

## Allées et venues :

Nous accueillons la Dre [Amanda Roe](#), a rejoint le CFGL en tant que chercheuse afin de réaliser des recherches sur la génétique et la génomique des populations d'insectes nuisibles indigènes et exotiques des forêts, et afin d'assurer une surveillance scientifique au Laboratoire de production d'insectes et de quarantaine du CFGL.

La Dre Roe a obtenu son Ph.D. en systématique et évolution des insectes à l'Université de l'Alberta en 2006. Depuis, elle a occupé plusieurs postes en tant que détentrice d'une bourse de recherche postdoctorale et a également été boursière du CRSNG avec le SCF de 2010 à 2013. Ses travaux traitaient d'une large variété de sujets liés à la foresterie, notamment le dendroctone du pin ponderosa, l'invasion de gènes exotiques provenant de peupliers hybrides, et la délimitation des espèces des lépidoptères forestiers. Elle a publié de nombreux articles dans des revues scientifiques de renom.

Nous accueillons également le Dr [Taylor Scarr](#), directeur de la Division de lutte intégrée contre les ravageurs forestiers au Centre de foresterie des Grands Lacs. Il nous vient du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, où il était entomologiste forestier provincial.

Le Dr Scarr a obtenu un doctorat d'entomologie forestière et un baccalauréat en sciences forestières à l'université de Toronto. Auparavant, il a aussi travaillé avec le SCF en tant qu'étudiant et chercheur ponctuel. Il est ensuite passé au ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, où, pendant 24 ans, il a dirigé le programme de surveillance de la vitalité forestière, il a travaillé avec de nombreux chercheurs canadiens et américains, il a planifié et mené des projets de recherche dans le domaine de l'entomologie forestière, et a dirigé des programmes de lutte contre les ravageurs forestiers à l'échelle provinciale.

Au cours de sa carrière, le Dr Scarr a également été membre de nombreux comités, notamment président du sous-comité de foresterie du comité consultatif et des opérations du Centre de recherche sur les espèces envahissantes, et membre du conseil d'administration du réseau de recherche sur le projet TRIA-Net sur le dendroctone du pin ponderosa du CRSNG. Il a également été représentant du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario auprès du sous-comité de recherche sur l'agrile du frêne, du sous-comité scientifique sur le longicorne asiatique, de SERG International (SERG-I), du comité technique sur la stratégie nationale en matière de lutte contre les ravageurs forestiers, et du groupe de travail sur le puceron lanigère de la pruche.

## Un chercheur en feux de forêt du CFGL survole l'Alberta

### Aperçu

L'analyste des feux du CFGL Josh Johnston, PhD, a fourni son expertise aux gestionnaires des feux au cours de l'incendie dévastateur de Fort McMurray en mai, et a obtenu des données de recherche précieuses.

Après un hiver doux suivi de records de températures élevées au début du mois de mai, les forêts du nord de l'Alberta étaient très sèches, créant des conditions idéales pour les feux de forêt. Le 1er mai 2016, un petit feu de forêt a été découvert au sud-ouest de Fort McMurray, et malgré les efforts concertés des équipes de lutte contre les incendies, il s'est propagé et intensifié. Lorsqu'il a d'abord été détecté, le feu faisait deux hectares, mais il s'est propagé sur 2 600 hectares en seulement deux jours, et il faisait plus de 10 000 hectares au quatrième jour, selon les estimations d'Alberta Agriculture and Forestry. Le feu a manifesté des comportements et une intensité extrêmes, et a été encore plus dévastateur que les feux de 2011 à Slave Lake en Alberta. L'évacuation obligatoire de dizaines de milliers de résidents à Fort McMurray et aux alentours a entraîné un état d'urgence dans la zone qui a attiré l'attention du monde entier.

Comme le feu se propageait rapidement et ne pouvait pas être contenu, la fumée a commencé à se stabiliser et à rester à basse altitude dans l'atmosphère, compliquant la situation pour les gestionnaires de feu. L'épaisseur de la fumée empêchait les hélicoptères et petits avions de voler à proximité du feu pour observer et cartographier son comportement. Un avion équipé d'un scanner à infrarouge a été nécessaire pour voir à travers la fumée afin de cartographier les points chauds et le périmètre du feu. Parmi les facteurs aggravants, le feu s'est produit tellement tôt dans la saison qu'aucun des avions du contrat n'avait déjà été loué.

