



Allées et venues

Nous souhaitons la bienvenue à Danielle Hudson, hydrologue physique; Patrick Deane, spécialiste en recherche sur les feux de forêt; Emily Smenderovac, analyste en bioénergie; Matthew Ansell, spécialiste en modélisation des feux de forêt; Colin McFayden, chef du projet d'échange de connaissances sur les feux de forêt; et le personnel à durée déterminée, M^{me} Morgan Crowley, Ph. D., chercheur sur les feux de forêt; M. John Boakye-Danquah, Ph. D., chercheur scientifique; Kerry Perrault, agent de liaison autochtone pour le projet sur les effets cumulatifs.

Nous souhaitons une bonne retraite à Lillian Pavlik, technologue en virologie moléculaire; Kevin Lawrence, analyste des systèmes d'information géographique; Sharon Hooey, technicienne en culture tissulaire.

Présentation de deux des plus récents chercheurs scientifiques du CFGL

La M^{me} Morgan Crowley, Ph. D. utilise les observations de télédétection de plusieurs satellites pour appuyer la surveillance et la gestion des feux de forêt.

M^{me} Morgan Crowley, Ph. D. est une nouvelle membre de la mission WildFireSat et dirigera le niveau 2, qui sera axé sur la surveillance du comportement des incendies par la synthèse de données avec d'autres satellites. Dans le cadre de ce projet, elle travaille sur une structure et une méthodologie pour synthétiser les données et communiquer les incertitudes de plusieurs satellites pour la surveillance opérationnelle des incendies. Avant de se joindre au CFGL, Morgan a terminé son doctorat en ressources renouvelables à l'Université McGill en mars 2022. Dans le cadre de son doctorat, elle a utilisé Google Earth Engine pour reconstituer la progression des zones brûlées à l'aide de données Landsat, Sentinel-2 et MODIS, en collaboration avec des chercheurs du Centre de foresterie du Pacifique. Morgan s'efforce également d'accroître l'accessibilité à la télédétection fondée sur l'infonuagique grâce à des données et des ressources en libre accès. Dans le cadre de ce projet, elle a participé à la coédition d'un manuel récemment lancé par Earth Engine [Cloud-Based Remote Sensing with Google Earth Engine](#) (en anglais seulement) et contribue à la communauté « Ladies of Landsat », qui œuvre en faveur de l'inclusion dans les géosciences. Pour plus de renseignements, contactez [Morgan](#).

Le M. John Boakye-Danquah, Ph. D. explorera des outils et des méthodes permettant de faire progresser l'évaluation des effets cumulatifs.

Les recherches de M. John Boakye-Danquah, Ph. D. portent essentiellement sur les dimensions humaines des changements environnementaux et sur la façon dont la collaboration entre différents systèmes de connaissances ou d'acteurs améliore la durabilité des systèmes

socioécologiques. Les domaines de recherche spécifiques comprennent les services des écosystèmes forestiers et le bien-être humain; la durabilité des paysages forestiers à petite échelle; la certification forestière; l'évaluation de la vulnérabilité et de la durabilité; la diversité et l'inclusion sociale dans le secteur des ressources naturelles. Il s'intéresse en particulier à la manière de faire progresser l'inclusion sociale dans les sciences. Pour plus de renseignements, contactez [John](#)

Les espèces d'arbres canadiennes peuvent-elles migrer assez rapidement pour suivre le rythme des changements climatiques?

Des simulations récemment réalisées sur les déplacements d'aires de répartition par le biais de la migration naturelle et d'un habitat climatique convenable montrent la capacité limitée des espèces d'arbres canadiennes à suivre les changements climatiques.

