

ANTENNAE

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ENTOMOLOGIE DU QUÉBEC

Volume 28 numéro 3 – automne 2021



Les moustiques nordiques et leurs impacts
sur la santé des communautés inuites

Les sentinelles du Nunavik
Programme de science citoyenne

AGIR, POUR UNE AGRICULTURE DURABLE

PLAN 2020-2030

POUR EN SAVOIR PLUS, CONSULTEZ :
Québec.ca/agriculturedurable





Jean-Philippe Parent

Avec l'été derrière nous, nous voilà prêts à retourner dans les laboratoires et sur les bancs d'école. Bien que la pandémie soit encore d'actualité, la situation s'est grandement améliorée. La plupart d'entre nous ont la chance de vivre un certain retour à la normalité avec de plus en plus d'aspects présentiels. Malheureusement, il y a loin de la coupe aux lèvres. C'est pourquoi le comité organisateur de la réunion annuelle de la SEQ de 2021 a choisi de réaliser encore une fois cet événement en virtuel, par souci de sécurité. Bien que la part du présentiel augmentera pour les congrès futurs, le virtuel semble là pour rester, avec ses avantages clairs pour l'accessibilité. Dans tous les cas, j'ai bien hâte de voir quels résultats intéressants et surprenants seront présentés à la réunion annuelle de cette année!

Tout comme la vie en société se trouve changée par la situation actuelle, la SEQ se trouve dans une période de grandes modifications où beaucoup de membres du CA quitteront leur position, après de longues années et des services rendus à la SEQ. Ce grand changement va aussi permettre de renouveler le conseil d'administration de la SEQ avec des gens motivés par leur désir de s'impliquer, de développer de nouvelles aptitudes et d'aider à conserver le dynamisme de la recherche en entomologie au Québec. De plus, cette implication permet de bien développer son réseau et ses liens avec nos membres à travers le Québec. Nous avons

une variété de postes à combler, et j'espère que plusieurs volontaires saisiront ces occasions de s'impliquer, selon vos intérêts et vos forces. J'ai bien hâte de voir qui saisira ces opportunités et se joindra à l'équipe de la SEQ!

L'été ayant été très occupé, ce ne sont pas tous les dossiers qui ont avancé aussi vite que je l'aurais souhaité. Les tâches de base de la SEQ en plus des tâches professionnelles m'ont empêché de donner le temps que j'aurais voulu au comité Équité, Diversité et Inclusion (EDI). Cette démarche de la SEQ se veut sérieuse et nécessitera du temps afin de bien identifier les facteurs qui limitent l'EDI dans notre belle société ainsi que de trouver des solutions qui nous permettront de grandir autant en nombre que pour nos valeurs. Ce n'est qu'un bref délai et les membres du comité et moi recommencerons nos efforts à cet effet.

C'est ainsi que je termine mon dernier mot du président dans *Antennae*. La SEQ, malgré la pandémie, reste très dynamique. Bien que je quitte la présidence, la personne qui me remplacera, Julie-Éléonore Maisonhaute, fera un encore bien meilleur travail que moi à avancer les dossiers chers au cœur des membres de notre société, par sa compétence et son dévouement. Continuez de prendre soin de vous et au plaisir de vous voir en grand nombre cet automne à notre réunion annuelle.



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 Loisel, Entomofaune • Thomas Bourdier, U. Concordia • Yvon Ménard, Maison des Insectes



Louise Voynaud

Chaque automne, je ne peux m'empêcher de regarder les couleurs transformer le paysage sans m'extasier devant la beauté du tableau ni penser à toutes ces petites bestioles qui doivent adopter un mode de survie ou un autre pour passer au travers de la saison froide. Parmi elles, un certain nombre choisit de mourir en laissant derrière des œufs, des graines d'espoir enfermées dans de petites capsules fragiles et robustes à la fois. À l'instar de nos amis, voilà que l'automne de ma dévotion est arrivé... il est maintenant temps pour moi d'embrasser le paysage coloré qui s'affiche droit devant et de laisser derrière un œuf pour qu'une nouvelle génération prenne le relais.

Ainsi, je vous annonce que ce numéro est mon dernier à la barre d'*Antennæ*. Il y a bientôt 10 ans, c'était avec reconnaissance et ardeur que je prenais les rênes du bulletin à la suite de Christine Jean. J'espérais alors en faire le phare de la SEQ afin d'accroître le rayonnement de notre société et d'étendre son impact. Au fil des ans, certains projets se sont réalisés, mais beaucoup [trop] sont restés sur la glace : c'est une chose que de monter un bulletin et le publier, c'en est une autre que de le faire évoluer, de l'amener ailleurs alors que le nombre d'heures mobilisables en bénévolat détermine les limites du possible. Reste qu'à travers toutes ces années, j'ai eu la chance de travailler avec des gens impliqués qui ont tous été de magnifiques et précieux alliés. Merci à tous. Alors ai-je réussi ce que je souhaitais ? Je n'en suis pas certaine. Mais je reste tout de même satisfaite du chemin accompli et j'ose aussi espérer que mon travail a su vous plaire.

Je termine toutefois mon mandat avec une certaine tristesse, car au moment où j'écris ces lignes, personne ne s'est encore manifesté pour me remplacer. Il se pourrait donc que le bulletin prenne une pause involontaire de quelques numéros. Je tiens à vous rappeler que l'implication des membres est réellement la clé de l'existence et du dynamisme du bulletin... Mais j'ai confiance : l'arrivée d'une énergie renouvelée portera assurément le bulletin vers de nouveaux horizons.

Pour finir, dans ce numéro, l'entomologie nordique se fait une place avec deux articles dont l'un fait état de l'impact des moustiques sur la santé des communautés inuites et l'autre, nous fait découvrir le projet de science participative *Les sentinelles du Nunavik*.

C'est donc sur ces mots que je vous souhaite tous, pour une dernière fois, bonne lecture !

SOMMAIRE

3	Mot du président	12	Glossaire d'entomologie
4	Mot de la rédactrice	14	Publications récentes
5	Sous la loupe - Les moustiques nordiques	16	Actualités
9	Sous la loupe - Les sentinelles du Nunavik	20	Babillard



RÉDACTRICE EN CHEF

Louise Voynaud
antennæ.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

Amélie Grégoire-Taillefert
Annie-ève Gagnon / Bernard Angers
Carol-Anne Villeneuve / Charles Vincent
Colin Favret / Francine Pelletier
Frédéric McCune / Josée Doyon
Marc Fournier / Mario Bonneau
Sandrine Picq / Sébastien Boquel

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
« Entomologistes en action »
du concours photo 2020
Vincent Bélanger

Date de tombée du prochain
numéro : indéterminée

ANTENNAE - SEQ

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

ISSN 1198-9823

Dépôt légal : 3^e trimestre 2021
Bibliothèque et Archives nationale
du Québec
Bibliothèque et Archives Canada

Mieux vaut garder ses ennemis près de soi : les moustiques nordiques et leurs impacts sur la santé des communautés inuites

Carol-Anne Villeneuve, Géraldine-G. Gouin et Christina Lock

L'Arctique est défini géographiquement comme la région située au nord du cercle polaire arctique. Cependant, d'un point de vue écologique, on considère l'Arctique comme la région située au nord de la zone de transition entre la forêt boréale et la toundra, où le paysage est parsemé d'arbustes et de lichens. Le climat arctique se caractérise par des hivers longs et froids ainsi que des étés courts et frais. Bien que la majorité des gens l'associe à un endroit stérile de neige éternelle, la toundra regorge d'insectes pendant les mois d'été. Plusieurs textes historiques font allusion à l'extrême abondance et à la voracité des insectes piqueurs dans le Nord. Les premiers explorateurs les considéraient même comme « une affreuse malédiction » (figure 1 - Extrait de Dyar H. G. 1919). Les moustiques sont aussi présents dans le folklore inuit. En effet, après de nombreux échanges avec le conteur Ivaluardjuk au début des années 1920, l'explorateur Rasmussen rapporte l'extrait suivant : « *Cold and mosquitoes/These two pests/Come never together* » (Rasmussen K. 1930).

Les moustiques de l'Arctique

Seulement trois espèces de moustiques sont considérées comme des espèces arctiques; il s'agit d'*Aedes impiger* (Walker, 1848), *Ae. nigripes* (Zetterstedt, 1838) et *Ae. hexodontus* (Dyar, 1916). Ces espèces sont retrouvées majoritairement au nord du 60° parallèle, bien qu'elles aient parfois été observées un peu plus au sud dans certains pays. Elles se distinguent des autres espèces du genre *Aedes* par l'absence de rayures au niveau

des pattes. Leur corps est majoritairement recouvert d'écailles brunâtres, leur thorax est densément couvert de longues soies noires et leur abdomen est strié d'anneaux blancs (figure 2).

Malgré les contraintes climatiques et environnementales, ces espèces sont en mesure de compléter une génération par an. En effet, toutes les étapes de leur cycle de vie (œufs, larves, nymphes et adultes) s'accomplissent pendant les quelques semaines d'été et les futures générations dépendent principalement de la survie des œufs à travers les longs mois d'hiver. Plusieurs adaptations physiologiques et comportementales leur permettent de survivre aux conditions



figure 1



figure 2

arctiques. C'est le cas notamment de la période de diapause qui permet aux œufs de subsister aux températures glaciales et du choix des sites de pontes (les femelles préfèrent les bordures d'étang offrant un maximum d'ensoleillement).

Les arbovirus dans l'Arctique

En plus d'être une constante source de harcèlement, les moustiques retrouvés dans l'Arctique sont aussi vecteurs d'arbovirus (*arthropod-borne virus*) comme les virus du séro-groupe californien (famille Bunyaviridae, genre *Orthobunyavirus*), plus précisément les virus Snowshoe hare et Jamestown Canyon. Ces virus sont parfois associés à des maladies fébriles et neuroinvasives chez l'humain, bien que la plupart des personnes infectées n'aient pas de symptômes. Les virus se maintiennent dans l'environnement grâce aux hôtes d'amplification : lièvres, écureuils et autres petits mammifères pour le virus Snowshoe Hare, et ongulés sauvages pour le virus de Jamestown Canyon. Comme pour les autres insectes hématophages, une femelle moustique devient vectrice du virus lorsqu'elle prend un repas de sang chez un hôte infecté. Des études sérologiques ont montré que des anticorps des virus du séro-groupe californien sont présents chez la faune et les habitants de l'Arctique. Bien que peu d'information soit disponible sur les espèces de moustiques arctiques en tant que vecteur, nous avons récemment rapporté la détection du virus Jamestown Canyon chez des moustiques capturés au Nunavut (Karrak Lake) et au Nunavik (Kuujjuaq) (figure 3). Nous avons également rapporté, pour la première fois en Amérique du Nord, la présence de ce virus chez d'autres insectes nuisibles tels que les mouches noires et les mouches piqueuses (Villeneuve C. A. et al. 2021).

