conservation du monarque.

Pourquoi protéger le monarque ?

Lors d'activités sur le monarque, on nous pose souvent la question, légitime, à savoir ce qui se produirait si le monarque venait à s'éteindre. La vérité, c'est qu'il ne se passerait probablement pas grand-chose d'un point de vue écologique, du moins pas au Québec. En effet, ces papillons ne sont pas des pollinisateurs particulièrement efficaces et on ne connaît pas d'espèces sur notre territoire qui dépendent d'eux (sauf peut-être *CE*, son parasite). Toutefois, ils partagent leur habitat avec plusieurs autres espèces, qui profitent d'un effet parapluie quand des mesures de conservation sont appliquées.



Total Area Occupied by Monarch Colonies at Overwintering Sites in Mexico



Data for 1994-2003 collected by personnel of the Monarch Butterfly Biosphere Reserve (MBBR) of the National Commission of Natural Protected Areas (CONANP) in Mexico. Data for 2004-2019 collected by World Wildlife Fund Mexico in coordination with the Directorate of the MBBR.

* Represents colony sizes measured in November of 2003 before the colonies consolidated. Measures obtained in January 2004 indicated the population was much smaller, possibly 8-9 hectares. CT

Pour les scientifiques, le monarque migrateur est un cas tout à fait unique. Son lien intime avec l'asclépiade, ses longues migrations, ses impressionnants regroupements sur les sites d'hivernage : tous ces aspects de sa biologie lui ont valu d'être l'un des insectes les plus étudiés. Pourtant, plusieurs questions demeurent sans réponse. Par exemple, quel est l'impact des déjections des millions de papillons sur les végétaux dans les sites d'hivernage ? Pourquoi les sites d'hivernage

sont-ils les mêmes années après années, alors que des bosquets adjacents semblent identiques ? À quel point les populations de l'Est et de l'Ouest se mélangent-elles ?

Mais au-delà des considérations purement scientifiques, le monarque revêt une importance socio-environnementale. En effet, sa taille et ses couleurs en font l'un des insectes les plus appréciés du public. Son phénomène migratoire frappe l'imaginaire ; plusieurs sont

littéralement bouleversés d'apprendre qu'un animal en apparence si fragile effectue un tel voyage. Chenille, il se nourrit de plantes toxiques, mais il en ressort plus fort, protégé. Bref, le monarque suscite l'intérêt et le respect ; le public est donc plus enclin à poser des gestes pour le protéger. En conservation et en éducation, le monarque est donc un bon ambassadeur, agissant comme une porte d'entrée vers un monde complexe et diversifié : celui des insectes.

BIBLIOGRAPHIE

- Belsky, J. & N.K. Joshi. 2018. Assessing Role of Major Drivers in Recent Decline of Monarch Butterfly Population in North America. *Frontiers in Environmental Science*. 6 (86): 1–7. DOI:10.3389/fenvs.2018.00086.
- Boppré, M. & R.I. Vane-Wright. 2012. The butterfly house industry: Conservation risks and education opportunities. *Conservation and Society* 10(3): 285-303. DOI:10.4103/0972-4923.101831
- Burkle, L.A., J. C. Marlin, & T. M. Knight. 2013. Plant-Pollinator Interactions over 120 Years: Loss of Species, Co-Occurrence, and Function. *Science* 339 (6127): 1611–1615. DOI: 10.1126/science.1232728.
- CONANP. 2020. Durante la temporada 2019 – 2020, la población de mariposas Monarca ocupó una superficie forestal de 2.83 hectáreas. Communiqué de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Gouvernement du Mexique. Page consultée le 17 mars 2020. (<https://www.gob.mx/conanp/prensa/conferencia-de-prensa-mariposa-monarca-237772>).
- COSEFAC. 2016. Évaluation et Rapport de situation du COSEFAC sur le monarque (*Danaus plexippus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiv + 65 p. (<http://www.registrelp-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>).
- Lemoine, N. P. 2015. Climate Change May Alter Breeding Ground Distributions of Eastern Migratory Monarchs (*Danaus Plexippus*) via Range Expansion of Asclepias Host Plants. *PLoS ONE* 10 (2): 1-22. DOI: 10.1371/journal.pone.0118614.
- Malcolm, S.B. 2018. Anthropogenic Impacts on Mortality and Population Viability of the Monarch Butterfly. *Annual Review of Entomology* 63:277–302. DOI: 10.1146/annurev-ento-020117-043241
- Oberhauser, K. S., S. J. Brinda, S. Weaver, R. D. Moon, S. A. Manweiler, & N. Read. 2006. Growth and Survival of Monarch Butterflies (Lepidoptera: Danaidae) After Exposure to Permethrin Barrier Treatments. *Environmental Entomology* 35(6): 1626–34. DOI: 10.1093/ee/35.6.1626.
- Pelton, E. & S Jepsen. Western Monarch Butterfly Population Still at Critical Level. Xerces Society for Invertebrates Conservations, January 23, 2020. (<https://xerces.org/press/western-monarch-butterfly-population-still-at-critical-level>).
- Pecenka, J. R. & J. G. Lundgren. 2015. Non-Target Effects of Clothianidin on Monarch Butterflies. *The Science of Nature* 102(3): 1–4. DOI: 10.1007/s00114-015-1270-y.
- Pleasants, J.M., & K. S. Oberhauser. 2013. Milkweed loss in agricultural fields because of herbicide use: effect on monarch butterfly population. *Insect Conservation and Diversity* 6 (2):135-144.
- Ramírez, M. I., Sáenz-Romero, C., Rehfeldt, G. E., & Salas-Canela, L. 2015. Threats to the availability of overwintering habitat in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve: land use and climate change. *Dans Monarchs in a changing world: biology and conservation of an iconic butterfly*. Cornell University Press, Ithaca, New York, 157-168.
- Sáenz-Romero, C., G. E. Rehfeldt, P. Duval, & R. Lindig-Cisneros. 2012. Abies Religiosa Habitat Prediction in Climatic Change Scenarios and Implications for Monarch Butterfly Conservation in Mexico. *Forest Ecology and Management* 275: 98–106. DOI: 10.1016/j.foreco.2012.03.004.
- Schultz, C.B., L.M. Brown, E. Pelton & E.E. Crone. 2017. Citizen science monitoring demonstrates dramatic declines of monarch butterflies in western North America. *Biological Conservation* 214: 343-346.
- Semmens, B.X., D.J. Semmens, W.E. Thogmartin, et al. 2016. Quasi-extinction risk and population targets for the Eastern, migratory population of monarch butterflies (*Danaus plexippus*). *Scientific Reports* 6:23265. DOI: 10.1038/srep23265
- Tenger-Trolander, A., W. Lu, M. Noyes & M.R. Kronforst. 2019. Contemporary loss of migration in monarch butterflies. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116 (29): 14671-14676. DOI: 10.1073/pnas.1904690116
- Thogmartin, W., J.A. Szymanski & E. Weiser. Evidence for a growing population of eastern migratory monarch butterflies is currently insufficient. *Frontiers in Ecology and Evolution* 8:43. DOI: 10.3389/fevo.2020.00043.
- Zipkin, E.F., L. Ries, R. Reeves, J. Regetz & K.S. Oberhauser. 2012. Tracking climate impacts on the migratory monarch butterfly. *Global Change Biology* 18:3039-3049.