Des travaux antérieurs, y compris les travaux du SCF, ont utilisé la modélisation de la distribution des espèces (MDE) pour mieux comprendre comment le climat affecte le lieu de croissance des espèces d'arbres et comment ces conditions climatiques appropriées pourraient changer à l'avenir. Ces modèles antérieurs ont révélé que le climat où les espèces d'arbres poussent actuellement (c'est-à-dire un climat approprié) pourrait se déplacer de plusieurs centaines de kilomètres dans l'est du Canada d'ici la fin du siècle. Cependant, peu de modèles incluent la capacité de migration propre aux espèces, ce qui empêche d'évaluer si les arbres peuvent suivre les changements projetés. Un projet dirigé par M^{me} Laura Boisvert-Marsh, Ph. D. et ses collaborateurs, y compris John Pedlar, M^{me} Isabelle Aubin, Ph. D. et M. Dan McKenney, Ph. D., a permis de simuler la migration de dix espèces d'arbres sur 90 ans en utilisant des changements d'aire de répartition plus réalistes basés sur la capacité de migration spécifique à chaque espèce et sur l'adaptation au climat. Un aspect important de ce travail est le développement d'une nouvelle méthode qui intègre des renseignements facilement accessibles dans la littérature scientifique (distance de chute des graines communes, vitesse de migration et traits liés à la dispersion sur de longues distances) dans des noyaux qui quantifient la probabilité spécifique aux espèces des événements de dispersion des arbres. L'étude a révélé que les déplacements simulés à la lisière nord n'ont pas suivi le rythme des changements climatiques pour les dix espèces d'arbres, même dans le cadre de scénarios de changements climatiques plus modérés. De plus, de grandes portions de la bordure arrière (sud du Québec et sud de l'Ontario) deviennent partiellement ou totalement inadaptées sur le plan climatique pour de nombreuses espèces d'arbres d'ici la fin du siècle. Cette étude souligne la mesure limitée dans laquelle les arbres seront en mesure de suivre les changements climatiques par le biais de la migration naturelle, guidant ainsi les efforts de conservation et de restauration des forêts à la lumière des changements prévus.

Consultez la publication complète « [Migration-based simulations for Canadian trees show limited tracking of suitable climate under climate change](#) » (en anglais seulement) ou contactez [Laura Boisvert-Marsh](#) ou [Isabelle Aubin](#).

Une nouvelle étude révèle que les virus jouent un rôle important dans la régulation du cycle du carbone forestier dans les écosystèmes aquatiques

Une étude publiée récemment montre que les virus jouent un rôle majeur dans le cycle mondial du carbone, en modifiant la structure et la fonction des communautés microbiennes qui décomposent les feuilles mortes des forêts dans les eaux des lacs.

Le scientifique du CFGL, M. Erik Emilson, Ph.D., a collaboré avec le Dr Lucas Braga et d'autres scientifiques de l'université de Cambridge au cours des dernières années. Ensemble, ils ont conçu une expérience unique de mésocosme de sédiments lacustres afin d'étudier comment les feuilles des forêts se décomposent dans les lacs. Grâce à plusieurs publications au cours des dernières années, ils ont constaté que les changements dans la composition des forêts affectent les communautés microbiennes vivant dans les sédiments au point de modifier les émissions de dioxyde de carbone importantes au niveau mondial.

Plus récemment, les nombreuses données génomiques et moléculaires à haute résolution que les scientifiques ont recueillies dans le cadre de l'étude en mésocosme ont été réexaminées par un virologue environnemental, le Dr Braga, qui a coécrit ce rapport avec le Dr Emilson et d'autres collaborateurs. Dans cette étude, les chercheurs ont découvert 156 virus différents vivant dans les sédiments, dont beaucoup sont uniques à ces habitats. Les résultats de l'étude ont également montré que les virus affectaient le type de carbone présent dans l'eau en reconnectant le métabolisme microbien, en tuant les microbes et en réduisant la décomposition globale de la litière de feuilles de forêt. Cet effet induit par les virus était suffisamment important pour avoir des effets mesurables sur la clarté de l'eau et pour compenser certains des changements mondiaux observés dans les lacs de milieux boisés au cours des dernières décennies. Les résultats de cette étude suggèrent que les virus jouent un plus grand rôle dans les systèmes naturels qu'on ne le pensait auparavant. En agissant à titre de prédateurs des bactéries, ils ont un effet sur le rôle que jouent les bactéries aquatiques dans la dégradation de la matière transportée par le ruissellement provenant des forêts et ils influencent par le fait même le cycle mondial du carbone.