Implication des communautés locales

L'objectif des projets de recherche en milieu arctique est non seulement d'apporter une contribution scientifique, mais

aussi d'outiller les communautés nordiques en travaillant avec elles dès les premières étapes. Ce qui est inestimable c'est que cette implication est non seulement souhaitée par les communautés, mais elle permet aussi de documenter un savoir local ancestral, source précieuse d'informations difficiles à trouver dans les livres ou les articles de revues scientifiques.

Depuis 2018, le Groupe de recherche en épidémiologie des zoonoses et santé publique (GREZOSP) collabore avec le Centre de recherche du Nunavik pour mettre en place un système de surveillance des arbovirus à Kuujjuaq. Cet été, l'expérimentation sur le terrain visait à comparer l'efficacité de différents types de piège à insectes dans un



figure 3



figure 4



figure 5

environnement semi-arctique. Pour ce faire, le GREZOSP a fait appel à une chercheuse et une stagiaire locales. Dans les extraits suivants, elles témoignent qu'il n'est pas toujours facile de piquer l'attention des communautés nordiques lorsqu'il est question de moustiques :

Chercheuse locale

« Mon nom est Géraldine-G. Gouin et je suis spécialiste en santé de la faune pour le centre de recherche du Nunavik qui appartient à la corporation Makivik. Cette corporation inuite veille, entre autres, à la protection du milieu naturel au Nunavik. Mon rôle au sein de Makivik est de veiller à la santé des populations animales au Nunavik, notamment en surveillant les zoonoses (maladies transmissibles des animaux aux humains) et celles ayant un impact sur la qualité et la quantité des aliments traditionnels (caribou, phoque, etc.). Mon travail ne serait pas possible sans l'implication, le dévouement et la curiosité des habitants du Nunavik (Nunavimiut). Ce sont les yeux et les mains du centre de recherche sur le terrain et mon travail varie en fonction de leurs observations et leurs requêtes.

Pourquoi alors m'intéresser aux moustiques? En effet, en raison de l'omniprésence de ces insectes durant l'été, la pertinence de les attraper et de les étudier a souvent été remise en question par les Nunavimiuts : « Pourquoi les attraper, ils sont partout! Viens chez moi, tu verras! ». Les gens voient peu d'intérêt à les étudier, ce qui fait en sorte que l'implication des membres de la communauté n'est pas facile.

Cependant, les Nunavimiuts sont très préoccupés par les changements climatiques et leurs impacts sur leur environnement. Ainsi, lorsqu'ils apprennent que ces derniers ont un impact sur les moustiques et les arboviroses, les gens posent des questions et s'intéressent au projet de recherche. C'est de cette façon que le recrutement d'une stagiaire a été possible. »

Stagiaire

« My name is Christina Lock, I am a grade 9th student and I have been interested by science since I was seven years old. It all started when my dad gave me a microscope and I started looking at everything under it: soil, water, insects, etc.

I was already curious about mosquitoes' diseases but when I learned that some of those diseases were found in Nunavik, I decided to play a role in the research project.

This project started by finding out the best spot to set the mosquito traps. The traps we had were BG-sentinel, to which we add CO₂ with a yeast, water and sugar solution. We also had two CDC miniature light traps (figure 5), one of them using another yeast solution. We also used a sweep net as a control, which I had to sweep in an infinity shape five times over my head and five times around my knees for ten repetitions. This was done twice a day while the traps stayed in place for 24 hours. Then, we would count the mosquitoes and put them into Petri dish. One day, we caught 1750 bugs in one trap (figure 6)!

Every time I would mention this research project to someone, they would question why I was doing it, so I would explain to them the goal of it. Then, they would be kind of interested, but I don't know if anyone would be willing enough to commit hundred hours of work on mosquitoes. However, I really enjoyed this research project! Yes, it was time-consuming but it was enjoyable. I would definitely do it again! »



figure 6

Impact des changements climatiques sur les arbovirus

En raison des changements climatiques, l'Arctique se réchauffe plus rapidement que le reste de la planète (Solomon et al. 2007). L'augmentation de la fréquence des épisodes de chaleur extrême et de fortes précipitations, de même qu'une diminution du nombre de jours de gel, aura assurément un impact sur

les insectes piqueurs. On s'attend à ce que la distribution et la densité des populations de moustiques augmentent, ce qui aura évidemment un effet sur la fréquence de transmission des arbovirus. Les impacts de ces changements sur la santé publique seront probablement néfastes, particulièrement pour

les communautés nordiques isolées où l'accès aux ressources en santé est limité. Il est donc primordial de mettre en place un système de surveillance en collaboration avec les centres de recherche nordiques pour assurer une évaluation rapide et précise des risques pour la santé publique des Inuits.

BIBLIOGRAPHIE

- Dyar H. G. 1919. The Mosquitoes collected by the Canadian Arctic Expedition, 1913-18. *Dans* Anderson, R. M. (ed.) Report of the Canadian Arctic Expedition 1913-18. Volume III - Insects, Part C : Diptera, King's Printer, Ottawa, Ont., 90 p., 10 pl.
- Rasmussen K. 1930. Iglulik and Caribou Eskimo Texts. *Dans* Report of the Fifth Thule Expedition 1921-24 : The Danish expedition to Arctic North America in Charge of Knud Rasmussen, Ph. D. Volume VII, No. 3. Gyldendals, Copenhagen.
- Stefansson V., Anderson R. M., Canada. Department of Naval Science, Canada. Department of Mines, Canada Department of Marine and Fisheries.
- Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K. B. (eds). 2007. IPCC : Climate Change 2007 - The Physical Science Basis. Cambridge University Press, New York, 1007 p.
- Villeneuve C.-A., Buhler K. J., Iranpour M., Avard E., Dibernardo A., Fenton H., Hansen C. M., Gouin G.-G., Loseto L. L., Jenkins E., Lindsay R. L., Dusfour I., Lecomte N., Leighton P. A. 2021. New Records of California Serogroup Virus in *Aedes* Mosquitoes and First Detection in Simulioidae Flies from Northern Canada and Alaska. *Polar Biology*, 44 : 1911-1915. DOI : 10.1007/s00300-021-02921-5
- Carol-Anne Villeneuve est étudiante au doctorat à la faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, sous la direction de Dr Patrick. A. Leighton, Dr Nicolas Lecomte et Dre Isabelle Dusfour.



MÉTAMORPHOSE DE L'INSECTARIUM

GRANDE RÉOUVERTURE PROCHAINEMENT

espacepourlavie.ca

Montréal



Les sentinelles du Nunavik : un programme de science citoyenne de l'Insectarium de Montréal

Amélie Grégoire-Taillefer¹, Marjolaine Giroux² et Maxim Larrivée²

Les insectes et autres arthropodes des régions arctique et subarctique remplissent de nombreux rôles écologiques et c'est pourquoi leur diversité est primordiale à l'équilibre des écosystèmes de ces régions. En effet, bien que les mouches noires et les moustiques soient certainement les premiers insectes qui viennent à l'esprit quand on pense au nord du Québec, il existe plusieurs autres insectes qui passent inconnus tels que des centaines d'espèces de papillons, de syrphes, de bourdons et bien d'autres. Certains servent de nourriture à la faune alors que d'autres assurent la pollinisation ou recyclent la matière organique. Des études récentes (Ernst et Buddle 2015, Hodkinson 2018) révèlent que la faune entomologique du nord du Québec est très riche et unique. Toutefois, cette diversité est peu documentée et fragile. Elle est également très précieuse tant sur le plan écologique que culturel pour les communautés humaines du Nord.

Documenter la diversité du Nunavik : un défi urgent!

Le climat joue un rôle capital sur la distribution des espèces, le nombre de générations annuelles ainsi que l'abondance des insectes et autres arthropodes présents dans les différents habitats (Huffaker et al. 1999). Or, en ayant une longévité relativement courte et un cycle de vie directement influencé par des facteurs tels que la température, la quantité de neige et la durée de la saison active, les arthropodes du Nunavik subissent encore plus rapidement les contrecoups des changements climatiques. D'ailleurs, ces petits animaux en expérimentent déjà les effets, car le Nord québécois est, à ce jour, dramatiquement influencé par les émissions de gaz à effet de serre. Il y a donc un besoin urgent d'agir afin d'accumuler des données biologiques à leur sujet.

Ainsi, la collecte de spécimens et le suivi de la diversité sur ce vaste territoire sont des moyens précieux pour en savoir plus sur leur mode de vie et leur distribution géographique. Ils permettent aussi de mieux comprendre comment protéger les espèces existantes et, qui sait, de découvrir de nouvelles espèces. Enfin, ces données permettent aux scientifiques, en collaboration avec les communautés du Nunavik (figure 1), d'évaluer les conséquences des changements climatiques sur la faune entomologique et de mieux définir les actions à entreprendre pour aider

les communautés à s'adapter à ces changements. Par exemple, la surveillance des espèces pollinisatrices permet de suivre indirectement l'impact des changements climatiques sur l'abondance des plantes hôtes, particulièrement celle des petits fruits qui font partie intégrante de la culture inuite.



figure 1

Carte du territoire du Nunavik, des 14 communautés (losanges) et parcs nationaux (étoiles) des Pingualuit et Kuururjuaq (illustration adaptée du ministère de la Culture et des Communications – <https://www.mcc.gouv.qc.ca/index6b13.html?id=1747>).

¹ BioÉco Environnement, ² Insectarium de Montréal, Espace pour la vie

Des jeunes motivés et intéressés

L'histoire débute en 2014, quand Elise Rioux-Paquette (Administration régionale Kativik) et Maxim Larrivée (Insectarium de Montréal, Espace pour la vie) initient des jeunes de diverses communautés du Nunavik à l'entomologie. Ils mènent alors des expéditions dans les parcs nationaux du Nunavik (figure 2) afin d'inventorier la diversité des insectes de ces aires protégées. Aujourd'hui, ces excursions sont réalisées non seulement dans les parcs, mais sur l'ensemble des terres ancestrales du Nunavik, et ce, avec la collaboration des jeunes et l'approbation des aînés. En partageant ces expériences avec de jeunes Inuits et Cris, il est vite devenu clair aux yeux des organisateurs que de nombreux jeunes ont une prédisposition et un vif intérêt pour l'entomologie, qu'ils ont le souci du détail et que la recherche bénéficie grandement de leur apport scientifique. Aussi, par leurs activités de chasse et de pêche ainsi que par les connaissances transmises par les aînés, les jeunes conservent un rapport à la nature très développé. Ils démontrent également un grand respect pour toutes les créatures vivantes, dont les insectes (Ferreira et al. 2018). De plus, ils sont très conscients que leur environnement change rapidement et que les impacts des changements climatiques sont importants sur leur milieu de vie. Cependant, ces jeunes ont peu ou pas de connaissances sur les insectes et autres arthropodes de leur région, et encore moins sur la façon de les capturer et de les conserver. Les ressources pour stimuler leur curiosité et développer leurs compétences entomologiques sont également très limitées. Enfin, le territoire à inventorier est immense et la période d'activité des insectes, très courte. Le besoin de former et d'encadrer les jeunes est donc à la fois crucial et pressant.