Chasing Butterflies Tales from a Perfect Summer Job

Marian MacNair

"You count butterflies? They pay you? How do you get that job?"

This was a common refrain whenever I explained what I did for a living.

And they are right: standing on a rise on a sunny day, overlooking a tangle of greenery with jeweled wings flitting in every direction, I could not believe that someone was paying me to do this. Counting monarch butterflies for the Montreal Insectarium was surely the best job in the world.

The summer of 2019 was a great one for monarchs in Canada, but it was also bittersweet for the mottled duskywing (*Erynnis martialis*): this skipper butterfly found in rocky outcrops has disappeared across much of its range. On the glorious day the above picture of my daughter was taken, we were helping Montreal Insectarium entomologist André-Philippe Drapeau Picard search for it.

So how did I get the best job in the world? Insectarium director Dr. Maxim

Larrivée needed someone to analyze the butterfly sightings uploaded to the online butterfly websites eButterfly and Mission Monarch. So, I undertook this work as a master's student for McGill University plant scientist Dr. Sylvie de Blois.

Monarch Hot and Cold Spots

Doing so revealed that there seemed to be an unaccountable monarch hot spot on the north shore of Lake Ontario, between Toronto and Kingston (circled

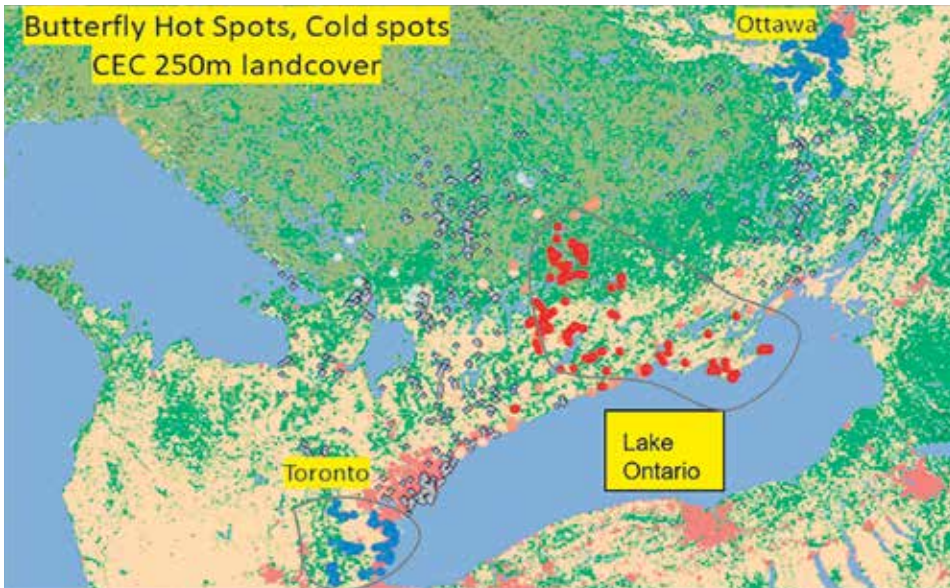


Fig. 1 Circled red dots = areas with the greatest number of butterflies per sample. Circled blue dots = cold areas near Toronto and Ottawa (Note: urban areas [Toronto and Ottawa] also appear in red)



Fig 2. Monarch life cycle. Egg to adult (22 - 37 days if temperatures are 22 °C - 28 °C). Source: Journey North

area with red dots, Fig. 1). This was puzzling: why are more monarchs found there? They fly over the cold spot south-west of Toronto (circled blue dots, Fig. 1), through the “desert” that is urban Toronto, to an area stretching from Prince Edward county up to the Kawarthas. How would conditions be better there?

Monarch Life Cycle and Decline

The monarch butterfly is an iconic insect that lays its eggs on milkweed plants, the only suitable food source of its caterpillars.

Every fall, Canadian monarch butterflies born east of the Rockies travel to a mountain range in Mexico where they spend the winter before mating and flying back north to Texas to lay eggs in the spring. Subsequent generations live only a few weeks, spreading out to the Midwest and to the North, to Canada. Two more generations are born and die before conditions bring them up between Lake Michigan and Erie along the north shore of Lake Ontario to the hot spot we noticed.

Understanding the presence of monarchs in southern Ontario has become a matter of some urgency, as the monarch population east of the Rocky Mountains has decreased by over 80% since 1994 (Brower and al. 2012; Fig. 3).

Most monarchs used to migrate from the Midwest, but changing agricultural practices are thought to have reduced those populations. American monarch watchers are noticing that more individuals seem to be coming from Canada in recent years. Only, we know very little about the Canadian population. Is there enough milkweed for them? What is attracting them?

Butterfly Summer

So last summer I set out to answer those questions and to see what could be learned about the whereabouts of monarchs in Canada. I was accompanied by my daughter Maeve, who is able to put up with a lot so long as there is an access to wifi, a shower, and ice cream at the end of it. We visited 80 examples of the uploaded

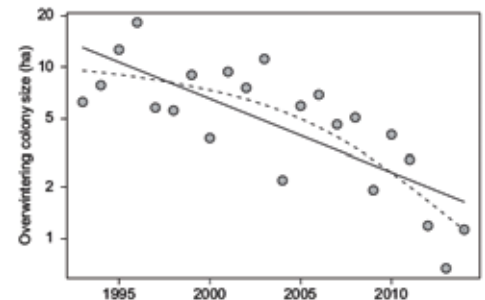


Fig. 3 Temporal decline of the overwintering colony size (ha) in Mexico. Source: Inamine, H. et al. 2016





Fig. 4 All sites all regions



East Point Park

observation sites (Fig. 4) over two weeks at the end of June, and again at the beginning of August.

To monitor the two generations normally born here in Canada, we chose 20 sites in each of the following four regions: the hot spot, the cold spot south-west of Toronto, a neutral region between Toronto and the hot spot, and in Toronto itself as I was curious about the impact of urban pollinator gardens, and also in order to see what was different about the hotspot.

It was a good summer to do this: spring was late, but conditions were ideal by August and monarchs were everywhere. There were some glorious locations in the hot spot: in the Prince

Edward peninsula, there were nearly 40 square kilometers of old farmland returning to juniper scrub. We had reports of hundreds of monarchs sighted after walking for only a few kilometers. One of our favorite spots was Uxbridge Countryside Preserve: it contained a remnant of tall-grass prairie, and an intimidating number of milkweed. Just ask Maeve, who stopped turning leaves after 400 plants.

We averaged about 6 sites a day, which made for some long days! A shout out to Google maps, as we could never have moved so speedily without the little blue dot. At every site, we measured environmental factors such as temperature and wind speed, as well as the type of land cover and surrounding land use. Once we listed the plants found within 12 m² plots – representing the center, middle, and edge of the area – we then counted the eggs, caterpillars, and adult butterflies. My daughter was assigned to young monarchs, turning over innumerable milkweed leaves before reaching a total of 2000 juveniles.

A Terrible, Horrible, No Good, Very Bad Day

It was the best job - most days, that is! My personal unscientific conclusion is that monarch butterflies are found in conjunction with mosquitoes, thistles, poison ivy (we trekked through fields of thigh-high poison ivy)... and wasps!