Consultez le rapport complet, [Viruses direct carbon cycling in lake sediments under global change](#) (en anglais seulement), qui a été publié dans l'AANS (Actes de l'Académie nationale des sciences des États-Unis d'Amérique). Pour plus de renseignements, contactez [Erik Emilson](#).

Étude des loups dans les Hautes-Terres d'Algoma

Le biologiste de la faune Phil Wiebe a participé à une étude sur les loups en collaboration avec le conservatoire des Hautes-Terres d'Algoma (CHA) et d'autres partenaires.

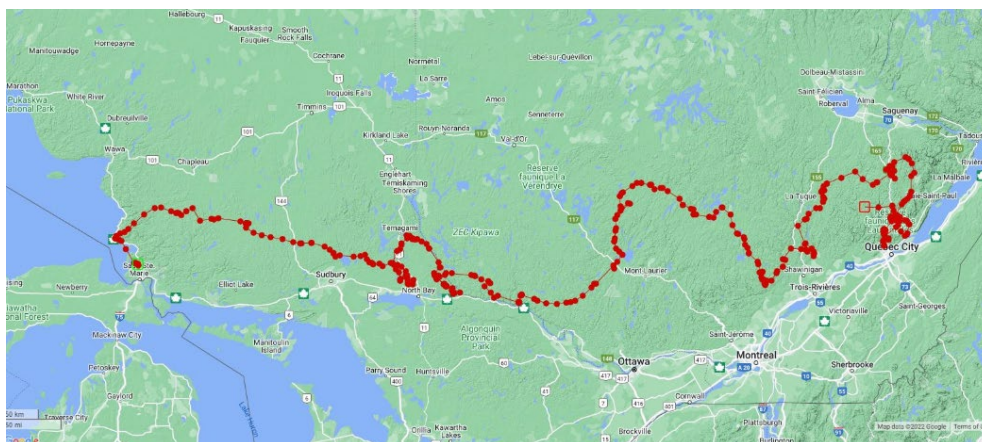
En mai 2021, un projet de recherche collaborative sur la faune, d'une durée de trois ans, a été lancé par le CHA dans le but d'apprendre comment la faune interagit avec divers éléments du paysage créé par l'homme dans le sud de la région d'Algoma. Le projet a été lancé par deux chercheurs retraités du SCF : M. Kees vanFrankenhuyzen, Ph. D. et M. Dean Thompson, Ph. D. ainsi que par Paul McBay, forestier retraité du MRNF. Cinq sites ont été choisis et présentent diverses caractéristiques anthropiques, notamment des corridors de lignes de transmission à haute tension, de vastes réseaux de routes et de sentiers forestiers, des éoliennes et des terres agricoles. Toutes ces variables du paysage sont susceptibles d'influer sur la disponibilité et l'utilisation de l'habitat par diverses espèces sauvages, à la fois directement et indirectement par des interactions qui ne sont pas bien comprises. Phil a donné des conseils sur la conception expérimentale et les procédures de capture des animaux et a participé aux activités sur le terrain dans tous les aspects de l'étude.

Des données sont recueillies sur la présence et les déplacements d'espèces telles que l'orignal, l'ours, le renard, le lynx roux, le loup et le coyote en combinant l'observation au sol, les caméras de surveillance, la télémétrie par satellite et l'analyse de l'ADN. Ces technologies avancées permettent d'identifier et de surveiller les communautés de la faune locale dans les sites étudiés. Les loups présentent un intérêt particulier, car ils jouent un rôle essentiel en tant que prédateurs alpha dans des écosystèmes sains et fonctionnels.