Stratégie et objectifs

Pour toutes ces raisons, Les sentinelles du Nunavik, un programme à la fois pratique et théorique, a été conçu pour rejoindre les jeunes de 12 ans et plus de toutes les communautés du Nunavik. Développé par l'Insectarium de Montréal, il est offert à des groupes d'une dizaine de jeunes par



figure 2

Été 2018, jeunes Inuits et Cris collectant des arthropodes au parc national Kuururjuaq

communauté chaque année. C'est sur le terrain, l'été, qu'on leur apprend les méthodes de capture et d'observation des insectes à l'aide d'outils de référence (une série de guides sur les bases de l'entomologie et de l'identification des insectes) ainsi que du matériel de collecte et de préparation adéquat. Ceci permet aux participants de développer leur intérêt et leurs compétences en entomologie. Avec une rigueur scientifique et un langage autant que possible adapté à l'inuktitut, les jeunes apprennent également la morphologie de divers groupes d'insectes ainsi que les rôles écologiques qu'ils jouent au sein des écosystèmes. Les participants intéressés ont ensuite la possibilité d'obtenir un emploi rémunéré dans le cadre du programme Les sentinelles du Nunavik l'année suivante. Le programme de formation et de suivi agit à titre de moteur socio-économique pour les communautés et permet de préparer les jeunes du Nunavik au marché du travail. Cela leur donne également l'opportunité d'apporter une contribution significative à l'augmentation des connaissances entomologiques de leurs terres ancestrales. Les données recueillies par les participants sont analysées à l'Insectarium de Montréal et les résultats sont retournés aux communautés sous différentes formes afin qu'ils puissent

les utiliser. Les communautés ont également la possibilité de constituer leur propre collection d'insectes avec les outils appropriés. En plus de recueillir des informations de base et de surveiller les insectes et les araignées au Nunavik, le projet fait également connaître des outils scientifiques aux communautés pour préserver leur langue ainsi que surveiller la faune, la sécurité des glaces et les conditions météorologiques, le tout grâce à l'application SIKU (siku.org). Le programme s'est d'ailleurs joint à cette plateforme créée par et pour les Inuits pour recueillir facilement des données accessibles à tous.

Découvertes intéressantes

Ce projet a mené et mènera à jeter les bases des connaissances sur la faune entomologique du Nunavik (découverte de nouvelles espèces, délimitation des distributions géographiques...) et de l'identification des phénomènes environnementaux associés aux changements de cette biodiversité. À ce jour, la collecte s'est concentrée sur les lépidoptères et a mené à des découvertes notables avec l'aide de jeunes Inuits et Cris. En effet, la découverte étonnante de la première population de *Colias tyche* (Bober, 1812) et d'une nouvelle sous-espèce, *Colias tyche siaja* (Schmidt et Larrivée 2021, en préparation) est

d'autant plus intéressante qu'il s'agit d'une extension de l'aire de répartition de 1000 km de *C. tyche* et d'un premier signalement pour l'Arctique continental à l'est de la baie d'Hudson. Mentionnons également la première récolte au Québec – et seulement la cinquième pour la science – de *Xestia staudingeri* (Möschler 1862) (Noctuidae) le long de la rivière Puvirnituq dans le Parc national des Pingualuit ainsi que celle de la sous-espèce *Boloria freija tarquinius* (Curtis, 1835) (Nymphalidae) dans ce même parc. Quant à la collecte de *Lasionycta uniformis* (Smith, 1893) (Noctuidae, figure 3), elle n'est que la deuxième dans l'est de l'Amérique du Nord; elle est séparée par environ 1000 km de la population la plus proche et représente probablement une nouvelle sous-espèce pour la science. Puis, il y a la capture de spécimens de *Gynaephora rossii* (Curtis, 1835) (Erebidae, figure 4) aux parcs nationaux des Pingualuit et Kuururjuaq qui ne sont que les troisième et quatrième lieux connus au Québec, confirmant du même coup la présence de l'espèce au Nunavik. Cette espèce du groupe à l'appellation populaire en anglais «woolly bear» (ours laineux) décrit en fait sa chenille qui montre un répertoire remarquable d'adaptations comportementales, physiologiques et structurelles afin de maximiser son gain de chaleur (Kevan et al. 1982). Finalement, bien que rarement observées sous forme adulte, les chenilles d'*Arctia opulenta* (Edwards, 1881) (Erebidae) étaient relativement



figure 3

La coloration distincte de ce *Lasionycta uniformis* se confond avec le sable et les lichens de son habitat dunaire au parc national Kuururjuaq



figure 4

Chenille de *Gynaephora rossii* se réchauffant sur une roche au soleil au parc national Kuururjuaq

communes dans la toundra alpine. Ses larves mettent deux ans à se développer (Chris Schmidt, comm. pers.) et il est possible que les adultes soient rares ou absents une année sur deux.

Et maintenant, on continue!

Depuis 2019, trois sentinelles de Kuujuaq ont été engagées à l'aide d'Emploi d'été Canada pour collecter des arthropodes autour de leur communauté. Sarah Parceaud-May a collecté pendant deux années consécutives (2019-2020) et a formé Sean Nashak en 2020, qui a à son tour a formé Aputi Unatweenuk en 2021, aux différentes techniques de collecte et à la manipulation des insectes. L'embauche de sentinelles se poursuivra dans d'autres communautés du Nunavik

afin d'assurer des suivis à long terme. La formation de groupes de jeunes se déroulera prochainement à Kuujuaq et s'étendra à d'autres communautés au fil des années. De plus, un projet connexe a été démarré en 2020 sur l'évolution intergénérationnelle des savoirs et pratiques ethno-entomologiques des Inuits du Nunavik. L'objectif général de ce projet est de documenter les savoirs et croyances traditionnels des Inuits en lien avec les insectes et aussi de mieux comprendre la relation que les Inuits entretiennent (et ont entretenue) avec les insectes et autres arthropodes. Ensemble, nous pourrons ainsi mieux définir les actions à entreprendre pour préparer le territoire du Nord québécois aux futurs changements climatiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Ernst C. M., Buddle C. M. 2015. Drivers and patterns of ground-dwelling beetle biodiversity across Northern Canada. *PLoS ONE*, 10 : e0122163.
- Ferreira M. P., Cuerrier A., Giroux M., Norton C. H. 2018. Insect consumption in the Arctic. *Dans* Halloran A., Flore R., Vantomme P. et Roos N. (éds). *Edible insects in sustainable food systems*. Springer International Publishing, 510 pages. DOI : 10.1007/978-3-319-74011-9.
- Hodkinson I. D. 2018. Insect biodiversity in the Arctic. *Dans* Footitt R.G. et Adler P. H. (Eds.). *Insect Biodiversity: Science and Society*, Volume II. First Edition. John Wiley & Sons Ltd, p. 15-57
- Huffaker C., Berryman A., Turchin P. 1999. Dynamics and regulation of insect populations. *Dans* Huffaker C. B. et Gutierrez A. P. (éds.). *Ecological entomology*, 2e édition. Wiley, New York, p. 269-305.
- Kevan P. G., Jensen S. T. S., Shorthouse J. D. 1982. Body temperatures and behavioral thermoregulation of High Arctic Woolly-Bear caterpillars and pupae (*Gynaephora rossii*, Lymantriidae: Lepidoptera) and the importance of sunshine. *Arctic and Alpine Research*, 14 (2) : 125-136. DOI : 10.1080/00040851.1982.12004289
- Schmidt B. C., Larrivée M. 2021. Review of Canadian eastern Arctic *Colias* F., with description of a new subspecies from Nunavik. [en préparation]

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

c.-à-d. - c'est-à-dire

GN - groupe nominal

n. m. - nom masculin

ant. - antonyme

ex. - exemple

n. f. - nom féminin

syn. - synonyme

Reproduction (Partie 2, 28 mots)

Accouplement n. m. (*mating*) — Union de deux individus, typiquement de nature sexuelle, dans un but reproductif. Voir insémination, copulation.

Autofécondation n. f. (*self-fertilization*) — Union d'un gamète mâle (spermatozoïde) et d'un gamète femelle (ovocyte) issus du même individu (hermaphrodite, ex. cochenilles du genre *Icerya*) afin de former un zygote par fusion de matériel génétique.

Arrhénotoque adj. (*arrhenotokous*) — Qualifie un type de parthénogenèse menant à la production de mâles haploïdes. Typique des espèces haplodiploïdes (ex. hyménoptères, thysanoptères). Voir deutérotoque, thélytoque.

Clone n. m. (*clone*) — Individu génétiquement identique à sa mère (ex. certaines formes de parthénogenèse) ou à ses frères/sœurs (voir polyembryonie).

Copulation n. f. (*copulation*) — Union sexuelle entre deux individus menant au transfert de gamètes mâles (insémination) par l'intermédiaire de certains organes et appendices copulateurs.

Deutérotoque adj. (*deuterotokous*) — Qualifie un type de parthénogenèse pouvant mener à la production de mâles comme de femelles haploïdes. Rare chez les insectes, mais retrouvée chez certains éphéméroptères, hémiptères et lépidoptères. Voir arrhénotoque, thélytoque.

Diploïde adj. (*diploid*) — Qualifie une cellule ou un organisme dont les cellules (à l'exception des gamètes) contiennent deux exemplaires (une paire) de chaque type de chromosome. Voir haploïde, haplodiploïde.

Émergence n. f. (*emergence*) — Extirpation d'une substance ou d'un milieu (ex. ancienne cuticule, hôte, œuf), notamment lors d'un événement de tran-

sition (ex. nouveau stade, instar) tel que l'exuviation ou l'éclosion. Terme également employé pour souligner l'apparition de caractères évolutifs.

Fécondation n. f. (*fertilization*) — Union d'un gamète mâle (spermatozoïde) et d'un gamète femelle (ovocyte) pour former un zygote. Forme de reproduction sexuée pouvant avoir lieu au sein (fécondation interne) ou hors du corps (fécondation externe; pratiquement absente chez les arthropodes terrestres), parfois sans copulation (autofécondation).