In fact, site Mp117513 will live in infamy. First, this location was quite remote, along an ATV path so worn down that poison ivy ran along the car doors for kilometers. Second, I stepped on a wasp nest while checking the milkweed, and I was instantly covered by stinging furies. They must have got me at least 20 times on each elbow.



The Hive B&B

On top of this, a lacrosse tournament had occupied all the hotel rooms where we were supposed to rest, and the car started to make an ugly sound. The only room we could find was in Oshawa's local crack den, the sort of place where waxy men sit on lawn chairs outside their room, and receive a stream of dubious visitors. The sort of place where you get your daughter, your computer, and your data in, bolt the door and pray your car will still be there in the morning.

Fortunately, a car wash and new brake pads later, we found more salubrious accommodation at The Hive B&B, an old church where a colony of bees had taken up residence in the wall. This appealed to my black sense of humor, though I asked not to sleep in the room next to the hive! Apparently, this wall has leaked honey in the past.

Urban Butterflying

Monarch butterflies can usually be found in a tangle of milkweed, goldenrod and other asters in the sunshine. We quickly came to realize that such a combination could be found in the unlikeliest of places:



Bloor Street, Toronto



someone saw a monarch in this planter on Bloor Street in downtown Toronto, opposite the Tiffany jewelry store. So after counting the begonias, we went in for our *Breakfast at Tiffany's* moment, and were offered little cookies in Tiffany blue.

We wound up in some odd places, including people's backyards and a forested city park used as a meeting place for young men in inappropriate footwear.

If there was a likely nectaring source, the monarchs were all over it. In Tommy Thompson Park, on an island that stretches from downtown Toronto into Lake Ontario, cars are forbidden, so urban biology required us to rent bikes for the day.

Guildhall Park, on the eastern limit of Toronto, is a former artists' colony where old statuary from demolished buildings is scattered around the park. It has become a wedding emporium, where thistles and joe pye weed covered in monarchs are mixed in with brides from all the world's cultures.

By the August migration, monarchs could reliably be found on bull thistle, which was not a plant I would have thought of as an important nectaring source. I am unsure whether they favor it because it has a lot of nectar, or because it is the only available nectar source. Having



Tommy Thompson Park



Monarch butterflies can usually be found in a tangle of milkweed, goldenrod and other asters in the sunshine.



Guildhall Park



Encounters

One of the greatest joys was meeting some of the people who had uploaded sightings.

Karen Root created a gorgeous farm devoted to pollinators.

Betty McCulloch has been tagging monarchs for 5 years; two of the ones she tagged that summer were recovered in Mexico.



Dog-strangling vine, an invasive milkweed that outcompetes the native species, leading to food deprivation for monarch caterpillars.



spent a lifetime digging up the thistles in my garden, I am now contemplating keeping some.

I must credit the province of Ontario and the city of Toronto with preserving much of their natural capital: unused areas of public parks have been returned to nectaring plants, and everywhere I went there were conservation areas – often simply a parking lot and a path.

Insects I Have Known

And then there were the bugs! My background is in plant science, so it was a wonder and delight to encounter so many new insect species. We were especially fond of the swallowtails, which like the monarch, seemed to do well that summer. We encountered numbers of giant swallowtails (*Papilio cresphontes*) around Hamilton. This butterfly is so large it must hover while it nectars (making still photography challenging!)

As I couldn't justify collecting live butterflies without a scientific purpose, we instead became expert spotters of flapping wings by the side of the road, and put up a collection of wings taken from the bumpers of railway trucks encountered at hotels.

My Smashed Butterfly collection amuses the entomologists.

Conclusions

After all that, what did we learn? It is still too early to draw any scientific conclusions, as the price for my delightful summer is a winter spent



hunched over a computer analyzing data. Anecdotally, however, I am entertaining the theory that either the extent of the likely land cover available to the monarchs in the hotspot, or an attraction to the remnant tall-grass prairie, is inducing them to return to the area, or leading to greater reproductive success there than elsewhere.

Maintaining late-season nectaring resources seems to be vital, especially in Toronto. By August, every monarch was heading in a southwesterly direction. Once they reached Lake Ontario, they turned west along the shoreline. We could stop at a likely intersection and see dozens fly over in minutes. This route brought them straight through Toronto, where nectaring resources were scarce. There were many reports of the numbers of monarchs seen in Toronto this summer; if you planted milkweed, they would come!

I also saw a lot of dog-strangling vine, which is an invasive milkweed that outcompetes the native species, leading to food deprivation for monarch caterpillars. In some areas, it has completely taken over the land where hundreds of monarchs had previously been reported. Now there was none.

And what of the mottled duskywing? Sadly, we never saw it, but it made us feel the abundance of monarchs even more keenly; a great reminder to cherish and protect what we still have.

Thanks to Insectarium de Montréal, McGill University, Drs. Maxim Larrivé and Sylvie de Blois, André-Philippe Drapeau Picard, and Maeve Bohle.

Marian MacNair grew up on a farm in the B.C. interior, before becoming a journalist and educator in Montreal. When she isn't chasing butterflies, she maintains a blog and website: marianmacblog.com/

BIBLIOGRAPHIE

- Brower, L. P., O. R. Taylor, E. H. Williams, D. A. Slayback, R. R. Zubieta and M. I. Ramirez. 2012. Decline of monarch butterflies overwintering in Mexico: is the migratory phenomenon at risk? *Insect Conservation and Diversity*, 5 (2) : 95-100.
- Inamine, H., S.P. Ellner, J.P. Springer and A.A. Agrawal. 2016. Linking the continental migratory cycle of the monarch butterfly to understand its population decline. *Oikos*, 125:1081–1091. DOI: 10.1111/oik.03196