Heureusement, Transports Canada (TC) a offert les services d'un avion à aile fixe qui était utilisé par les équipes d'Environnement Canada et Changements climatiques (ECCC) pour cartographier les conditions de la glace sur la mer et mener des activités de surveillance



Joshua Johnson, en attendant d'embarquer dans l'avion équipé de capteur infrarouge à Edmonton, à destination de Fort McMurray Alberta, mai 2016.



Nuage de fumée au-dessus de Fort McMurray, Alberta, mai 2016.

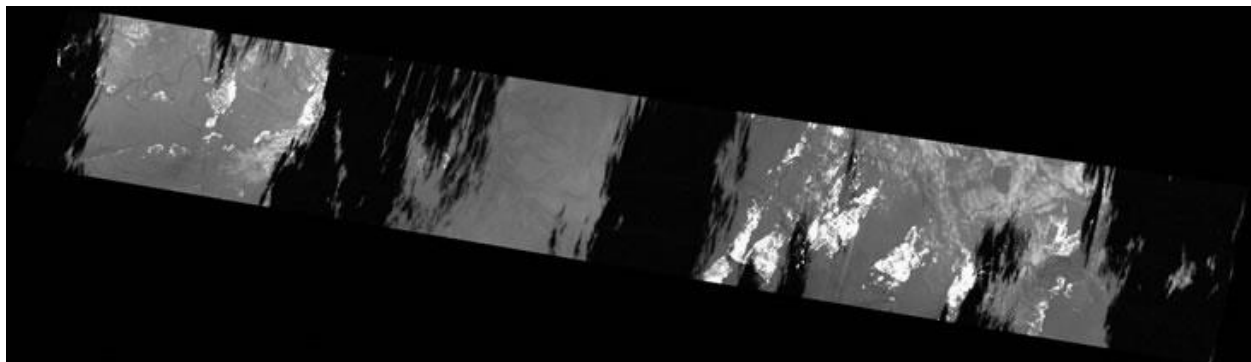
Source photographique : Bo Lu, Ressources naturelles Canada, Centre de foresterie du Nord

maritime. L'avion a été équipé d'un appareil à infrarouge et d'autres capteurs qui ont pu être adaptés pour cartographier le feu. Le Dr Joshua Johnston, analyste des feux de forêt au CFGL, a été appelé pour évaluer la capacité de l'avion à fournir les renseignements dont les gestionnaires de feu de l'Alberta avaient besoin, et pour partager sa connaissance et son expertise en matière de comportement des feux et de télédétection.

Josh a accompagné l'équipe et a travaillé en tant qu'agent de liaison auprès des gestionnaires de feu de l'Alberta, et a également servi de conseiller en matière de sécurité. En survolant quotidiennement le feu et en utilisant la technologie infrarouge, l'équipe a été en mesure de cartographier les points chauds à proximité de la collectivité. Josh a également obtenu des données de recherche précieuses qui ont démontré qu'il était possible de mesurer la vitesse de propagation des flammes à l'aide de ce type d'avion.



En raison des événements qui ont dévasté le nord de l'Alberta, RNCan travaille désormais avec TC et ECCC sur des recherches permettant d'améliorer la fonctionnalité des avions pour recueillir des renseignements en temps réel sur le comportement du feu. Cette collaboration visait non seulement à améliorer l'utilité de ce système particulier, mais également à améliorer la valeur de toutes les images à infrarouge aériennes obtenues en survolant les feux de forêt.



*Imagerie numérique infrarouge du feu de forêt de Fort McMurray. Les zones noires sont des nuages et les zones blanches sont les points chauds du feu. L'image a été prise pendant la journée et le front de flamme se déplaçait activement. Dr Johnston et son équipe ont survolé le même point à deux reprises quelques minutes plus tard et ont été en mesure de cartographier le déplacement du front de flamme.*



## Des digitaires turcs rendent visite au Centre de foresterie des Grands Lacs

En mai dernier, une délégation de quinze responsables turcs se sont rendus au Centre de foresterie des Grands Lacs pour rencontrer le groupe de recherche sur les incendies du Service canadien des forêts (SCF) afin d'échanger des idées et des informations ainsi que de renforcer les relations et les possibilités de partenariats. Le groupe était composé de dirigeants issus de la Direction générale des forêts turque (ministère des eaux et forêts), dont le directeur général et chef du service de lutte contre les feux de forêt; d'un professeur en foresterie de l'Université technique de la Mer Noire et de représentants du Programme des Nations Unies pour le développement.