Gynandromorphe adj. / n. m. (*gynandromorph*) — Qualifie un individu (rarement hermaphrodite) présentant simultanément des cellules mâles et femelles, regroupées en régions distinctes dans le corps (ex. bilatérales, mosaïque). Les caractères mâles et femelles, alors exprimés simultanément, sont plus ou moins apparents à l'œil humain selon le dimorphisme sexuel spécifique.

Haploïde adj. (*haploid*) — Qualifie une cellule (typiquement un gamète), un organisme ou une partie d'un organisme dont les cellules ne contiennent qu'un seul exemplaire de chaque type de chromosome. Voir diploïde, haplodiploïde.

Haplodiploïde adj. (*haplodiploid*) — Qualifie un organisme ou son mode de reproduction lorsque les ovocytes fécondés (reproduction sexuée) produisent des femelles diploïdes et les ovocytes non fécondés (reproduction asexuée), des mâles haploïdes (parthénogenèse arrhénotoque). Typique des hyménoptères et des thysanoptères. Voir diploïde, haploïde.

Hermaphrodite adj. (*hermaphrodite*) — Qualifie un individu capable de produire des gamètes mâles et femelles, permettant l'autofécondation

(ex. cochenilles du genre *Icerya*). Terme parfois employé lorsque l'un des deux types de gonades (mâles ou femelles) n'arrive pas à produire de gamètes (hermaphroditisme non fonctionnel), un état observé chez certains gynandromorphes et quelques espèces d'insectes (ex. *Neotermes zuluensis*, *Blatella germanica*, *Perla marginata*).

Insémination n. f. (*insemination*) — Dépôt de gamètes mâles au sein (chambre génitale, vagin) ou hors (insémination traumatique, ex. punaises de lit) du système reproducteur femelle, ou encore directement sur les œufs après l'oviposition (fécondation externe, rarissime chez les arthropodes terrestres, ex. classe Symphyla).

Larvipare adj. (*larviparous*) — Qualifie un organisme donnant naissance par larviposition; le développement embryonnaire (et parfois une partie du développement larvaire) se déroule entièrement au sein de la mère, avec un apport nutritif (vivipare) ou non (ovovivipare). Voir ant. ovipare.

Larviposition n. f. (*larviposition*) — Dépôt ou naissance d'une progéniture libre (larves), caractéristique des espèces larvipares. Voir ant. oviposition.

Ovipare adj. (*oviparous*) — Qualifie un organisme donnant naissance par oviposition; le développement embryonnaire se déroule entièrement au sein d'un œuf qui aura été pondue avant son éclosion (majorité des insectes et autres arthropodes terrestres). Voir ovovivipare, vivipare. Voir ant. larvipare.

Oviposition n. f. (*oviposition*) — Ponte d'un œuf ou d'un ensemble d'œufs (ex. oothèque) sur ou dans un substrat ou hôte, caractéristique des espèces ovipares. Voir ant. larviposition.

Ovovivipare adj. (*ovoviviparous*) — Qualifie un organisme donnant naissance par larviposition après un développement embryonnaire entièrement supporté par les ressources d'un œuf ayant éclos au sein de l'utérus (ex. blattes de Madagascar). Voir ovipare, vivipare, larvipare.

Parthénogenèse n. f. (*parthenogenesis*) — Mode de reproduction asexuée lors de laquelle la progéniture est produite sans fécondation de l'ovocyte. Selon le groupe, elle peut produire 1) uniquement des femelles (parthénogenèse thélytoque), 2) uniquement des mâles (parthénogenèse arrhénotoque), ou 3) des mâles comme des femelles (parthénogenèse deutérotoque).

Polyandrie n. f. (*polyandry*) — Mode de reproduction sexuée où une femelle s'accouple avec de multiples mâles et stocke leurs gamètes dans sa spermathèque de manière à produire une progéniture issue de différents pères. Voir polygynie.

Polyembryonie n. f. (*polyembryony*) — Phénomène lors duquel plusieurs embryons (clones les uns des autres) sont produits à partir d'un seul ovocyte fécondé.

Polygynie n. f. (*polygyny*) — Mode de reproduction sexuée où un mâle s'accouple avec de multiples femelles rendues temporairement monogames par sa capacité à exclure les compétiteurs. Phénomène plutôt rare chez les insectes, parfois observé chez quelques ordres, dont les hyménoptères et les zoraptères. Voir polyandrie.

Reproduction asexuée GN f. (*asexual reproduction*) — Type de reproduction n'impliquant pas de fusion de matériel génétique entre gamètes mâle et femelle (ex. parthénogenèse). Voir ant. reproduction sexuée.

Reproduction sexuée GN f. (*sexual reproduction*) — Type de reproduction impliquant la fusion de matériel géné-

tique entre gamètes mâle et femelle; l'ovocyte est fécondé par un spermatozoïde étranger (après insémination) ou provenant de l'individu lui-même (par autofécondation). Voir ant. reproduction asexuée.

Thélytoque adj. (*thelytokous*) — Qualifie un type de parthénogenèse menant à la production de femelles uniquement.

Vivipare adj. (*viviparous*) — Qualifie un organisme donnant naissance par larviposition (larvipare) après un développement embryonnaire (et parfois une partie du développement larvaire) supporté par les ressources de la mère, typiquement dans l'utérus. Voir ovipare, ovovivipare.

Zygote n. m. (*zygote*) — Première étape du développement embryonnaire, résultant typiquement de la fusion du matériel génétique de deux gamètes; ovocyte fécondé.

BIBLIOGRAPHIE

- Berthet J. 2006. Dictionnaire de biologie. De Boeck Supérieur, Bruxelles, 1034 p.
- Cabej N. R. 2019. Chapter 10 – Origins of Evolutionary Novelty. p. 379-492 dans *Epigenetic Principles of Evolution*, 2nd ed. Elsevier/Academic Press, DOI : 10.1016/B978-0-12-814067-3.00010-7
- Capinera J. L. 2008. *Encyclopedia of Entomology*, 2nd Ed. Vol. 4. Springer-Verlag, New York, 4598 p.
- Caparros Megido R., Haubruge E., Verheggen F. J. 2012. First evidence of deuterotokous parthenogenesis in the tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Pest Science*, 85 : 409-412.
- Chourrout D. 1982. La gynogenèse chez les vertébrés. *Reproduction Nutrition Développement*, 22 (5) : 713-734. DOI : 10.1051/rnd:19820601
- Gokhman V. E., Kuznetsova V. G. 2018. Parthenogenesis in Hexapoda: holometabolous insects. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 56 (1) : 23-34.
- Gordh G., Headrick D. 2011. *A Dictionary of Entomology*, 2nd Edition. CAB International, Oxfordshire, 1526 p.
- Griffin M. J., Holwell G. I., Symonds M. R. 2019. Insect harem polygyny: when is a harem not a harem? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 73 (4) : 1-11.
- Hagan H. R. 1948. A brief analysis of viviparity in insects. *Journal of the New York Entomological Society*, 56 (1) : 63-68.
- Mann, T. 1984. Onychophora and Myriapoda. p. 84-88 dans *Spermatophores : Development, Structure, Biochemical Attributes and Role in the Transfer of Spermatozoa – Zoophysiology and Ecology*, vol. 15. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 217 p.
- Normark B. B., Kirkendall L. R. 2009. Parthenogenesis in insects and mites. p. 753-757 dans Resh V. H., Cardé R. T. *Encyclopedia of insects*. Elsevier/Academic Press, 1168 p.
- Rabeling C., Kronauer D. J. 2013. Thelytokous parthenogenesis in eusocial Hymenoptera. *Annual Review of Entomology*, 58 : 273-292.
- Rosciszewska E., Soldan T. 1999. Morphology of accessory ovaries in adult males of *Perla marginata* (Plecoptera : Perlidae). *European Journal of Entomology*, 96 : 45-51.
- Royer M. 1975. Hermaphroditism in insects. *Studies on *Icerya purchasi**. p. 135-145 dans Reinboth R. *Intersexuality in the animal kingdom*. Springer, Berlin, Heidelberg, 452 p.
- Seguy E. 1967. *Dictionnaire des termes d'entomologie*. Éditions Paul Lechevalier, Paris, 465 p.
- Strand M. R. 2009. Polyembryony. p. 821-825. dans Resh V. H., Cardé R. T. *Encyclopedia of insects* 2nd ed. Elsevier/Academic Press, 1168 p. DOI : 10.1016/b978-0-12-374144-8.00217-4
- Tatarnic N. J., Cassis G., Siva-Jothy M. T. 2014. Traumatic insemination in terrestrial arthropods. *Annual Review of Entomology*, 59 : 245-261.
- Vershina A. O., Kuznetsova V. G. 2016. Parthenogenesis in Hexapoda: Entognatha and non-holometabolous insects. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 54 (4) : 257-268.