Articles scientifiques

- Amal, P., A. Coeur d'acier, C. Favret, M. Godefroid, G. Qiao, E. Jousselin, A.S. Meseguer. 2019. The evolution of climate tolerance in conifer-feeding aphids in relation to their host's climatic niche. *Ecology and Evolution*, 9 (20) : 11657–11671. DOI: 10.1002/ece3.5652
- Béland, J.-M., É. Bauce, C. Cloutier, R. Berthiaume, C. Hébert. 2019. Early responses of bark and wood boring beetles to an outbreak of the hemlock looper *Lambdina fiscellaria* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae) in a boreal balsam fir forest of North America. *Agricultural and Forest Entomology*, 21 (4) : 407-416. DOI : 10.1111/afe.12347
- Blackburn, G.S., P. Bilodeau, T. Cooke, M. Cui, M. Cusson, R.C. Hamelin, M.A. Keena, S. Picq, A.D. Roe, J. Shi, Y. Wu, I.M. Porth. 2020. Applied empirical framework for invasion science: BioSAFE confronts biological invasion through multifaceted collaborations aimed at tool production. *Annals of the Entomological Society of America*, 1-16. DOI : 10.1093/aesa/saz072
- Carleton, D., E. Owens, H. Blaquiere, S. Bourassa, J. Bowden, J.-N. Candau, I. Demerchant, S. Edwards, A. Heustis, P. James, A. Kanoti, C. MacQuarrie, V. Martel, E. Moise, D. Pureswaran, E. Shanks, R. Johns. 2020. Tracking insect outbreaks: a case study of community-assisted moth monitoring using sex pheromone traps. *FACETS*, 5 : 91-104. DOI : 10.1139/facets-2019-0029
- Crewe, T.L., G.W. Mitchell, M. Larrivée. 2019. Size of the canadian breeding population of monarch butterflies is driven by factors during spring migration and recolonization. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7 : 308, 12 p. DOI : 10.3389/fevo.2019.00308
- Cumming, R.T. et S. Le Tirant. 2020. A new species of *Phyllium* Illiger, 1798, from the *celebicum* species group native to Laos (Phasmida: Phylliidae). *Faunitaxys*, 8 (4) : 1-9.
- Cumming, R.T., S. Bank, S. Le Tirant, S. Bradler. 2020. Notes on the leaf insects of the genus *Phyllium* of Sumatra and Java, Indonesia, including the description of two new species with purple coxae (Phasmatodea, Phylliidae). *ZooKeys*, 913 : 89-126. DOI : 10.3897/zookeys.913.49044
- Cusson, M. 2019. L'envahisseur piégé par son ADN. Les Brèves du Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, RNCAN, Québec. No 57 : 2 p. <https://scf.mcan.gc.ca/publications?id=39995>
- Cusson, M. 2019. Les ennemis de la tordeuse des bourgeons de l'épinette débusqués par leur ADN. L'Éclaircie du Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, RNCAN, Québec. No 121 : 2 p. <https://scf.mcan.gc.ca/publications?id=39929>
- Djoumad, A., A. Nisole, D. Stewart, D. Holden, R. Zahiri, M.N. Inoue, V.V. Martemyanov, R.C. Levesque, R.C. Hamelin, M. Cusson. 2019. Reassessment of the status of *Lymantria albescens* and *L. postalba* (Lepidoptera: Erebidae: Lymantriinae) as distinct "Asian gypsy moth" species, using both mitochondrial and nuclear sequence data. *Systematic Entomology*, 45 (2) : 493-504. DOI : 10.1111/syen.12410
- Favret, C., J. Moisan-De Serres, M. Larrivée, J.P. Lessard. 2020. The Odonata of Quebec: Specimen data from seven collections. *Biodiversity Data Journal*, 8 (e4945) : 26 p. DOI: 10.3897/BDJ.8.e49450
- French, R., P. Lebusasin, B. Brunet, L. Lumley, M. Cusson, R.C. Levesque, F. Sperling. 2020. Re-use of voucher specimens provides insight into the genomic associations and taxonomic value of wing colour and genitalic differences in a pest group (Lepidoptera: Tortricidae: *Choristoneura*). *Systematic Entomology*. DOI : 10.1111/syen.12416 [early view]
- Giodanengo, P., S. Boquel, J. Saguez et C. Vincent. 2019. Mineral and plant oils as management tools to control insect vectors of phytoplasmas. p. 125-144 dans C. Y. Olivier, T. J. Dumonceaux et E. Pérez-López (Eds.) *Sustainable Management of Phytoplasma Diseases in Crops Grown in the Tropical Belt, Biology and Detection*. Springer, Switzerland, 268 p.
- Hébert, F.O., L. Freschi, G. Blackburn, C. Béliveau, K. Dewar, B. Boyle, D.E. Gundersen-Rindal, M.E. Sparks, M. Cusson, R.C. Hamelin, R.C. Levesque. 2019. Expansion of LINEs and species specific DNA repeats drives genome expansion in Asian gypsy moths. *Scientific Reports*, 9 : 16413, 10 p. DOI : 10.1038/s41598-019-52840-z





- Klimaszewski, J., E.R. Hoebeke, D.W. Langor, H.B. Douglas, L. Borowiec, H.E.J. Hammond, A. Davies, C. Bourdon, K. Savard. 2020. Synopsis of adventive species of Coleoptera (Insecta) recorded from Canada. Part 5: Chrysomeloidea (Cerambycidae, Chrysomelidae, and Megalopodidae). Pensoft Series Faunistica No 119, Pensoft Publisher, Bulgarie, 176 p. DOI : 10.3897/ab.e50613
- Labrie, G., A.E.G. Gagnon, A. Vanasse, A. Latraverse, G. Tremblay. 2020. Impacts of neonicotinoid seed treatments on soil-dwelling pest populations and agronomic parameters in corn and soybean in Quebec (Canada). PLOS One, 15 (2) : e0229136, 20 p. DOI : 10.1371/journal.pone.0229136
- Lumley, L.M., E. Pouliot, J. Laroche, B. Boyle, B.M.T. Brunet, R.C. Levesque, F.A.H. Sperl, M. Cusson. 2020. Continent-wide population genomic structure and phylogeography of North America's most destructive conifer defoliator, the spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*). Ecology and Evolution, 10 (2) : 914-927. DOI : 10.1002/ece3.5950
- Pelletier, G. et C. Hébert. 2019. The Cryptophagidae of Canada and the northern United States of America. Canadian Journal of Arthropod Identification, 40 : 305 p. DOI : 10.3752/cjai.2019.40
- Pureswaran, D. 2019. Les insectes forestiers voyageurs. Les Brèves du Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, RNCAN, Québec. No 56 : 2 p. <https://scf.mcan.gc.ca/publications?id=39948>
- Srei, N., R. Lavallée, C. Guertin. 2020. Horizontal Transmission of the Entomopathogenic Fungal Isolate INRS-242 of *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Cordycipitaceae) in Emerald Ash Borer, *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae). Journal of Economic Entomology, 113 (1) : 543-545. DOI : 10.1093/jeetoz256
- Veilleux, J., F. Ross, N.J. Holliday. 2020. Bionomics of *Scolytus schevyrewi* (Coleoptera: Curculionidae) in Saskatchewan and Manitoba, Canada. The Canadian Entomologist, 1-17. DOI : 10.4039/tce.2020.6 [first view]
- Vincent, C. et J. Lasnier. 2020. Sustainable Arthropod Management in Quebec Vineyards. Agriculture, 10 (4) : 91. DOI : 10.3390/agriculture10040091 [open access]
- Vincent, C., G. J. Hallman, P. W. Weintraub et F. Fleurat-Lessard. 2020. Advances in physical control methods in IPM. p. 363-390 dans M. Kogan et E. A. Heinrichs (Eds.) Integrated management of insect pests: Current and future developments. Burleigh Dodds Science Publishing. Cambridge, U.K., 1004 p. DOI: 10.19103/AS.2019.0047.12



COVID-19

Annulation du congrès

Nous avons le regret de vous informer qu'en raison de la situation actuelle du COVID-19, le comité exécutif de la SEQ et le comité organisateur de la réunion 2020 ont décidé de reporter l'événement à l'année suivante. Le thème et le lieu de la réunion seront maintenus tels quels pour 2021 (entomologie médico-légale, Sherbrooke). Veuillez noter que pour minimiser l'impact de l'annulation chez les étudiants, nous étudions présentement la possibilité de tenir un événement virtuel qui permettrait la présentation de leurs travaux de recherche en ligne à l'automne 2020. Nous sommes désolés des inconvénients causés par cette annulation et nous vous remercions de votre compréhension.