Ce voyage a été financé par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), qui est administré par le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). Les responsables gouvernementaux et les chercheurs universitaires turcs ont demandé à effectuer cette visite en raison du rôle international de premier plan du SCF dans la recherche sur les incendies et de son étroite collaboration avec les organismes de gestion des incendies canadiens. Le projet du FEM porte sur une « approche intégrée de la gestion des forêts en Turquie, avec démonstration dans les forêts de haute valeur pour la conservation situées dans la région méditerranéenne », ayant comme objectif global de présenter les multiples avantages environnementaux dans ces forêts faisant l'objet d'une gestion au sein de la région forestière méditerranéenne. La gestion des feux de forêt et du carbone est une composante importante du projet et cette visite d'étude au Canada constitue une activité importante du projet du FEM.

La Turquie jouit d'un climat semblable à celui du nord de l'Ontario et est confrontée à des enjeux similaires en matière de feux de forêt. Cette visite a permis à la délégation d'approfondir leur connaissance de la recherche sur les incendies menée par le Service canadien des forêts et d'établir de possibles collaborations. Ce groupe s'est particulièrement intéressé à la prochaine génération de la Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt, méthode qui a été élaborée par le SCF et qui est instrumentale à la gestion des feux de forêt au Canada et à l'étranger. Le système d'évaluation des dangers d'incendie de la Turquie s'inspire largement de la MCEDIF. Le Canada, en collaboration avec des scientifiques turcs spécialisés dans les incendies, se consacre à la recherche en matière de comportement des feux et contribue à la formation en gestion d'incendies. Ce partenariat maintiendra l'organisation de ce type de visites.

Les autres sujets auxquels ils se sont intéressés comprenaient la recherche en matière de comportement des feux, la modélisation des feux et des émissions de carbone, la comptabilisation du carbone forestier, la mise en commun de ressources internationales en matière de lutte contre les incendies, le Réseau international de forêts modèles (la Turquie compte deux forêts modèles), la recherche portant sur la télédétection des incendies, les recherches sur les incendies liés au changement climatique, la recherche concernant la lutte contre les incendies (Université de Toronto), ainsi que l'élaboration d'une méthode d'évaluation des dangers d'incendie et de systèmes d'alerte rapide à l'échelle internationale.

Le groupe s'est également rendu aux Services des urgences en matière d'incendie, d'inondation et d'aviation du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario afin de visiter son centre des opérations et d'assister à une présentation sur le programme de gestion des incendies du gouvernement de l'Ontario, le hangar et la base des bombardiers à eau ainsi que le



nouveau simulateur de vol CL415 utilisé pour la formation des pilotes. Ils ont également visité le Bushplane Heritage Museum de Sault Ste. Marie. Ils se sont ensuite rendus à la Faculté de foresterie de l'Université de Toronto, où ils ont eu la possibilité d'assister à des présentations sur le changement climatique, l'évaluation des dangers d'incendie et la recherche sur les opérations de lutte contre les incendies.

Le Service canadien des forêts poursuivra son action avec la Turquie, étant donné que cette dernière se situe au premier plan de la lutte contre les feux de végétation dans la région méditerranéenne et qu'Antalya abrite le Centre de formation international à la lutte contre les feux de forêt. Le Canada sera invité à participer à la présentation des méthodes d'évaluation des dangers d'incendie, des comportements de feux et d'autres recherches au centre de formation. Le Canada et la Turquie prévoient également collaborer à l'élaboration de nouveaux modèles de comportements des feux et dispenser des formations opérationnelles sur les applications de la recherche en matière de feux, qui seront destinées aux gestionnaires des feux des deux pays. Ces collaborations s'effectueront par l'intermédiaire des organismes gouvernementaux et des universités.