Articles scientifiques

- Augustin J., Boivin G., Bourgeois G., Brodeur J. 2021. The effect of temperature on host patch exploitation by an egg parasitoid. *Plos One*, 12 (9) : e 0254750. DOI : 10.1371/journal.pone.0254750
- Bank S., Cumming R.T., Li Y., Henze K., Le Tirant S., Bradler S. 2021. A tree of leaves: Phylogeny and historical biogeography of the leaf insects (Phasmatodea: Phylliidae). *Communications Biology* 4, 932. DOI : 10.1038/s42003-021-02436-z
- Bellefeuille Y., Fournier M., Lucas E. 2021. Biological control of the foxglove aphid using a banker plant with *Eupeodes americanus* (Diptera: Syrphidae) in experimental and commercial greenhouses. *Biological Control*, 155 : 104541. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2021.104541
- Bertoldi, V., Rondoni G., Peri E., Conti E., Brodeur J. 2021. Learning can be detrimental for a parasitoid wasp. *Plos One*, 16 : e0238336. DOI : 10.1371/journal.pone.0238336
- Cabrera P., Cormier D., Bessette M., Cruz V., Lucas E. 2021. When the adaptive value of intraguild predation between an indigenous and an invasive ladybeetle is altered by an insecticide. *Journal of Pest Science*. DOI : 10.1007/s10340-021-01404-0
- Cloutier C., Guay J.-F., Champagne-Cauchon W., Fournier V. 2021. Overwintering survival of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in temperature regimes emulating partly protected winter conditions in a cold-temperate climate of Québec, Canada. *The Canadian Entomologist*, 153 (3) : 259-278. DOI:10.4039/tce.2021.6
- Cumming R.T., Le Tirant S., Buscher T.H. 2021. Resolving a century-old case of generic mistaken identity: polyphyly of *Chitoniscus* sensu lato resolved with the description of the endemic New Caledonia *Trolicaphyllum* gen. nov. (Phasmatodea, Phylliidae). *ZooKeys*, 1055 : 1–41. DOI : 10.3897/zookeys.1055.66796
- Cumming R.T., Bank S., Bresseel J., Constant J., Le Tirant S., Dong Z., Sonet G., Bradler S. 2021. *Cryptophyllum*, the hidden leaf insects; Description of a new leaf insect genus and thirteen species from the former celebicum species group (Phasmatodea: Phylliidae). *Zookeys*, 1018 : 1-179. DOI : 10.3897/zookeys.1018.61033
- Cumming R.T., Le Tirant S. 2021. Drawing the Excalibur bug from the stone: adding credibility to the double-edged sword hypothesis of coreid evolution (Hemiptera, Coreidae). *Zookeys*, 1043 : 117-131. DOI : 10.3897/zookeys.1043.67730
- Cumming R.T., Le Tirant S. 2021. Review of the Cretaceous †Archaeatropidae and †Empheriidae and description of a new genus and species from Burmese amber (Psocoptera). *Faunitaxys*, 9 (16) : 1-11.
- Drapeau Picard A.-P., Mazerolle M.J., Larrivée M., Rochefort L. 2021. Impact of pool design on spider and dytiscid recolonization patterns in a restored fen. *Restoration Ecology*, 29 (5) : e13384. DOI : 10.1111/rec.13384
- Gagnon A.-È., Boivin G., Blatt S. 2021. Response of carrot weevil (*Listronotus oregonensis*) to different host-plant essential oils. *Crop Protection*, 149 : 105763. DOI : 10.1016/j.cropro.2021.105763
- Gaudreau M., Guerra-Grenier E., Abram P.K., Brodeur J. 2021. Photoprotective egg pigmentation fosters stink bug survival beyond UV exposure period. *Journal of Insect Physiology*, 133 : 104273. DOI : 10.1016/j.jinsphys.2021.104273
- Gervais A., Bélisle M., Mazerolle M. J., Fournier V. 2021. Landscape Enhancements in Apple Orchards: Higher Bumble Bee Queen Species Richness, but No Effect on Apple Quality. *Insects*, 12 (5) : 421. DOI : 10.3390/insects12050421
- Heimpel G. E., Abram P. K., Brodeur J. 2021. A phylogenetic perspective on parasitoid host ranges with implications for biological control. *Current Opinion in Insect Science*, 44 : 95-100. DOI : 10.1016/j.cois.2021.04.003
- Le Tirant S., Cumming R.T. 2021. The Dynastini scarab beetles in human culture (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). *Scarabaeus*, Issue 2 : 9-13. <http://scarabaeusnewsletter.org/index.php/issues>
- Leung K., Ras E., Ferguson K. B., Ariens S., Babendreier D., Bijma P., Bourtiz K., Brodeur J., Carrera A. C., Chattington S., Chinchilla M., Dicke M., Fatouros N., Gonzalez-Cabrera J., Groot T., Haye T., Knapp M., Koskinioti P., Le Hesran S., Lirakis M., Paspatis A., Perez Hedo M., Plouvier W., Schlotterer C., Stahl J., Stouthamer R., Thiel A., Urbaneja A., van de Zande L., Verhulst E., Vet L. E. M., Visser S., Werren J. H., Wührer B., Xia S., Zwaan B. J., Magalhaes S., Wajnberg E., Beukeboom L. W., Pannebakker B. A. 2020. Next generation biological control: the need for integrating genetics and genomics. *Biological Reviews*, 95 (6) : 1838-1854. DOI : 10.1111/brv.12641
- Maaroufi H., Potvin M., Cusson M., Levesque R.C. 2021. Novel antimicrobial anionic cecropins from the spruce budworm feature a poly-L-aspartic acid C-terminus. *Proteins*, 89 (9) : 1205-1215. DOI: 10.1002/prot.26142
- Martel V., Thireau J.C., Régnière J. 2021. Manual inoculation of host larvae with first instar maggots as a rearing technique for the larval parasitoid *Actia interrupta* (Diptera: Tachinidae). *Biocontrol Science and Technology*. DOI: 10.1080/09583157.2021.1967292
- McCune F., Morphy C., Eaves J., Fournier V. 2021. Onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), reduces yields in indoor-grown cannabis. *Phytoprotection*, 101 (1) : 14–20. DOI : 0.7202/1076365ar
- Meseguer R., Levi-Mourao A., Fournier M., Pons X., Lucas E. 2021. May predator body-size hamper furtive predation strategy by aphidophagous insects? *PLoS ONE*, 16 (9): e0256991. DOI : 10.1371/journal.pone.0256991
- Moretto P. 2021. Description d'un nouvel *Heliocopris* Hope, 1837, (*Heliocopris letiranti*) d'Afrique tropicale (Coleoptera, Scarabaeidae). *Catharsius la Revue*, 22 : 24-33.



- Morisset O., Cabrera P., Todorova S., Cormier D., Chouinard G., Lucas E. 2021. Compatibility of the egg parasitoid *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and the granulovirus (CpGV) used in combination against the codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). *Phytoprotection*, 101 (1) : 6-13. DOI : 10.7202/1076364ar
- Pacheco P., Borges I., Branco B., Lucas E., Onofre Soares A. 2021. Costs and Benefits of Wax Production in the Larvae of the Ladybeetle *Scymnus nubilus*. *Insects*, 12 (5) : 458, 11 p. DOI : 10.3390/insects12050458
- Picard M.-E., 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 (1) : 7-15. DOI:10.1584/jpestics.D20-078
- Sparks M.E., Hebert F.O., Johnston J.S., Hamelin R., Cusson M., Levesque R., Gundersen-Rindal D.E. 2021. Sequencing, assembly and annotation of the whole-insect genome of *Lymantria dispar dispar*, the European gypsy moth. *G3 Genes|Genomes|Genetics*, 11 (8) : jkab150. DOI:10.1093/g3journal/jkab150.
- Thibouthot Ste-Croix D., Gendron St-Marseille A.-F., Lord É., Bélanger R. R., Brodeur J., Mimee B.. 2021. Genomic profiling of virulence in the soybean cyst nematode, *Heterodera glycines*, using single-nematode sequencing. *Phytopathology*, 111: 137-148. DOI: 10.1094/PHYTO-08-20-0348-FI
- Yáñez-Díaz M.-J., Rodríguez M., Musleh S., Devotto L., Silva G., Lucas E. 2021. Photo-Selective Nets and Pest Control: Searching Behavior of the Codling Moth Parasitoid *Mastrus ridens* (Hymenoptera: Ichneumonidae) under Varying Light Quantity and Quality Conditions. *Insects*, 12 (7) : 582. DOI : 10.3390/insects12070582
- Haxaire J. 2021. A third species of the genus *Neogurelca* Hogenes & Treadaway, 1993 for the American continent: *Neogurelca serranoi* sp. n. (Lepidoptera Sphingidae). *The European Entomologist*, 13 (2) : 29-42.



www.prisme.ca | 450-454-3992 | info@prisme.ca

la Mouche Rose

UNE SOLUTION VERTE



Les guêpes sociales sont sensibles au confinement

Avril 2021 | DOI : 10.1098/rsbl.2021.0073

Jernigan C. M., Zaba N. C., Sheehan M. J. 2021. Age and social experience induced plasticity across brain regions of the paper wasp *Polistes fuscatus*. *Biology Letters*, 17(4) : 20210073.



CRAIG D. BECKER

La guêpe à papier *Polistes fuscatus* vit en colonie de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'individus. Ces guêpes ont développé des compétences de reconnaissance faciale faisant écho à celle des primates. Une équipe de l'Université du Michigan s'est donc intéressée de plus près au cerveau de ces guêpes. Ils ont comparé le développement cérébral d'individus émergents mis en isolement avec celui d'individus éclos au sein de la colonie. Au bout de deux mois, ils ont analysé les cerveaux matures des deux groupes de guêpes et ils ont constaté que les zones impliquées dans l'olfaction avaient un volume identique alors que le tubercule antérieur optique, spécialisé dans le traitement des couleurs, était demeurée plus petit chez les guêpes isolées. Ils en ont conclu que cette zone cérébrale joue probablement un rôle dans la reconnaissance faciale chez la guêpe à papier. Ceci ouvre la voie vers un nouveau modèle dans l'étude neuronale des interactions sociales.

Le glyphosate fragilise les interactions symbiotiques entre insectes et bactéries

Mai 2021 | DOI : 10.1038/s42003-021-02057-6 / correction 10.1038/s42003-021-02614-z
Kiefer J. S. T., Batsukh S., Bauer E., Hirota B., Weiss B., Wierz J. C., Fukatsu T., Kaltenpoth M., Engl T. 2021. Inhibition of a nutritional endosymbiont by glyphosate abolishes mutualistic benefit on cuticle synthesis in *Oryzaephilus surinamensis*. *Communications biology*, 4 : 554.

Le glyphosate, un herbicide largement utilisé en agriculture, est au cœur de nombreuses controverses pour ses effets indésirables sur les écosystèmes. Ce produit agit sur une voie métabolique impliquant la biosynthèse d'acides aminés aromatiques essentiels à la croissance des plantes. Or cette voie métabolique se retrouve aussi chez de nombreux microorganismes. Chez le cucujide dentelé des grains (*Oryzaephilus surinamensis*), des bactéries symbiotiques fournissent des éléments constitutifs importants pour la formation de l'exosquelette. Une association d'équipes de recherches a donc séquencé le génome des bactéries endosymbiotiques du coléoptère et a constaté que l'exposition au glyphosate inhibait l'établissement des bactéries durant le développement de l'hôte et, par conséquent, abolissait les bénéfices sur la synthèse de la cuticule des adultes. Les chercheurs sont d'autant plus inquiets que les effets inhibiteurs du glyphosate pourraient aussi toucher de nombreuses autres bactéries symbiotiques chez les insectes. Ce travail de recherche montre l'importance de considérer les interactions interspécies dans les études d'impact des activités humaines et donne aussi une explication supplémentaire au déclin des populations d'insectes.



CSIRO

Papillons de nuit : lanceurs d'alertes sous surveillance artificielle

Mars 2021 | DOI : 10.3390/s21020343

Bjerge K., Nielsen J. B., Sepstrup M. V., Helsing-Nielsen F., Høye T. T. 2021. An automated light trap to monitor moths (Lepidoptera) using computer vision-based tracking and deep learning. *Sensors*, 21(2) : 343, 18 p.