Annulation du concours Georges-Maheux 2020

En raison des circonstances particulières entourant la pandémie actuelle, l'édition 2020 du concours de rédaction scientifique Georges-Maheux n'aura pas lieu. Les textes qui ont été soumis seront conservés pour l'édition 2021. Nous sommes désolés des inconvénients causés par cette annulation. Nous vous remercions de votre compréhension.

Un métal insubmersible, inspiré d'araignées et fourmis

Novembre 2019 | DOI : 10.1021/acsami.9b15540

Z. Zhan, M. ElKabbash, J. Cheng, J. Zhang, S. Singh et C. Guo. 2019. *Highly floatable superhydrophobic metallic assembly for aquatic applications*. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 11 (51) : 48512-48517.

Des chercheurs de l'Université de Rochester aux États-Unis se sont inspirés d'araignées et de fourmis pour créer un métal qui flotte, et cela, peu importe la pression exercée sur celui-ci ou les dommages qui lui sont causés. Le métal possède des micro et nanostructures qui emprisonnent de l'air, rendant le matériau super-hydrophobe (SH) et donc, imperméable et flottable. Le lien avec les araignées et les fourmis? Hé bien! Les chercheurs ont été inspirés par certaines espèces d'araignées et fourmis qui peuvent rester de longues périodes sous l'eau ou en surface grâce à des techniques bien particulières. En effet, les araignées d'eau du genre *Argyroneta* sont capables de tisser sous l'eau une toile en forme de cloche et d'y injecter de l'air prélevé en surface grâce à leurs pattes et abdomen super-hydrophobes; ceci leur permet de vivre sous l'eau quasiment toute leur vie. Quant aux fourmis de feu, elles peuvent créer des sortes de radeaux à la surface de l'eau en emprisonnant de l'air entre leurs corps hydrophobes. L'idée des chercheurs était donc de recréer des matériaux ayant des surfaces SH qui puissent emprisonner un grand volume d'air et, par conséquent, flotter. Et c'est ce qu'ils ont fait à partir de plaques d'aluminium, créant un métal qui ne coule pas! Fait intéressant, le même procédé pourrait être appliqué à d'autres métaux et, pourquoi pas, servir à créer des navires insubmersibles ou des dispositifs électroniques de surveillance (GPS) résistants à une immersion prolongée dans les océans.



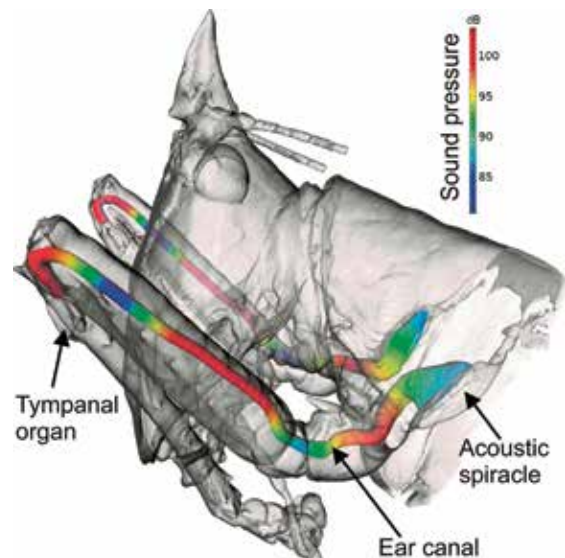
SAXIFRAGA FOUNDATION – KEES MARJNISSEN

Système auditif chez les sauterelles et les mammifères : pas si différent!

Février 2020 | DOI : 10.1016/j.bpj.2019.11.3394

E. Celiker, T. Jonsson et F. Montealegre-Z. 2019. *The Auditory mechanics of the outer ear of the bush cricket: a numerical approach*. *Biophysical Journal*, 118 (2) : 464-475.

À première vue, rien ne laisse présager une similitude entre le système auditif des êtres humains et celui des sauterelles (dont les tympanes sont localisés sur les pattes antérieures). Pourtant, de nouvelles découvertes effectuées chez ces insectes pourraient bien venir révolutionner le monde des technologies des appareils auditifs pour les humains. Ces découvertes révèlent que le système auditif des sauterelles (également constitué d'une oreille externe, moyenne et interne) n'est pas aussi simple qu'il y paraît. Il fonctionne en fait de la même manière que les oreilles des mammifères. Une équipe internationale de biologistes et mathématiciens ont découvert que le canal externe de l'oreille des sauterelles, qui a une forme de corne (le tube trachéal acoustique), capturerait les sons, les amplifierait, puis modulait les ondes avant que ces dernières soient transférées au tympan pour fournir une information auditive directionnelle. Jusqu'à présent, les mécanismes associés aux changements de pressions sonores impliqués dans l'audition directionnelle étaient inconnus. Ces recherches, basées sur des expériences et une visualisation 3D du système auditif des sauterelles ainsi que sur des modèles mathématiques, ont permis de mieux comprendre la propagation du son, un point essentiel pour améliorer la confection et le fonctionnement des appareils auditifs. Autre résultat intéressant : il a été découvert que les canaux auditifs filtraient certaines fréquences sonores pour ne garder que celles essentielles pour la survie de l'espèce; par exemple, en sélectionnant et en amplifiant uniquement les fréquences agissant sur le comportement. Des pistes de recherche à explorer chez d'autres insectes ou mammifères...



DR THORIN JONSSON

Après le feu, les abeilles

Janvier 2020 | DOI: 10.1093/ee/nvz156

H. Moylett, E. Youngsteadt et C. Sorenson. 2020. *The impact of prescribed burning on native bee communities (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) in longleaf pine savannas in the North Carolina sandhills. Environmental Entomology*, 49 (1) : 211-219.



PXHERE

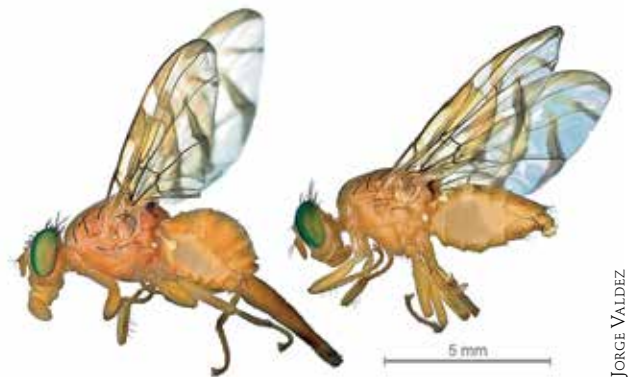
Les perturbations associées au feu sont essentielles à la conservation des savanes de pin des marais (*Pinus palustris*) en Caroline du Nord. Depuis quelques décennies, des cycles de brûlage dirigés sur 3 ans sont réalisés pour préserver ces écosystèmes protégés, mais cela, sans bien connaître les impacts de ces pratiques sur d'autres acteurs de grande importance écologique : les insectes pollinisateurs. Une étude publiée dans *Environmental Entomology* est la première à y évaluer la réponse des communautés d'abeilles sauvages dans le temps. Plus de 2000 individus, représentant une centaine d'espèces, ont été récoltés à l'aide de pièges-bols bleu, jaune ou blanc parmi 16 sites brûlés depuis 0, 1, 2 et au moins 50 ans. Les auteurs rapportent que l'abondance et la diversité des abeilles sont inversement proportionnelles au temps écoulé depuis le dernier brûlage dirigé. En dégagant le sol et la canopée, un feu modéré favorise le développement de ressources florales sans trop réduire les options de nidification, entraînant ainsi des conditions qui bénéficient à une grande variété d'espèces.