## **Nouveaux progrès en matière de télédétection destinée à la surveillance en quasi temps réel du comportement du feu**

Tim Lynham (SCF), Josh Johnston (SCF) et Marleen van Mierlo (Agence spatiale canadienne) ont présenté un webinaire le 22 mars 2016 qui offrait un aperçu des progrès dans la caractérisation des comportements des feux à l'aide de télédétection ainsi que des derniers développements concernant le programme spatial canadien d'aide à la surveillance des feux de forêt. L'Agence spatiale canadienne a récemment réalisé une étude de faisabilité relative à la mission proto-opérationnelle microsatellitaire CWFMS (Canadian wildland fire monitoring system). Les trois intervenants ont également présenté un résumé des capacités de la mission CWFMS et les résultats de l'étude de faisabilité.

Avant 1999, un seul satellite orbital polaire civil était disponible pour surveiller les feux de végétation : le satellite AVHRR des États-Unis. L'AVHRR a démontré l'importance de l'infrarouge thermique dans la détection et la surveillance des feux de végétation.

Au cours de 15 dernières années, les spécialistes en télédétection et les chercheurs en prévention des incendies ont collaboré pour utiliser l'infrarouge thermique (IRT) pour caractériser les feux de végétation. Des agences spatiales leur sont venues en aide et ont rapidement développé des plateformes satellitaires d'IRT, même si la plupart des missions étaient expérimentales ou à court terme. La caractérisation des feux a inclus la cartographie des surfaces brûlées, la rapidité de propagation du feu, l'intensité de la ligne de feu et la consommation de combustible. Toutes ces mesures de comportement du feu peuvent maintenant être surveillées par télédétection et le Canada prévoit d'aller plus loin dans ce domaine.

La télédétection spatiale est en train de devenir un outil de plus en plus rentable pour la recherche et la gestion des feux. Cependant, aucun des satellites de télédétection existants, prévus ou qui font l'objet de recherches, utilisés aux fins de surveillance et de détection, ne répond aux besoins précis pour la surveillance des feux de végétation au Canada.



L'emplacement géographique du Canada limite l'utilisation des satellites géostationnaires (p. ex., GOES). Pour les satellites qui atteignent des latitudes nord (orbite basse terrestre [LEO], satellites en orbite polaire), les détecteurs d'infrarouge existants nécessitent un refroidissement qui, en raison de leurs exigences contraignantes en alimentation et en poids, offrent une capacité limitée à un prix élevé. Les concepteurs de ces satellites en orbite polaire sont souvent contraints de choisir entre des données à haute résolution spatiale (détaillées) (p. ex., TET-1) ou à haute résolution temporelle (survol fréquent) (p. ex., MODIS).

Au cours des dernières années, l'Agence spatiale canadienne a investi dans la création d'un capteur infrarouge novateur appelé un microbolomètre dans l'industrie canadienne. Contrairement aux capteurs infrarouges utilisés dans les autres missions, le microbolomètre ne doit pas se refroidir, ce qui permet une mission relativement peu coûteuse avec une haute résolution spatiale et une haute résolution temporelle. Une constellation de neuf de ces microsattellites fournirait des données de surveillance du feu de tous les points au Canada au moins quatre fois par période optimale de brûlage (9 h - 21 h heure locale).

Canada, ou en collaboration avec une autre agence spatiale. Cela pourrait servir de point de départ vers un système CWFMS entièrement opérationnel. Une mission microsattellitaire proto-opérationnelle basée sur un molomètre servirait à : 1) prouver la fonctionnalité de la nouvelle technologie dans l'espace, 2) fournir aux chercheurs en prévention des incendies les données dont ils ont besoin pour créer les produits et les applications appropriés, 3) permettre les initiatives commerciales, 4) préparer les utilisateurs finaux à l'utilisation de systèmes d'observation des comportements des feux en temps quasi réel, et 5) créer un intérêt mondial, puisque l'utilisation de ce système ne serait pas limitée au Canada. Ces trois intervenants ont fourni un aperçu des efforts fournis pour mettre en œuvre un système spatial de surveillance des feux de forêt, qui a le potentiel d'augmenter les renseignements à la disposition des gestionnaires de feux de forêt, et de réduire les délais et coûts de livraison de ces renseignements.

Voir la présentation vidéo de ce webinaire [New advances in remote sensing for near real-time fire behaviour monitoring](#) (en anglais seulement). Veuillez noter que vous devrez télécharger le fichier sur votre ordinateur pour pouvoir le visualiser.