En mars 2022, deux loups ont été munis de colliers émetteurs, dont une jeune femelle surnommée « Ruby », qui a parcouru 2 500 km en quatre mois, avec une distance totale en ligne droite d'environ 1 000 km. Le trajet comprenait la traversée de la rivière des Outaouais, ce qui l'obligeait à nager sur 500 à 1 000 m dans des eaux courantes. Les déplacements sur de très longues distances peuvent être le résultat de la recherche d'un partenaire et d'un nouveau territoire par des loups gris juvéniles. Ce type de mouvement, connu sous le nom de dispersion, est essentiel pour garantir l'équilibre de l'écosystème. Le fait de parcourir de longues distances et de s'installer dans de nouveaux habitats permet aux animaux d'éviter la concurrence, de réduire le risque de consanguinité et d'accéder à de nouvelles ressources. Cependant, la dispersion sur de longues distances comporte également un risque plus élevé de mortalité en raison de la dépense énergétique, de la prédation, de la méconnaissance des habitats, des caractéristiques du paysage et des conflits humains.



« Ruby », le loup qui a reçu un collier émetteur.



Ruby a parcouru 2 500 km vers l'est depuis son lieu de capture jusqu'à la réserve faunique des Laurentides, au Québec. La carte est en anglais seulement.

Pour protéger l'intégrité des écosystèmes, il est essentiel de mieux comprendre la façon dont toutes ces espèces sauvages interagissent les unes avec les autres, se déplacent et utilisent les différents habitats, et réagissent aux changements causés par l'homme dans l'environnement. Les résultats de cette étude aideront également à orienter les gestionnaires sur les mesures d'atténuation possibles pour réduire les interactions entre les prédateurs et les espèces en péril, comme le caribou boréal, qui ont récemment augmenté en raison des perturbations humaines. Pour en savoir plus sur Ruby, consultez les [articles du blogue du CHA](#) (en anglais seulement). Pour de plus amples renseignements sur le projet, contactez [Phil Wiebe](#).

Piégeage des insectes avec le conservatoire des Hautes-Terres d'Algoma

L'entomologiste du CFGL, M^{me} Amanda Roe, Ph. D., s'est associée au conservatoire des Hautes-Terres d'Algoma afin de mettre en place une étude qui permettra de suivre la diversité des insectes au fil du temps.

Le déclin des populations d'insectes est devenu une préoccupation importante au cours des dernières années, notamment en raison de la pression croissante des changements climatiques, de la dégradation des habitats et de la pollution. La réduction des populations et la perte de biodiversité dans cette communauté essentielle auront des effets considérables sur les fonctions et les services des écosystèmes. Il est donc essentiel de comprendre les effets cumulatifs et interactifs de ces facteurs de stress sur la diversité des insectes pour aider à atténuer ces pertes. Cependant, la détection des changements dans les communautés d'insectes nécessite des données de base sur la biodiversité et un suivi à long terme.

Un nouveau projet est en cours pour établir une base de référence pancanadienne sur la diversité des insectes. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre d'un projet à priorité partagée de l'Initiative de recherche et de développement en génomique (IRDG) appelé GenARCC (Adaptation génomique et résilience aux changements climatiques), qui tire parti des ressources génomiques pour prévoir l'impact biologique des changements climatiques sur les écosystèmes du Canada. Le projet est une collaboration entre plusieurs organismes dirigés par le ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire Canada qui permettra de recueillir des échantillons d'insectes normalisés dans divers habitats au cours des cinq prochaines années. Ces collections constitueront le fondement d'une base de référence comparative de la diversité des insectes au Canada.

Les sites sélectionnés étaient susceptibles d'être encore accessibles et relativement peu perturbés dans un avenir prévisible. Dans cette optique, l'équipe s'est associée au conservatoire des Hautes-Terres d'Algoma (CHA) pour créer un site de surveillance au nord de Sault-Sainte-Marie en Ontario. Le CHA est une société sans but lucratif qui a été créée pour protéger l'intégrité d'une partie des Hautes-Terres d'Algoma. Le CHA s'étend sur environ 1 180 ha et consiste en une mosaïque de forêts de feuillus, de falaises rocheuses abruptes et de terres humides. En s'associant au CHA, il est possible de fournir des données de référence locales sur la biodiversité des insectes qui pourront être utilisées pour suivre les changements temporels des espèces et des populations d'insectes sur ce site.