Un spectre de qualité

Février 2020 | DOI: 10.1111/jen.12716

T. Mastrangelo, F. F. da Silva, G. M. Mascarin et C. B. da Silva. 2019. *Multispectral imaging for quality control of laboratory-reared Anastrepha fraterculus (Diptera: Tephritidae) pupae. Journal of Applied Entomology*, 143 (10) : 1072-1079.

La technique de l'insecte stérile sera bientôt employée contre la Mouche à fruits sud-américaine *Anastrepha fraterculus* (Diptera : Tephritidae) qui ravage les vergers du Brésil. En prévision de la construction du Centre de contrôle biologique (projet MOSCASUL), une équipe de chercheurs universitaires et gouvernementaux s'est attaquée à mécaniser le processus de contrôle de qualité des pupes irradiées à l'aide du système d'imagerie multispectrale VideometerLab4. Parmi les 19 longueurs d'onde testées pour générer les patrons de réflectance des lots, c'est le profil obtenu à 880 nm, au niveau des infrarouges, qui s'est avéré le plus efficace pour discriminer les pupes de haute, basse et mauvaise qualité (mortes ou vides), surpassant l'inspection visuelle. Ils s'intéressent désormais à développer le potentiel caractéristique de la méthode pour parvenir à sexer les pupes.



JORGE VALDEZ

Une charogne : vertébrés vs invertébrés

Décembre 2019 | DOI: 10.1371/journal.pone.0221890

C. Muñoz-Lozano, D. Martín-Vega, C. Martínez-Carrasco, J. A. Sánchez-Zapata, Z. Morales-Reyes, M. Gonzalez et M. Moleon. 2019. *Abundance of carnivore carcasses by vertebrate scavengers enables colonization by a diverse community of carrion insects. PloS one*, 14 (8) : e0221890.

Dès la mort d'un animal, et tout au long de sa décomposition, une multitude d'organismes tentent de s'en approprier les ressources. Mais on connaît encore mal comment vertébrés et invertébrés interagissent à cet effet. Muñoz-Lozano et ses collaborateurs sont parvenus à vérifier l'hypothèse qu'en étant évités par leurs conspécifiques, les cadavres de mammifères carnivores sont plus amplement et plus longtemps disponibles pour la colonisation par les insectes. Ils ont suivi la succession d'espèces nécrophages sur des carcasses de renard roux éviscérées en forêts méditerranéennes des régions montagneuses de l'Espagne. Pour les mammifères, ils ont suivi les carcasses pendant 7 jours à l'aide d'appareils photo automatiques et pour les insectes, ils ont effectué une visite pour chacun des 4 stades de décomposition (frais/gonflé, actif, avancé, squelettique) sur 65 jours. Ils ont constaté que l'absence de consommation par un mammifère était avantageux pour les communautés d'insectes, spécialement ceux associés aux tissus frais : la diversité et l'abondance relative d'asticots, ainsi que de coléoptères matures et immatures étaient plus grande. Des conclusions qui ont des implications potentielles en zoologie judiciaire.



MAX PLANCK INSTITUTE FOR CHEMICAL ECOLOGY

Le secret du succès évolutif des coléoptères

Novembre 2019 | DOI : 10.1073/pnas.1909655116

Duane D. McKenna et al. 2019. *The evolution and genomic basis of beetle diversity, Proceedings of the National Academy of Sciences, 116 (49) : 24729–24737.*

Les coléoptères forment un ordre d'insectes extrêmement diversifié (plus de 400 000 espèces répertoriées) ce qui leur donne une importance majeure dans le monde animal. Pour preuve, environ un quart de toutes les espèces animales et 40 % des insectes sont des coléoptères. Mais comment ont-ils fait pour arriver à une telle diversification au fil du temps ? Une équipe internationale de chercheurs semble avoir trouvé l'une des clés de ce succès évolutif : des gènes volés aux bactéries et aux champignons ! Les chercheurs en question ont conduit une première étude sur près de 5 000 gènes chez 146 espèces de coléoptères, puis une autre étude impliquant 89 gènes chez 512 espèces pour étudier, notamment, le taux de diversification à travers le temps. La naissance des coléoptères a ainsi été estimée à l'ère du carbonifère, soit il y a quelques 327 millions d'années, et a été suivie par plusieurs radiations épisodiques. Ainsi, plus de 95 % des familles de coléoptères actuelles existaient déjà à la fin du crétacé (-66 Ma), ce qui témoigne d'un faible taux d'extinction. Une des explications à la grande diversification de ces derniers est qu'ils auraient volé, à deux reprises au cours de leur évolution, des gènes à des bactéries et champignons afin de pouvoir être capable de digérer du matériel végétal tel que la pectine, l'hémicellulose et la cellulose. Ceci leur aurait ainsi permis de diversifier leur alimentation (les uns se spécialisant sur les feuilles par exemple, les autres sur le bois) et d'occuper une multitude de niches écologiques.



HZELL – WIKIMEDIA

Des chenilles aux goûts acquis et hérités

Février 2020 | DOI : 10.1111/evo.13861

V. Gowri, E. Dion, A. Viswanath, F. M. Piel et A. Monteiro. 2019. *Transgenerational inheritance of learned preferences for novel host plant odors in *Bicyclus anynana* butterflies. Evolution, 73 (12) : 2401–2414.*

Chez les insectes phytophages, la tendance à rechercher ou éviter une plante hôte en fonction de ses signaux chimiques peut être modulée non seulement par l'expérience de l'individu, mais également par celle de ses parents selon des chercheurs de l'Université nationale de Singapour. Pour en arriver à cette conclusion, ils ont examiné les préférences des chenilles du papillon *Bicyclus anynana* (Nymphalidae) avant et après leur alimentation avec des feuilles de maïs (leur aliment naturel) imprégnées d'odeurs artificielles (amande, banane, café, mangue) et en réexaminant les préférences olfactives chez leur progéniture. Les tests

de choix (sur 2 minutes répétés 5 fois à travers leurs 20 premiers jours d'existence) ont révélé que les chenilles et les adultes peuvent apprendre à préférer de nouvelles odeurs s'ils y sont exposés pendant leur développement ou au début de leur vie. Les chercheurs ont également constaté que la progéniture des chenilles et des papillons exposés montre les mêmes nouvelles préférences que leurs parents, même s'ils n'étaient pas eux-mêmes exposés, ce qui indique que leurs parents ont transmis leurs nouvelles préférences acquises à leurs descendants.

Les mécanismes sous-jacents de ce transfert sont inconnus, mais pourraient être impliqués dans la colonisation de nouvelles espèces hôtes, une stratégie adaptative selon la disponibilité des ressources. Reste à voir s'il est maintenu à travers les générations subséquentes.



D. MARTIRÉ – MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Les bousiers menacés

Juillet 2019 | DOI : 10.1002/etc.4548

Sebastián Villada-Bedoya, Alex Córdoba-Aguilar, Federico Escobar, Imelda Martínez-Morales et Daniel González-Tokmana. 2019. *Dung Beetle Body Condition: A Tool for Disturbance Evaluation in Contaminated Pastures. Environmental Toxicology and Chemistry*, 38 (11) : 2392-2404.