## La forêt urbaine et sa santé face aux changements climatiques

Le 31 mars 2016, John Pedlar a participé à une webémission collaborative dans le cadre de la série de webinaires « Cool communities » organisée par Santé Canada. L'objectif de cette série Web est de promouvoir les initiatives à l'échelle de la collectivité qui contribuent à réduire l'effet d'îlot thermique urbain, un phénomène de plus en plus inquiétant dans des conditions de changements climatiques continus. Ce webinaire particulier se concentrait sur le rôle potentiel des forêts urbaines dans cet objectif, et Santé Canada a offert aux membres du Service canadien des forêts une occasion de s'exprimer à propos de leur expérience et de leur expertise en la matière.

Trois employés du SCF se sont exprimés au cours de ce webinaire. Ken Farr (Gestionnaire de l'intégration des sciences au siège social du SCF) a fourni un aperçu du rôle joué par le SFC pour soutenir les forêts canadiennes et l'industrie forestière par l'intermédiaire de recherches



et de programmes connexes. Laura MacKenzie (Responsable des politiques au siège social du SCF) a évoqué les nombreux services écosystémiques rendus par les forêts. John a présenté des renseignements concernant un certain nombre d'activités de recherche en cours au Centre de foresterie des Grands Lacs relatives aux forêts urbaines ou aux changements climatiques, notamment : les efforts de modélisation climatique, une enquête scientifique sur les arbres urbains auprès des citoyens, et une application Web visant à aider les propriétaires de maison à décider s'ils doivent traiter ou retirer les frênes infestés par l'agrile du frêne. En particulier, la présentation de John ciblait une application Web portant sur le climat à l'échelle du continent et les ensembles de données de présence des plantes afin d'identifier les espèces de plantes adaptées à la plantation en tenant compte des changements climatiques. Cette application a été utilisée par les horticulteurs, les gestionnaires de forêts, et le public pour s'aider dans la prise de décisions liées aux plantations. Des efforts sont en cours pour améliorer ce produit en intégrant une plus grande gamme de scénarios climatiques et en incluant des renseignements sur les caractéristiques des plantes, qui informeront mieux les utilisateurs à propos de l'adéquation à la plantation de certaines espèces.

Le webinaire a connu un franc succès, plus de 200 personnes l'ayant écouté. Des discussions sont en cours entre Santé Canada et le Service canadien des forêts à propos des avenues potentielles de collaboration en matière de forêts urbaines et de changements climatiques.

## **Néonicotinoïdes abeilles domestiques et lien avec la foresterie : Un aperçu des risques environnementaux associés à l'utilisation de ces insecticides**

Le 25 avril 2016, Dave Kreutzweiser a animé un webinaire présentant un aperçu du travail qu'il a effectué avec Taylor Scarr (et auparavant avec le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario) sur les risques environnementaux associés aux insecticides à base de néonicotinoïdes.

Les néonicotinoïdes, une classe d'insecticides systémiques, représentent le groupe d'insecticides le plus largement utilisé dans le monde en raison de ses propriétés positives du point de vue de la gestion des ravageurs. Il s'agit de neurotoxines grandement efficaces pour lutter contre une large variété d'insectes ravageurs, tout en présentant une toxicité relativement faible pour les mammifères. Cependant, de récentes études ont démontré que leur utilisation à grande échelle a entraîné une contamination généralisée et persistante des sols, des plantes, des sédiments et de l'eau. De plus, plusieurs études ont établi le lien entre l'utilisation des néonicotinoïdes en agriculture et le syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles domestiques, qui a attiré l'attention du monde entier. Le Dr Kreutzweiser et deux autres Canadiens ont été nommés pour participer à un groupe consultatif composé de 30 membres lors de la Commission de la gestion des écosystèmes de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) qui s'est réunie pour examiner plus de 800 études scientifiques et fournir une analyse et une synthèse des risques environnementaux associés à l'utilisation généralisée des néonicotinoïdes. On a publié une évaluation mondiale intégrée (EMI) sous forme d'une série d'articles et on a organisé plusieurs conférences de presse internationales en 2015. L'évaluation a démontré que les néonicotinoïdes représentent un grave danger pour une large variété d'organismes non visés, pas seulement pour les abeilles domestiques. Nous fournissons un aperçu des résultats de l'EMI et nous démontrerons le lien avec la foresterie dans ce contexte. Nous soulignerons les



similitudes et les différences entre les utilisations agricoles et les applications en foresterie des néonicotinoïdes, et les risques environnementaux qui en découlent.