Les nombreuses espèces de papillons de nuit assurent des fonctions écosystémiques essentielles comme la pollinisation. Le suivi de leurs populations offre un bon indicateur de l'état de santé de la nature. Jusqu'à présent, le suivi de ces populations se faisait grâce à des pièges lumineux qui étaient létaux pour les insectes et qui nécessitaient une identification manuelle et chronophage pour les chercheurs. Cependant, une équipe danoise de l'Université d'Arrhus a réussi à mettre au point une nouvelle méthode de comptage utilisant les ultraviolets et l'intelligence artificielle pour reconnaître et compter près de 4000 espèces différentes de papillons. Cette nouvelle méthode utilisant une caméra est une avancée technologique importante pour mieux suivre les populations de papillons de nuit. En effet, cette technique économise du temps pour les chercheurs et augmente considérablement le nombre de données récoltées. L'équipe de recherche espère que cette avancée technologique rendra possible un suivi plus systématique des papillons de nuit, ce qui devrait ouvrir les portes sur une meilleure connaissance de leur habitat, du statut des populations et de leur niveau d'activité jour par jour.

La déforestation leur coupe les ailes

Août 2021 | DOI : 10.1098/rsbl.2021.0069

Foster B. J., McCulloch G. A., Vogel M. F., Ingram T., Waters J. M. 2021. *Anthropogenic evolution in an insect wing polymorphism following widespread deforestation*. *Biology Letters*, 17(8) : 20210069.

Les changements environnementaux drastiques sont connus pour instaurer des pressions de sélection fortes sur les espèces induisant des changements évolutifs rapides. La déforestation sur l'île du Sud en Nouvelle-Zélande en est un parfait exemple : en l'espace de 750 ans, 40 % des forêts ont été remplacés par des prairies. Or ces forêts bloquent les vents violents des sommets montagneux. Cette modification drastique du paysage semble avoir eu un impact important sur *Zelandoperla fenestra*, un plécoptère présentant aujourd'hui deux phénotypes : un avec des ailes, trouvant refuge dans la forêt, et l'autre sans ailes, capable de vivre dans les espaces venteux. Des chercheurs néozélandais ont fini par relier la déforestation avec l'augmentation de la fréquence du phénotype sans ailes. Les auteurs s'inquiètent maintenant de la capacité des individus à trouver des partenaires sexuels, ce qui mettrait en danger la survie de l'espèce. Mais encore, cela ne pourrait être que la partie émergée de l'iceberg, car l'absence de forêt priverait de nombreuses autres espèces d'un refuge certain. Cette observation corrobore d'ailleurs les observations de Darwin sur les îles australes où les vents sont violents et où même les mouches ne possèdent pas d'ailes. Le vent jouerait donc un rôle essentiel dans l'évolution des insectes, en particulier en ce qui concerne la perte secondaire des ailes.



HANS BRAXMEIER — PIXABAY

Quand sécurité civile rime avec pollution lumineuse

Aout 2021 | DOI : 10.1126/sciadv.abi8322

Boyes D. H., Evans D. M., Fox R., Parsons M. S., Pockock M. J. O. 2021. *Street lighting has detrimental impacts on local insect populations*. *Science Advances*, 7(35) : eabi8322, 8 p.

Il n'y a pas de doute, le déclin mondial des insectes est de plus en plus documenté. Les principales causes mentionnées : la perte d'habitat, l'intensification agricole et l'urbanisation. En milieu urbain, l'utilisation de luminaire durant la nuit pour assurer la sécurité des citoyens est primordiale. On sait toutefois que la présence de lumière nocturne artificielle peut aussi affecter négativement les insectes en inhibant l'activité des adultes, en augmentant la prédation ou même en perturbant la reproduction. Mais qu'en est-il des nouvelles lumières à diodes électroluminescentes (DEL)? En ciblant les chenilles de papillons de nuit comme modèle d'étude, une équipe de chercheurs du UK Center for Ecology & Hydrology en Angleterre a comparé l'abondance en chenille entre les milieux éclairés et non éclairés. Ils ont ainsi observé une diminution notable de l'abon-



PIXABAY

dance de chenilles dans les milieux éclairés. Ces impacts négatifs étaient d'ailleurs plus importants sous lumière DEL blanche que sous lampe au sodium (HPS). Cette étude met donc en « lumière » l'importance de la pollution lumineuse sur les populations d'insectes et les dangers qui les guettent avec la transition grandissante vers l'éclairage extérieur à DEL. Les auteurs notent toutefois qu'en modifiant l'intensité lumineuse ainsi que le spectre des ampoules DEL, ce qui est plus facile à réaliser qu'avec une ampoule HPS, les effets néfastes sur la biodiversité pourraient probablement être atténués.

Les panneaux solaires : amis des pollinisateurs?

Juin 2021 | DOI : 10.1093/ee/nvab041

Dolezal A. G., Torres J., O'Neal M. E. 2021. *Can Solar Energy Fuel Pollinator Conservation?*, *Environmental Entomology*, 50 (4) : 757–761.

La production d'énergie solaire est en croissance aux États-Unis et l'intérêt d'utiliser l'espace autour de ses panneaux solaires comme un lieu de conservation pour les pollinisateurs semble, à première vue, être une très bonne idée. Mais est-ce que ce type de programme est réalisable et viable à long terme ? C'est ce que s'est demandé un groupe d'entomologistes qui discutent, dans cet article, des efforts qui se déroulent actuellement dans huit états (Illinois, Maryland, Michigan, Minnesota, Missouri, New York, Caroline du Sud et le Vermont) pour concilier production d'énergie et protection des pollinisateurs. D'un point de vue énergétique, les études préliminaires semblent démontrer que l'ajout d'un environnement végétalisé indigène favorable aux pollinisateurs aiderait à réduire la chaleur des panneaux et permettrait d'être plus efficace : un argument qui pèse lourd dans la balance d'un point de vue économique. Toutefois, il en reste encore beaucoup à apprendre sur l'effet des bénéfices écologiques, de la performance énergétique et de l'impact économique des plantations pour les pollinisateurs.



PIXABAY

Quand huiles essentielles et insecticides de synthèse font bon ménage

Avril 2021 | DOI : <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2021.104829>

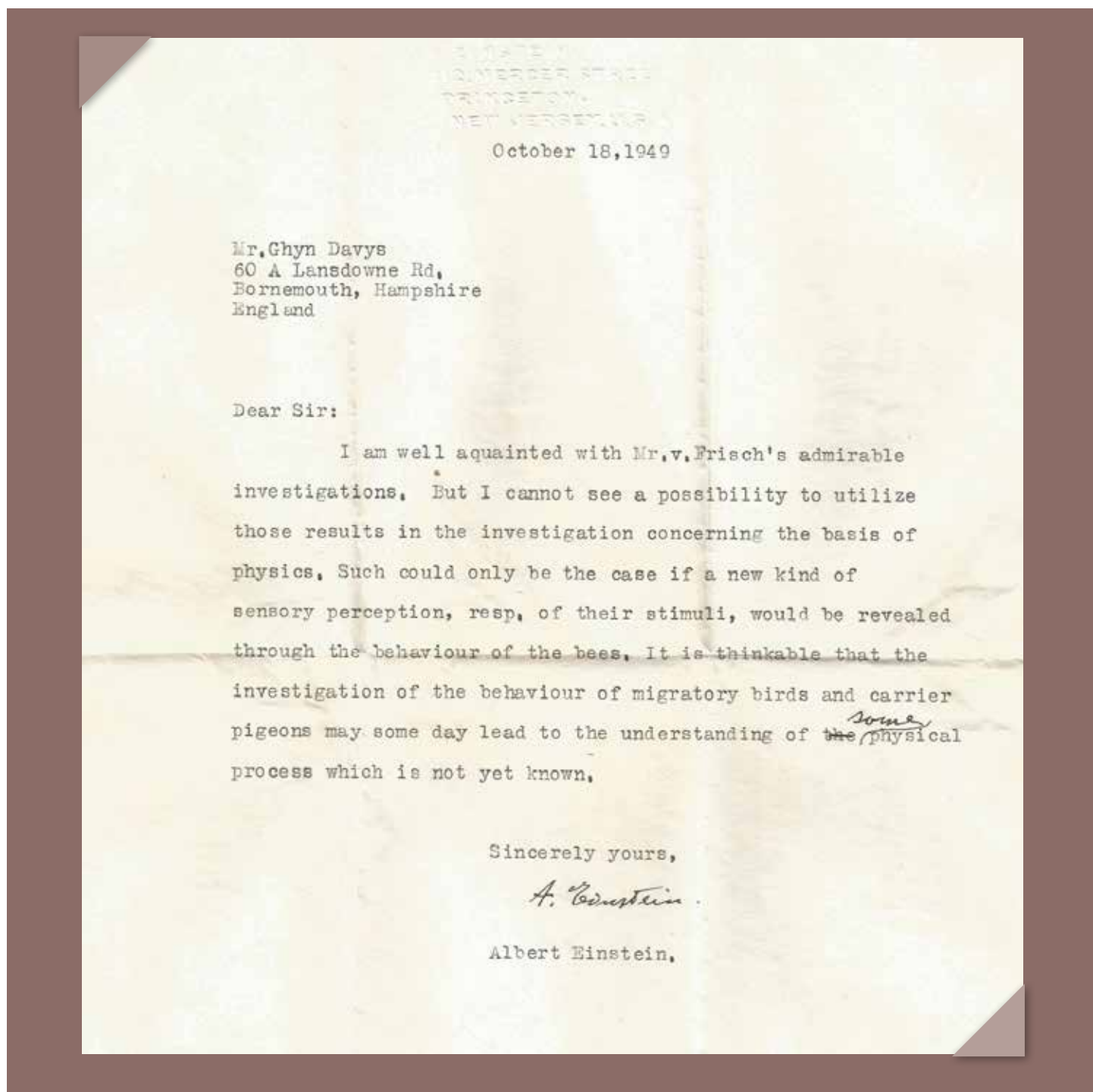
Gaire S., Zheng W., Scharf M. E., Gondhalekar A. D. 2021. *Plant essential oil constituents enhance deltamethrin toxicity in a resistant population of bed bugs (Cimex lectularius L.) by inhibiting cytochrome P450 enzymes.* *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 175, 104829.