Cet été, le CHA et le CFGL ont déployé des pièges Malaise (dispositifs ressemblant à des tentes) pour recueillir des échantillons standardisés d'insectes volants tout au long de la saison. Lorsque les insectes volent jusqu'au sommet du piège, ils sont piégés dans un bocal, puis collectés et conservés pour être analysés. Les équipes de terrain ont établi deux lignes de piégeage pour explorer la variation spatiale de la diversité des insectes, l'une le long de la base des falaises Robertson et l'autre au sommet. Des échantillons ont été prélevés deux fois par semaine de juin à septembre, ce qui permettra de quantifier les changements temporels des populations d'insectes tout au long de la saison. De manière générale, les échantillons de pièges Malaise nécessitent un tri et une identification qui demandent beaucoup de temps. On utilisera ici le métabarcodage, une approche de séquençage à haut débit utilisant un marqueur

moléculaire standardisé, pour simplifier l'identification et l'évaluation de la diversité. Finalement, le plan consiste à retourner sur les sites sélectionnés au fil du temps (à des intervalles de 5 à 10 ans) pour répéter l'échantillonnage et évaluer tout changement dans la diversité.

Les partenariats avec des ONG telles que le CHA offrent des possibilités de recherche unique permettant de documenter la vaste biodiversité de notre environnement local et de contribuer à notre compréhension de l'impact des changements anthropiques sur nos communautés d'insectes. Pour plus de renseignements, contactez [Amanda Roe](#).



L'équipe de terrain installant le piège Malaise inférieur.



Piège Malaise actif.

Un ancien employé du SFC laisse des arbres en héritage

Le regretté Robert (Bob) Diotte souhaitait reconnaître les contributions françaises et finlandaises à Sault-Sainte - Marie et les environs en faisant planter des arbres après son décès.

Chacun des sites de plantation choisis a un lien direct ou indirect avec les établissements finlandais et canadiens-français de la région. Outre les terrains du Centre de foresterie des Grands Lacs, les plantations ont été effectuées jusqu'à présent dans les endroits suivants : École publique Écho-des-Rapides; les maisons de repos Ontario-Finlande; Collège Sault; Parcs Canada — canal de Sault-Sainte- Marie; l'Université d'Algoma. Deux espèces d'arbres ont été sélectionnées : le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*) et l'érable Freeman « Autumn Blaze »

(*Acer x freemanii*) – un hybride d'érable argenté et d'érable rouge. Ces deux arbres sont originaires du Canada et sont particulièrement tolérants aux conditions défavorables du sol et du climat, notamment la sécheresse, les niveaux élevés d'humidité du sol et le sel de voirie. Bon nombre de ces arbres seront probablement exposés à ces conditions, compte tenu de leur lieu de plantation.

Bob est décédé en décembre 2016 à l'âge de 77 ans. Il est entré dans la fonction publique fédérale en tant qu'agent d'information dans sa ville natale de Sault-Sainte- Marie en 1967 avant de déménager à Ottawa en 1974. Il a travaillé dans le domaine des communications pour plusieurs ministères, dont Forêts Canada, qui deviendra plus tard le SCF. Bob a fait du bénévolat pour un certain nombre d'organismes de bienfaisance locaux, et il est donc normal que son héritage se perpétue à Sault-Sainte- Marie pour les générations à venir. Il devait aimer le proverbe grec : « Une société se développe lorsque les gens plantent des arbres à l'ombre desquels ils ne s'assièrent jamais. ».



Publications

Bellerose, J.; Dupuch, A., Aubin, I. 2022. Changes in Understory Composition of Rural North American Temperate Forests after a 14-Year Period with Focus on Exotic and Sensitive Plant Species. *Forests* 13, 678.

Boisvert-Marsh, L.; Pedlar, J.H.; de Blois, S.; Le Squin, A.; Lawrence, K.; McKenney, D.W.; Williams, C.; Aubin, I. 2022. Migration-based simulations for Canadian trees show limited tracking of suitable climate under climate change. *Diversity and Distributions* 28(11): 2330-2348.