Dave a effectué une présentation des conclusions de l'évaluation mondiale intégrée (EMI) et a expliqué la manière dont cet enjeu est lié à la foresterie. Il a également souligné les similitudes et les différences entre les utilisations agricoles et les applications forestières des insecticides à base de néonicotinoïdes et leurs risques environnementaux. Les applications agricoles se font sur de grandes surfaces et sont effectuées de manière prophylactique, alors que les applications forestières sont ciblées, précises et extrêmement limitées. Il n'a pas prôné une interdiction totale des insecticides à base de néonicotinoïdes compte tenu du fait que certains problèmes de répression des ravageurs forestiers peuvent nécessiter l'application de mesures urgentes ou ne peuvent être résolus immédiatement. Cette situation peut notamment être illustrée par l'exemple de l'insecte ravageur qu'est le puceron lanigère de la pruche, qui tue ce type d'arbres dans l'est des États-Unis. À l'heure actuelle, les néonicotinoïdes (imidaclopride et dinotéfurane) sont les seuls instruments permettant de contrôler la propagation de ces ravageurs et les couches de feuilles mortes, sur lesquelles des pesticides peuvent avoir été répandus, ne constituent pas un enjeu organique important pour les utilisateurs de ces feuilles qui peuvent être touchées par le pesticide. Il a toutefois précisé que l'utilisation de ce dernier ou de tout autre type de pesticide doit être mûrement réfléchi et que des essais doivent être effectués pour s'assurer que ces risques sont modérés.

Voir la présentation vidéo de ce webinaire [Neonics, honeybees, and the forestry connection: An overview of the environmental risks associated with these insecticides](#) (en anglais seulement). Veuillez noter que vous devrez télécharger le fichier sur votre ordinateur pour pouvoir le visualiser.

## **Variations de la répartition des ravageurs des forêts boréales causées par le climat : présentation de conférence**

### *Aperçu*

*Jean-Noël Candau, scientifique au Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL), est l'un des 30 scientifiques provenant du monde entier à avoir participé à la discussion autour du thème « Variations de la répartition des ravageurs des forêts boréales causées par le climat : conséquences écologiques, économiques et sociales » lors de la conférence de l'Union internationale des instituts de recherches forestières (IUFRO) ayant eu lieu en juillet à Sept-Îles, Québec.*

Jean-Noël Candau, écologiste quantitatif, élabore et applique des approches fondées sur la simulation statistique et informatique afin d'étudier les dynamiques à grande échelle des infestations de forêts par les insectes et leurs interactions avec d'autres perturbations ainsi qu'avec les changements climatiques. Il a été invité à participer à cette conférence pour effectuer un discours de présentation sur l'augmentation des variations d'espèces chez les importants ravageurs de forêts en raison des changements climatiques.

Le climat mondial change rapidement. Depuis 1970, la moyenne mondiale des températures annuelles a augmenté à un rythme de 0,17 °C par décennie. De plus, la quantité de gaz à effets de serre déjà présents dans l'atmosphère ainsi que l'inertie du système climatique mondial





continueront de contribuer au réchauffement planétaire. Plusieurs auteurs ont proposé des cadres théoriques visant à prévoir les variations de la répartition des espèces suite au changement climatique. De manière générale, on s'attend à ce que la répartition des espèces d'insectes varie selon la latitude et l'altitude.

Alors que les récits de variations de répartition se multiplient et qu'ils sont généralement conformes aux prévisions, il est de plus en plus nécessaire de mieux connaître les facteurs responsables de ces variations. Le Dr Candau s'est appuyé sur un cadre général fondé sur les déterminants des limites et des dynamiques des aires de répartition pour décrire les différentes manières par lesquelles le changement climatique peut avoir une incidence sur la répartition des espèces à l'aide d'exemples tirés d'études concrètes récentes. Une étude de la littérature actuelle suggère les points suivants : (1) Il existe encore peu d'exemples venant illustrer la variation de la répartition des ravageurs de forêts liée au changement climatique; (2) il existe encore moins d'études concrètes recensant les causes de cette variation de la répartition; et (3) il est urgent de réaliser un plus grand nombre d'études analysant et mesurant les incidences du changement climatique sur les déterminants individuels des limites de la répartition afin de mieux connaître et prévoir les variations potentielles en matière de répartition de ravageurs.