Les bousiers sont des scarabées extrêmement cosmopolites qui utilisent les excréments de divers animaux pour compléter leur cycle vital. Ces insectes offrent une grande variété de services écologiques, tels que la redistribution des nutriments du sol et l'élimination des excréments. Malheureusement, comme bien d'autres insectes, les bousiers sont accidentellement victimes de l'utilisation excessive d'herbicides ainsi que de certains produits vétérinaires, ces derniers pouvant encore être actifs lorsqu'ils sont excrétés par les animaux. Des chercheurs mexicains ont démontré comment trois espèces de bousiers peuvent être affectées par ces composés. Ils ont analysé l'influence de certains herbicides ainsi que d'un médicament antiparasitaire (ivermectine) sur la taille du corps, la masse musculaire et la masse lipidique des insectes. Leurs résultats révèlent des effets délétères sur tous ces paramètres, et cela, en fonction du sexe, mais aussi de l'espèce. Ces résultats aident les chercheurs à comprendre comment ces précieux insectes sont affectés par les pratiques de gestion du bétail ainsi que les mécanismes sous-jacents au déclin des espèces dans l'environnement.



H. KRIST - WIKIMEDIA

La couleur préférée de la drosophile n'est pas celle que l'on pensait

Septembre 2019 | DOI : 10.1038/s41586-019-1571-y

Stanislav Lazopulo, Andrey Lazopulo, James D. Baker & Sheyum Syed. 2019. *Daytime colour preference in Drosophila depends on the circadian clock and TRP channels. Nature*, 574 : 108-111.

Il est reconnu que certains insectes sont attirés par des couleurs spécifiques. En étudiant les préférences de couleurs de la drosophile (*Drosophila melanogaster*), des chercheurs de l'Université de Miami ont toutefois découvert quelque chose de fascinant : les drosophiles ont une couleur préférée et elle change en fonction de l'heure de la journée. Pour étudier la question, des mouches étaient placées dans un contenant cylindrique individuel divisé en trois zones. Ces zones, réparties de manière aléatoire d'une mouche à l'autre, étaient éclairées en bleu, en vert et tamisée (rouge). Les drosophiles étaient ainsi exposées à 12 h de luminosité, puis à 12 h d'obscurité pendant plusieurs jours consécutifs. Grâce aux déplacements filmés, les chercheurs ont pu constater que les mouches présentaient une forte préférence pour la couleur verte tôt le matin et tard l'après-midi et partageait leur préférence avec la lumière tamisée au milieu de la journée. Toutefois, à leur grande surprise, les drosophiles évitaient fermement la lumière bleue, et cela, peu importe le moment de la journée. À l'aide de manipulations génétiques, les chercheurs ont réussi à désactiver l'horloge interne des mouches et sont arrivés à la conclusion que, si l'horloge interne des mouches guide leur décision de rester sur le vert ou de choisir une lumière tamisée au milieu de la journée, leur aversion pour le bleu, elle, provient de cellules différentes, indépendantes de l'horloge interne. Les implications de leur découverte restent encore à déterminer.



ALEKSANDRS BALODIS

Microbiome et chenilles plastivores

Mars 2020 | DOI: 10.1098/rspb.2020.0112

B. J. Cassone, H. C. Grove, O. Elebute, S. M. P. Villanueva et C. M. R. LeMoine. 2020. *Role of the intestinal microbiome in low-density polyethylene degradation by caterpillar larvae of the greater wax moth, Galleria mellonella. Proceedings of the Royal Society B*, 287 : 20200112.

Dans le développement de techniques de biodégradation des déchets plastiques, les larves de certains insectes sont particulièrement intéressantes, car elles permettent d'accélérer le processus en combinant l'action de micro- et macro-organismes adaptés à cet effet. La chenille de la fausse-teigne de la cire (Lepidoptera : Pyralidae) a récemment été identifiée comme candidate potentielle ; sa diète naturelle de cire d'abeille lui donnerait la capacité de dégrader le polyéthylène. Pour identifier comment son microbiome intestinal est impliqué dans la métabolisation de ce polymère in vivo, des chenilles nourries de cire d'abeille, de polyéthylène basse densité (PE-LD) ou affamées, ont été examinées pendant 3 jours. Ces diètes ont surtout affecté l'abondance de la communauté microbienne des individus, sans en changer la composition : elles l'ont réduite chez les affamés et augmentée chez ceux s'étant nourris de polyéthylène. Les déjections de ceux-ci se sont également liquéfiées et contenaient du glycol, un sous-produit potentiel de la dégradation du polyéthylène. Cultiver les bactéries intestinales pendant 60 semaines avec le polyéthylène comme seule source de carbone, a permis d'identifier le genre *Acinetobacter* comme étant particulièrement adapté. Les effets à long terme de la consommation de plastique sur l'élevage des chenilles demeurent toutefois inconnus.



D. MARTRE

CFL - Centre de foresterie des Laurentides

AIDE DE TERRAIN ET STAGIAIRES

Marianne Nadeau (Québec, U. Sherbrooke) a commencé un stage de 3 mois sur la détection moléculaire des parasitoïdes de la larve de tordeuse des bourgeons de l'épinette, *Choristoneura fumiferana*, sous la supervision d'Audrey Nisole et de Michel Cusson. Grâce à la génétique, Marianne identifiera les parasitoïdes et estimera le taux de parasitisme des larves de tordeuse dans différentes populations naturelles; ces informations seront précieuses pour une meilleure compréhension des épidémies.

Thibault Senal (France, IUT Saint-Étienne) commencera en avril un stage de 2 mois sur l'impact de la température sur le développement de la chenille à houppe blanche, *Orgyia leucostigma*, dans le but de développer un modèle phénologique. Thibault sera supervisé par Simon Trudeau et Véronique Martel.

Katia Bernier (Québec, U. Laval) a commencé une maîtrise en septembre 2019 sous la codirection de Christopher Keeling. Katia étudie une esterase du Dendroctone du pin, *Dendroctonus ponderosae*, impliquée dans la production d'une phéromone d'agrégation permettant à ce coléoptère de coordonner des attaques massives sur les forêts de pin dans l'ouest de l'Amérique du Nord.

Université de Montréal

LABORATOIRE DE COLIN FAVRET À L'UdeM-IRBV

La Collection Ouellet-Robert possède un magnifique ensemble de spécimens de libellules et demoiselles (ordre des Odonates) grâce en grande partie aux efforts de son fondateur éponyme, Adrien Robert. En effet, la collection d'odonates est si bonne que nous avons choisi une demoiselle, le caloptéryx élané (*Calopteryx amata*), comme emblème de la collection.



Ayant déjà numérisé les données des spécimens dans cette collection, nous avons collaboré à l'ajout de celles des collections des Universités Laval, McGill, et Bishop's ainsi que celles de l'Insectarium, du MAPAQ + MFFP et du CFL. Le résultat est un ensemble de données comprenant 37 000 enregistrements d'occurrence, provenant de 616 emplacements différents, pour 137 espèces. Cet ensemble de données, dont la description est publiée dans le Biodiversity Data Journal (DOI : 10.3897/BDJ.8.e49450), est gratuit à télécharger et à utiliser pour la modélisation de la distribution des espèces, l'analyse des changements dans le temps et un nombre d'autres sujets de recherche. Étant donné que de nombreuses espèces d'odonates se trouvent aux limites nord de leur aire de répartition au Québec, leur possible expansion vers le nord pourrait être un bon indicateur pour mesurer les effets du changement climatique.