Que l'on aime ou pas les insectes, la présence de punaises de lit dans son logement peut devenir un vrai cauchemar. Et pour rendre le tout encore plus cauchemardesque, il se peut qu'après une semaine de traitement aux pyréthrinoides, l'exterminateur réalise que la population chez vous est résistante ! Par chance, l'entomologiste Ameya Gondhalekar de l'Université de Purdue en Indiana et son étudiant Sudip Gaire ont découvert une façon de contrer un mécanisme de résistance de la punaise de lit. La lignée Knoxville est connue pour sa résistance au deltaméthrin : les punaises de cette lignée peuvent résister jusqu'à 70 000 fois la dose avant d'atteindre 25 % de mortalité comparé à une autre lignée non résistante. La découverte des chercheurs réside dans l'utilisation d'huiles essentielles. Il n'est pas nouveau d'utiliser les huiles essentielles comme alternative aux pesticides puisqu'il est connu que les ingrédients actifs du thym (le thymol), de l'origan (le carvacrol) et d'autres phénols ont des propriétés insecticides ou répulsives. Toutefois, l'utilisation combinée d'huiles essentielles et du deltaméthrin en proportion égale a permis d'éliminer jusqu'à 90 % de la population résistante ! En creusant le phénomène, ils ont découvert que le fonctionnement de cette synergie réside dans l'activité du cytochrome P-450, une enzyme qui permet de dégrader le deltaméthrin : l'ingrédient actif de l'huile essentielle se fixerait sur le cytochrome le rendant inactif, ce qui permettrait à l'insecticide de faire son travail sans être dégradé.



PIOTR NASKRECKI – WIKIMEDIA

Lettre d'Albert Einstein



Lettre d'Albert Einstein (validée par l'Université hébraïque de Jérusalem où Einstein a légué ses notes, lettres et enregistrements) discutant des abeilles, des oiseaux et de la possibilité que de nouveaux principes de physique puissent émerger de l'étude des sens des animaux.

Source : Dyer A. G., Greentree A. D., Garcia J. E., Dyer E. L., Howard S. R., Barth F. G. 2021. Einstein, von Frisch and the honeybee: a historical letter comes to light, *Journal of Comparative Physiology A*, 207 : 449-456. DOI : 10.1007/s00359-021-01490-6

UQAM

LABORATOIRE D'ÉRIC LUCAS

Prix

Marc Fournier a remporté le prix soutien à la recherche de la faculté de sciences de l'UQAM pour son grand apport à la recherche au laboratoire.

Noémie Gonzalez a reçu le prix du concours de vulgarisation scientifique de Science 101 de l'UQAM pour une bande dessinée qui illustre le sujet de son doctorat sur le comportement de ponte du syrphé d'Amérique.

Étudiants ayant complété leur maîtrise ou doctorat

Alice De Donder a déposé son mémoire de maîtrise intitulé : « Impact de deux insecticides sur les prédateurs aphidiphages en vergers de pommier au Québec ». Un travail remarquable et collaboration avec l'équipe de Daniel Cormier de l'IRDA. Ses résultats démontrent que l'utilisation d'un insecticide à risques réduits modifie la prédation intragilde entre deux espèces de coccinelles. Les jeunes larves de coccinelles maculées ont plus de chance de survie dans un contexte d'application d'insecticide. À lire! Bientôt disponible sur le site du Labo.

Initiations à la recherche (1^{er} cycle)

Jean-Christophe Louis commencera une initiation à la recherche sur les préférences de ponte des femelles *Eupeodes americanus*. Plusieurs espèces de pucerons peuvent être présentes en même dans les serres de production de légumes. La compréhension du comportement de ponte de ce nouvel agent de lutte permettra de mieux prédire son efficacité dans la répression des pucerons.

Aides de terrain et stagiaires

Nous avons vécu un été productif. Nous avons accueilli **Nicolas Haket** et **Catherine Thouin**, 2 stagiaires du CÉPEG Saint-Laurent pour une période de 5 semaines. Nous avons eu la chance d'avoir deux boursiers CRSNG de 1^{er} cycle **Jérémy Pelletier** et **Jean-Christophe Louis** qui ont travaillé sur l'efficacité et les choix de ponte du syrphé d'Amérique. Nous avons finalement recruté 3 étudiantes d'été : **Élsie Tom** a travaillé sur deux projets de phytoprotection en cannebières, **Rosaly Legault**, sur un parasitoïde du charançon de la silique du canola, et finalement, **Maxime Lamonde-Dubé** a épaulé l'équipe « syrphé ». Ces 7 personnes ont formé une équipe de choc redoutable.

Université de Montréal-IRBV

LABORATOIRE DE JACQUES BRODEUR

Anthony Voisard a complété son doctorat sous la direction d'Alain Létourneau (Université de Sherbrooke) et la co-direction de Jacques Brodeur. Sa thèse s'intitule « Pour une éthique pragmatiste des changements climatiques : la question spécifique de l'adaptation ».

Ariane Vossen a entrepris un programme de maîtrise sous la direction d'Annabelle Firlej (IRDA) et la codirection de Jacques Brodeur. Son projet portera sur la biologie saisonnière des parasitoïdes de la drosophile à ailes tachetées.

Prix

Jacques Brodeur a reçu en 2021 le prix *Michel-Jurdant* de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) qui souligne une contribution exceptionnelle dans le domaine des sciences de l'environnement.

LABORATOIRE DE COLIN FAVRET

Adwa Abdou Ali, étudiante de deuxième cycle au Laboratoire Favret à l'Université de Montréal a complété sa maîtrise avec succès. Elle a étudié l'abondance des insectes ravageurs et la diversité des insectes bénéfiques des palmeraies de dattiers à Djibouti. En particulier, elle voulait comparer l'entomofaune des palmeraies polyculturelles traditionnelles et celle des palmeraies nouvelles monoculturelles.

Le laboratoire accueille une nouvelle étudiante de deuxième cycle : **Malek Kalboussi** utilise le *barcoding multiplex* pour étudier la diversité génétique des centaines d'espèces de microhyménoptères collectées en milieu forestier.

Un chercheur invité, **Romain Nattier** du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris, passe une année au labo pour étudier la diversité des pucerons proies de coccinelles; il va utiliser le *metabarcoding* des contenus du système digestif des prédateurs.

IRDA

Depuis le printemps dernier, **Maxime Lefebvre** occupe un poste de chercheur en entomologie maraîchère. À l'emploi de l'IRDA depuis 2010, Maxime œuvrait depuis 2011 à titre de professionnel de recherche en malherbologie et en agriculture biologique. Ayant obtenu un doctorat en sciences végétales de l'Université McGill en 2019, il rejoint maintenant l'équipe des chercheurs et travaillera en lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraîchères. Il sera accompagné dans ce mandat par **Laurence Jochems-Tanguay** et **Sandra Mougeot**.

Le laboratoire de production fruitière intégrée est heureux de compter parmi ses rangs plusieurs nouveaux venus. **Simon Legault** (professionnel de recherche) et **Isabelle Joly Grenier** (technicienne de laboratoire) se sont joints à l'équipe d'Annabelle Firlej pour travailler sur les projets de recherche dans le secteur des petits fruits. **Catherine Pouchet** (professionnelle de recherche) et **Quentin Chaperon** (technicien agricole) travaillent sous la direction de Gérald Chouinard depuis ce printemps sur les projets en cours pour le développement de méthodes de lutte durables pour la gestion des insectes et des acariens nuisibles en vergers. Après avoir effectué un stage sous la supervision de Daniel Cormier au cours de l'été 2020, **Mariloup Duchesne** occupe maintenant un poste de technicienne de laboratoire au sein de cette équipe.



CÉROM

Alexandre Michaud a commencé une maîtrise en septembre 2021 sous la direction de Michel Labrecque (UdeM) et la codirection de Sébastien Boquel (CÉROM) et Snizhana Olishevskaya (CÉROM). Son thème de recherche portera sur l'étude de la communauté d'insectes ravageurs et bénéfiques de plusieurs cultivars de saules à croissance rapide cultivés dans diverses régions du Québec. Bienvenue, Alexandre, nous te souhaitons une belle réussite dans ton projet!

Julien Saguez a été réélu représentant de la Branche internationale sur le conseil d'administration de l'Entomological Society of America pour une durée de trois ans et a été élu directeur sur le CA de la Société de Protection des Plantes du Québec.

Au cours de l'été 2021, **Ludovic Nadeau-Lachance** (Université de Montréal) et **Angélique Cornellier** (Université de Sherbrooke) ont effectué un stage au CÉROM en biosurveillance sous la direction de Julien Saguez. **Martin Lessard** (Université de Sherbrooke) s'est également joint à l'équipe pour effectuer un stage d'automne.

Isabelle Fréchette a quitté ses fonctions d'avertisseuse pour le Réseau d'avertissement phytosanitaire — Grandes cultures pour rejoindre le MAPAQ. Bon succès dans ses nouveaux projets.

Université Laval

LABORATOIRE DE VALÉRIE FOURNIER

Nicolas Plante a commencé une maîtrise en mai 2021 sous la direction de Edel Perez-Lopez et la codirection de Valérie. Son thème de recherche est la biodiversité des cicadelles vectrices de virus dans les fraisières du Québec. Bienvenue Nicolas!

Stéphanie Gervais a commencé une maîtrise en mai 2021 sous la direction de Valérie et la codirection de Julien Saguez (CÉROM). Son thème de recherche est l'élaboration d'une stratégie de lutte intégrée contre le Ver-gris occidental du haricot (VGOH) dans la culture de maïs au Québec. Bienvenue Stéphanie!

Aurélié Demers a commencé une maîtrise en septembre 2021 sous la direction de Valérie. Son thème de recherche est la biologie et la phénologie de la mouche du bleuet dans le contexte du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Bienvenue Aurélié!

Tania Michaud a commencé une maîtrise en septembre 2021 sous la direction de Valérie et la codirection de Xavier Maldague (ULaval). Son thème de recherche est le développement de méthodes de détection précoce des insectes ravageurs du cannabis (aspects agronomiques). Bienvenue Tania!

Ahmed Si Ahmed a commencé un doctorat en septembre 2021 sous la direction de Xavier Maldague (ULaval) et la codirection de Valérie. Son thème de recherche est le développement de méthodes de détection précoce des insectes ravageurs du cannabis (aspects d'ingénierie). Bienvenue Ahmed!

CFL- CENTRE DE FORESTERIE DES LAURENTIDES

Julien Lafrenière (Québec, U Laval) a commencé une maîtrise en septembre 2021 sous la codirection de Véronique Martel (CFL) et de Valérie Fournier (Québec, U Laval). Julien étudiera la biologie et la répartition d'un nouvel insecte exotique en Amérique du Nord, la tenthrède en zigzag de l'orme, *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera : Argidae).

CRDH-Saint-Jean

LABORATOIRE DE ANNIE-ÈVE GAGNON

Marianne Bessette (UdeM, 2021) a complété sa maîtrise intitulée « Structure génétique des populations du charançon de la carotte (*Listronotus oregonensis*) en Amérique du Nord ». Elle était codirigée par Annie-Ève Gagnon (AAC, Saint-Jean-sur-Richelieu) et Jacques Brodeur (IRBV — UdeM).