Des participants à la conférence ont eu la possibilité de se rendre dans des forêts situées au nord du Québec, qui ont été touchées par une épidémie de tordeuses des bourgeons de l'épinette en 2006. Des épidémies de tordeuses des bourgeons de l'épinette se déclarent tous les 30 à 40 ans et les participants ont été en mesure d'observer différents niveaux de défoliation des peuplements ainsi que les phases de développement du ravageur et les dommages qu'il cause. Jusqu'à présent, cette épidémie de tordeuses des bourgeons de l'épinette a touché plus de cinq millions d'hectares de forêt au Québec et au Nouveau-Brunswick.

## **Poursuite des essais pratiques visant à tester les guêpes parasitoïdes dans la lutte contre l'agrile du frêne**

Krista Ryall, scientifique au Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL), poursuit les efforts de recherche lancés par l'entomologiste Barry Lyons, désormais retraité, afin de tester l'efficacité des guêpes parasitoïdes dans la lutte contre l'agrile du frêne. Lorsque l'agrile du frêne a été introduit accidentellement en Amérique du Nord il y a vingt ans, probablement par le biais de caisses d'expédition non sécurisées, il est arrivé sans ennemi naturel. C'est pourquoi il tue généralement 99 % des frênes à la suite de l'invasion d'une région. L'idée d'utiliser des parasitoïdes (un parasite qui tue son hôte) du parcours naturel de l'agrile du frêne fait partie d'une stratégie intégrée de répression des ravageurs, qui comprend également l'élaboration d'appâts visant à piéger les insectes, l'échantillonnage de branches pour la détection rapide de ravageurs et l'injection du pesticide botanique TreeAzin dans les arbres isolés de grande valeur.

Les essais pratiques avec les guêpes parasitoïdes ont débuté en 2013 au Canada, en utilisant des insectes importés d'une installation d'élevage spéciale du Animal and Plant Health Inspection Service du département de l'Agriculture des États-Unis, située à Brighton, Michigan. Avec l'accord de l'Agence canadienne d'inspection des aliments, des dizaines de milliers de guêpes ont été relâchées depuis 2013, alors que 1 600 d'entre elles ont été relâchées lors de la présente campagne sur le terrain.

Pour le moment, des essais ont été effectués avec deux espèces de guêpes différentes. Le *Oobius agrili* pond ses œufs à l'intérieur des œufs de l'agrile du frêne et consomme la larve de l'intérieur, avant de se présenter comme une guêpe adulte lors de l'éclosion. Le *Tetrastichus planipennis* introduit son ovipositeur au travers de l'écorce de l'arbre et pond ses œufs sur la larve de l'agrile du frêne. Par la suite, la larve de la guêpe consomme et tue la larve de l'agrile du frêne.

Pour mesurer l'efficacité de l'essai, des pièges spéciaux sont mis en place pour attraper les parasitoïdes et déterminer un indice de densité de la population. Après avoir été sélectionnés, des arbres sont abattus afin d'observer l'éclosion des guêpes adultes en laboratoire. Aux États-Unis, où les essais sont en cours depuis plus longtemps, on observe une accumulation des larves d'agrile du frêne parasitées, mais aucune répercussion sur les populations de ce dernier n'a été constatée. Il est à espérer que les parasitoïdes puissent devenir un des outils mis à notre disposition pour permettre de prévenir la propagation de cet insecte dévastateur. Des frênes ont été tués sur plus de 246 000 hectares de forêts en Ontario et des arbres sont également attaqués au Québec. Un délai de plusieurs années sera nécessaire avant que nous soyons en mesure d'évaluer si les lâchers de parasitoïdes réduisent suffisamment les populations d'agrile du frêne pour protéger les frênes de façon efficace.