CRDH-Saint-Jean

LABORATOIRE

D'ANNIE-ÈVE GAGNON

Nous accueillons **Jules Dumotier** qui réalisera un projet de maîtrise sous la thématique des interactions trophiques entre le microbiome du sol et les insectes foliaires. Son projet sera codirigé par Jacques Brodeur.

IQDHO

Nouveau projet accepté intitulé « Mise au point d'une stratégie de lutte contre les pucerons à l'aide de prédateurs généralistes pour les cultures ornementales en serre », no 20-016-IQDHO, déposé dans le cadre de l'appel de projets - Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture du sous-volet 3.1 de Prime-Vert.

Insectarium de Montréal

Collaboration avec le Team Scarab de l'Université du Nebraska pour la révision des Dynastinae du Chili (Coleoptera: Scarabaeidae : Dynastinae).

Rédaction de la préface de la biographie de M. Gilles Deslisle, ornithoptériste. *Ma passion pour les papillons, Ornithoptères.*

Photographie de René Limoges pour la page couverture du prochain numéro de Coleopterists Bulletin.

Collaboration au développement d'un événement avec des papillons tropicaux en Belgique.

Collaboration à un document sur la collection entomologique personnelle de Stéphane Le Tirant (projet de don à l'Insectarium) dans le cadre d'un document et travail en maîtrise en muséologie de l'étudiante Gil Chataignier.

Article à venir sur des observations de *Golofa porteri* au Vénézuéla et description de la plante hôte dans la nouvelle revue *Scarabs* à paraître bientôt.

Participation de Jennifer De Almeida à la capsule vidéo : « D'où vient l'étonnant camouflage des phyllies? », disponible sur le site Facebook d'Espace pour la vie depuis le 18 février, ainsi que la capsule vidéo sur le métier de technicienne en entomologie à l'Insectarium de Montréal et les projets du nouveau musée, disponible dans quelques jours sur le site Facebook d'Espace pour la vie.



IRDA

MÉRITAS RÉVÉREND-PÈRE-LÉOPOLD (INTERVENANT)

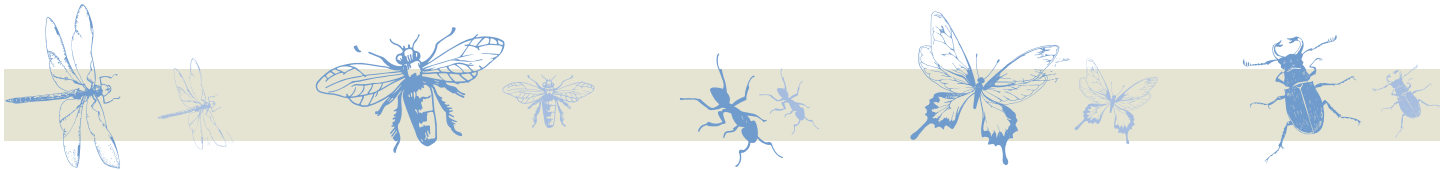
Le 23 janvier dernier, dans le cadre de l'AGA 2020 des Producteurs de pommes du Québec, M. **Daniel Cormier**, chercheur à l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), a reçu le méritas Révérend-Père-Léopold pour sa contribution au secteur pomicole. En lui remettant ce prix, les Producteurs de pommes du Québec ont voulu souligner son implication et ses réalisations qui ont eu des répercussions positives sur l'ensemble de l'industrie pomicole. Ses travaux de recherche visent principalement à développer de nouvelles stratégies de lutte contre les insectes ravageurs des cultures par l'utilisation de moyens à risques réduits pour l'environnement et la santé, en conformité avec le programme de production fruitière intégrée. Ce méritas est remis en partenariat avec A. Lassonde inc.



LES PRODUCTEURS DE POMMES DU QUÉBEC

Vincent Giasson (directeur agricole, A. Lassonde inc.), Daniel Cormier (chercheur, IRDA), Stéphanie Levasseur (présidente, les Producteurs de pommes du Québec).

ANTENNA AGENDA

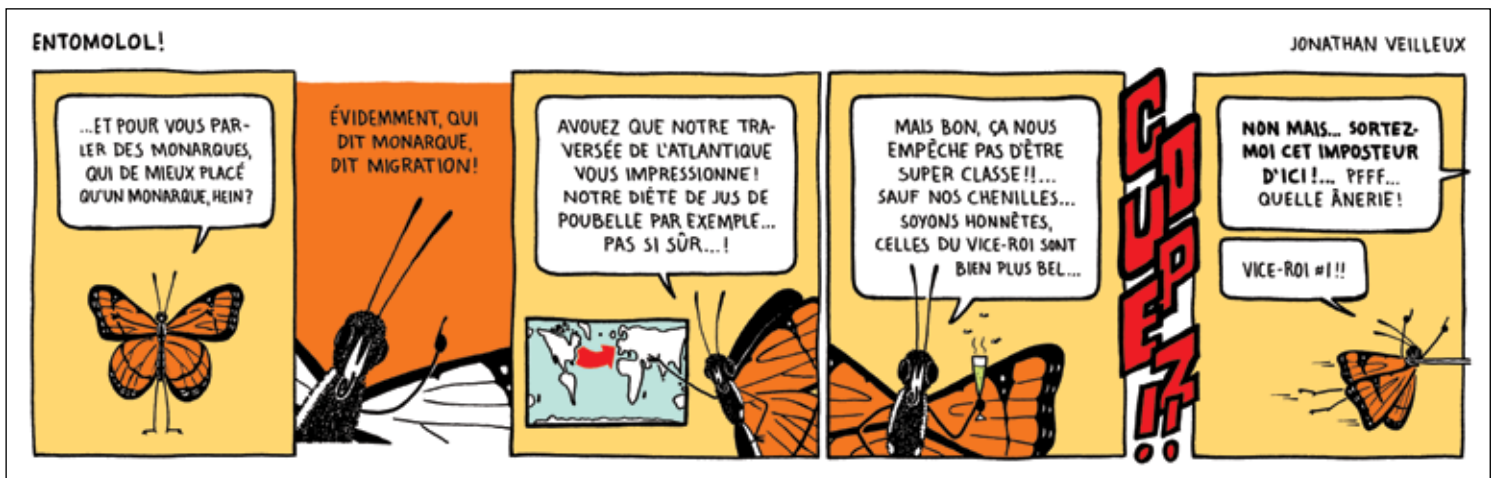


19 au 24 juillet 2020 ** REPORTÉ 18-23 juillet 2021**
XXVI International Congress of Entomology

Helsinki, Finland
<https://ice2020helsinki.fi/>

26 et 27 novembre 2020 **REPORTÉ en 2021**
À la vie, à la mort : entomologie médicale et légale

Congrès annuel de la SEQ
Hotel Delta, Sherbrooke
Informations à venir





ANTENNAE

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.