Bona, K.A.; Shaw, C.; Thompson, D.K.; Hararuk, O.; Webster, K.; Zhang, G.; Voicu, M.; Kurz, W.A. 2020. The Canadian model for peatlands (CaMP): A peatland carbon model for national greenhouse gas reporting. *Ecological Modelling* 431(2020):109164.

Braga, L.P.P.; Orland, C.; Emilson, E.J.S.; Fitch, A.A.; Osterholz, H.; Dittmar, T.; Basiliko, N.; Mykytczuk, N.C.S.; Tanentzap, A.J. 2022. Viruses direct carbon cycling in lake sediments under global change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119(41).

Couturier, M.; Prairie, Y.T.; Paterson, A.M.; Emilson, E.J.S.; del Giorgio, P.A. 2022. Long-term trends in pCO₂ in lake surface water following rebrowning. 49 (11).

Bulletin-é No.45. Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL). février 2022. 10 p.

Bulletin-é No.46. Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL). Bulletin-é No.46, juin 2022. 6.

Hanes, C.C.; Wang, X.; de Groot, W.J. 2021. Dead and down woody debris fuel loads in Canadian forests. *International Journal of Wildland Fire* 30(11) 871-885.

Hanes, C.; Wotton, M.; Woolford, D.G.; Martell, D.L.; Flannigan, B.M. 2020. Preceding Fall Drought Conditions and Overwinter Precipitation Effects on Spring Wildland Fire Activity in Canada. *Fire* 3, 24.

Joseph, R.; Diochon, A.; Morris, D.; Venier, L.A.; Emilson, C.E.; Basiliko, N.; Belanger, N.; Jones, T.; Markham, J.; Rutherford, M.P.; Smenderovac, E.; Van Rees, K.; Hazlett, P.W. 2022. Limited effect of wood ash application on soil quality as indicated by a multisite assessment of soil organic matter attributes. Wiley.

Mangal, V.; Lam, W.Y.; Huang, H.; Emilson, E.J.S.; Mackereth, R.W.; Mitchell. 2022. Molecular correlations of dissolved organic matter with inorganic mercury and methylmercury in Canadian boreal streams. *Biogeochemistry* 160: 127-144.

Oliver, J.A.; Pivot, F.C.; Tan, Q.; Cantin, A.S.; Wooster, M.J.; Johnston, J.M. 2022. A machine learning approach to waterbody segmentation in thermal infrared imagery in support of tactical wildfire mapping. *Remote Sens.* 14, 2262.

Santala, K.; Cardou, F.; Yemshanov, D.; Campioni, F.; Simpson, M.; Handa, I.T.; Ryser, P.; Aubin, I. 2022. Finding the perfect mix: An applied model that integrates multiple ecosystem functions when designing restoration programs. *Ecological Engineering* 180, 106646.

Smenderovac, E.E.; Emilson, C.; Porter, T.M.; Morris, D.M.; Hazlett, P.W.; Diochon, A.; Basiliko, N.; Bélanger, N.; Markham, J.; Rutherford, P.M.; van Rees, K.; Jones, T.; Venier, L.A. 2022. Forest soil biotic communities show few responses to wood ash applications at multiple sites across Canada. *Canada. Sci Rep* 12, 4171.

Turgeon, J.J.; Smith, M.T.; Pedlar, J.H.; Fournier, R.E.; Orr, M.; Gasman, B. 2021. Tree selection and use by the polyphagous xylophage *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in Canada. *Canadian Journal of Forest Research* 52 (4): 622-643.

Turgeon, J.J.; Gasman, B.; Pedlar, J.H.; Orr, M.; Fournier, R.E.; Doyle, J.; Ric, J.; Scarr, T. 2022. Canada's response to invasion by Asian longhorned beetle (Coleoptera: Cerambycidae) in Ontario. *The Canadian Entomologist* 154 (1).

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Ressources naturelles Canada (RNCan) par : droitdauteur-copyright@nrcan-rncan.gc.ca.

© Sa Majesté le Roi du Chef du Canada, 2022 ISSN 1715-8036 Centre de foresterie des Grands Lacs, Bulletin - électronique.