ENTOMOLOL!

JONATHAN VEILLEUX





Insectarium de Montréal

Côté labo d'élevage : nous avons reçu deux nouvelles espèces de Phyllies (*Phyllium abdufatahi* et *Phyllium* sp. de Chine) pour lesquelles l'élevage va très bien, à ce jour. Nous avons deux mâles adultes et les femelles se font attendre. Il s'agit d'une première mondiale dans l'élevage de ces espèces, dont la biologie est encore totalement inconnue.

Collection scientifique :

Nouveaux genres et nouvelles espèces décrites en 2021 :

Nouveaux genres

Cryptophyllium
Trolicaphyllium
Ferriantenna
Heliadedakruon

Nouvelles espèces

Phylliidae	Phasmida
<i>Cryptophyllium animatum</i>	<i>Orthomeria limogesi</i>
<i>Cryptophyllium bankoi</i>	<i>Pylaemenes pleurospinosus</i>
<i>Cryptophyllium bollensi</i>	<i>Nesiophasma giganteum</i>
<i>Cryptophyllium daparo</i>	<i>Ramulus pelengense</i>
<i>Cryptophyllium echidna</i>	
<i>Cryptophyllium faulkneri</i>	
<i>Cryptophyllium icarus</i>	
<i>Cryptophyllium khmer</i>	
<i>Cryptophyllium limogesi</i>	
<i>Cryptophyllium liyananae</i>	
<i>Cryptophyllium nuichuaense</i>	
<i>Cryptophyllium phami</i>	
<i>Cryptophyllium wennae</i>	

Paléontologie

Ferriantenna excalibur
Heliadedakruon morganae

Publications

- Article sur la phylogénie et la biogéographie des Phylliidae.
- Article en ethnoentomologie sur les scarabées rhinocéros (Scarabaeidae : Dynastinae) dans la revue *Scarabeus journal*.
- Article de Jean Haxaire sur une nouvelle espèce de Sphingidae de l'El Salvador nommée en l'honneur de notre collaborateur Francisco Serrano.
- Article de Frank Hennemann sur de nombreuses nouvelles espèces et quelques nouveaux genres de Phasmida.
- *Helicopris letiranti*, espèce nommée au nom de Stéphane Le Tirant par Philippe Moretto.
- *Cryptophyllium limogesi*, espèce nommée au nom de René Limoges par Team Phyllies.
- *Cryptophyllium bankoi*, espèce nommée au nom d'Alexandre Banko, un collaborateur de Team Phyllies et découvreur de cette nouvelle espèce.

Autres

Article dans le Journal de Montréal, pleine page couleur sur la découverte d'une nouvelle espèce en paléontologie ;

- Entrevue avec la journaliste scientifique Yannig de Villedieu pour Radio-Canada ;
- Invitation de notre chercheur associé Royce T. Cumming au British Museum of Natural History (U.K.) et au Musée Royal des Sciences en Belgique pour donner une conférence sur les projets de Team Phyllies et visite des collections ;
- Blogue sur la découverte et la description d'*Helicopris letiranti* ;
- Photographie de René Limoges, (Scarabaeidae-Dynastinae) finaliste dans le concours La Preuve par l'image de l'ACFAS et de Radio-Canada ;
- Nombreux nouveaux spécimens de Dynastinae (Coleoptera : Scarabaeidae) dans la collection scientifique en prévision de la révision et de la monographie sur les Dynastinae du Paraguay de Ratcliffe, Cave & Le Tirant, photographies de René Limoges.

LABORATOIRE DE MAXIME LARRIVÉE

L'Insectarium fait partie d'un consortium international (Canada, États-Unis, Angleterre, Danemark) ayant reçu un financement important pour la mise sur pied du réseau de monitoring des papillons de nuit à l'aide de l'intelligence artificielle : *Automated Moth Monitoring System* (AMOS)

Bravo à **Roxanne Gagnon** qui a soumis avec succès son mémoire de maîtrise intitulé « Caractérisation de la population de Cicindèles vertes des pinèdes (*Cicindela patruela patruela*) à l'Isle-aux-Allumettes, Québec ».

Relevez le défi de l'information

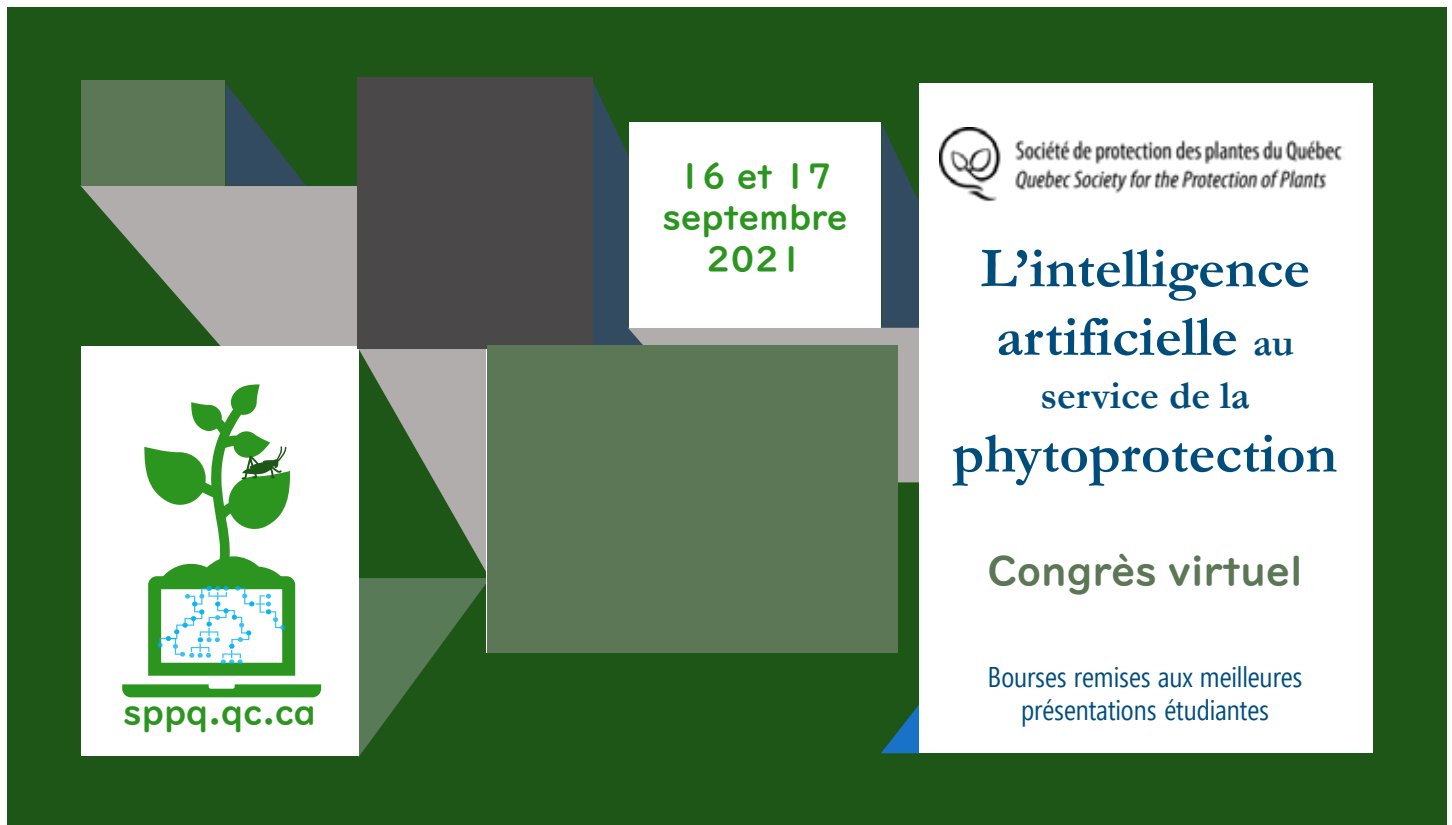
Antennae a besoin de vous!

Prenez les rênes du bulletin, devenez


Rédacteur en chef

Pour plus d'informations, contactez Julie-Éléonore Maisonhaute, V.-P.
julie-eleonore.maisonhaute@uqtr.ca

Nous tenons à remercier tous nos parrains listés dans les pages qui suivent ainsi que ceux insérés aux pages 2, 8, 15 et 23 à 27.



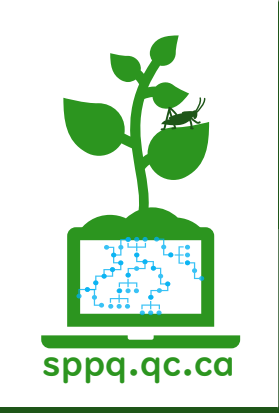
16 et 17 septembre 2021

 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



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

 UNIVERSITÉ LAVAL



seq.ca



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.



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




apcq Association des Producteurs de Canneberges du Québec

Chef de file en recherche et innovation en culture de canneberges

iriis
phytoprotection



iriisphytoprotection.qc.ca

Le CRAAQ est Là pour Vous!

Guide d'identification
MALADIES, RAVAGEURS ET ORGANISMES BÉNÉFIQUES DES ARBRES FRUITIERS



Guide d'identification
Insectes ravageurs de la canneberge au Québec



MANÈGES, EMPÊCHEURS ET ORGANISMES BÉNÉFIQUES
Fraisier, Framboisier, Bleuétier



craaq.qc.ca/catalogue



CRAAQ
Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec



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 pommiers



Environnement

UNE FILIALE DE  **kersia.**



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



LES INDUSTRIES
HAGEN
DEPUIS 1974

**FLUVAL
BUG BITES**

EXO-TERRA

TROPICAN

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



Institut de recherche
en biologie végétale

**PREMIER
TECH**



www.laboluttebio.uqam.ca

Les Producteurs de grains du Québec,

fiers partenaires de la Société d'entomologie du
Québec.

www.pgq.ca



SAVOIR ANCESTRAL
ALIMENTATION
ALTERNATIVE
ANCESTRAL KNOWLEDGE OF
ALTERNATIVE FOOD

Pour une consommation éco-responsable et consciente
Des insectes entiers au menu
Mieux pour la santé et... mieux pour la planète
www.lamaxicolesinc.com

**PIÈGES ET PHÉROMONES
POUR LE DÉPISTAGE
D'INSECTES RAVAGEURS**

distributions
SOLIDA
INC.

info@solida.ca 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

WILDER HARRIER
SUSTAINABLE PET LIFE



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.