Ces travaux sont financés par RNCAN-SCF et le Centre de recherche sur les espèces envahissantes, et reçoivent un financement de l'Ontario, du Manitoba, de la Saskatchewan, de la Nouvelle-Écosse et du Service des forêts des États-Unis en leur qualité de projet SERG-International. Le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario contribue à l'identification des sites de lâcher et à l'évaluation de la réussite de l'implantation des parasitoïdes. De multiples comtés et offices de protection de la nature nous permettent gracieusement d'utiliser leurs terres. Nous remercions le Animal and Plant Health Inspection Service du département de l'Agriculture des États-Unis de nous fournir les parasitoïdes.

## Publication d'intérêt

### Les coûts de suppression des feux de végétation au Canada face au changement climatique

Cet article de revue étudie les conséquences financières des changements influencés par le climat dans les régimes des feux de végétation au sein des régions septentrionales et boréales, qui auront des ramifications à la fois écologiques et économiques. Là où d'autres chercheurs ont prédit la hausse de l'intensité et de la fréquence des feux de végétation, seulement quelques-uns ont quantifié ces relations. Grâce à l'aide de quatre modèles de circulation générale différents, les auteurs prévoient que les coûts de suppression de feux de végétation au Canada augmenteront pour atteindre 1 à 1,4 milliard de dollars, ce qui représente une hausse importante au regard des coûts actuels.

## Publications récentes

Acquah, G.; Krigstin, S.; Wetzal, S.; Cooper., P. 2016. Heterogeneity of forest harvest residues from eastern Ontario biomass harvests. *Forest Products* 66: 164-175.

Aubin, I.; Munson, A.; Cardou, F.; Burton, P.; Isabel, N.; Pedlar, J.; Pacquette, A.; Taylor, A.; Delagrangé, S.; Kebli, H.; Messier, C.; Shipley, B.; Valladares, F.; Kattge, J.; McKenney, D. 2016. Traits to stay, traits to move: a review of functional traits to assess sensitivity and adaptive capacity of temperate and boreal trees to climate change. *Environmental Reviews* 24: 1-23.

Baker, L.F.; Mudge, J.F.; Thompson, D.G.; Houlahan, J.E.; Kidd, K. 2016. The combined influence of two agricultural contaminants on natural communities of phytoplankton and zooplankton. *Ecotoxicology* 25(5): 1021-1032.

Caputo, J.; Beier, C.M.; Burns, D.A.; Beall, F.D.; Hazlett, P.W.; Yorks, T.E. 2016. Effects of harvesting forest biomass on water and climate regulation services: A synthesis of long-term ecosystem experiments in eastern North America. *Ecosystems* (2016) 19: 271.

Creed, I. Weber, M.; Accatino, F.; Kreuzweiser, D. 2016. Managing forests for water in the anthropocene - the best kept secret services of forest ecosystems. *Forests* 7(3): 60.

de Groot, W.J.; Wotton, B.M.; Flannigan, M.D. 2015. Wildland fire danger rating and early warning systems. *Wildfire Hazards, Risks, and Disasters*. (Chapter 11). Douglas Paton, volume editor. Amsterdam, Netherlands.

Emilson, C.E.; Kreuzweiser, D.P.; Gunn, J.M.; Mykytczuk, N.C.S. 2016. Effects of land use on the structure and function of leaf-litter microbial communities in boreal streams. *Freshwater Biology* 61: 1049-1061.

Fidgen, J.; Turgeon, J. 2016. Detection tools for an invasive adelgid. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Great Lakes Forestry Centre, Sault Ste. Marie, Ontario. *Frontline Technical Note* 116. 4p

Fidgen, J.; Whitmore, M.; Turgeon, J. 2016. Ball sampling, a novel method to detect *Adelges tsugae* (Hemiptera: Adelgidae) in hemlock. *Canadian Entomologist* 148: 118-121.

Fidgen, J.; Whitmore, M.; Turgeon, J. 2015. Detection of hemlock woolly adelgid (Hemiptera: Adelgidae) infestations with sticky traps. *Great Lakes Entomologist* 48(3-4): 125-131.

Flannigan, M.D.; Wotton, B.M.; Marshall, G.A.; de Groot, W.J.; Johnston, J.; Jurko, N.; Cantin, A.S. 2016. Fuel moisture sensitivity to temperature and precipitation: climate change implications. *Climatic Change*. 134: 59-71.

Gaudon, J.M.; Haavik, L.J.; MacQuarrie, C.J.K.; Smith, S.M.; Allison, J.D. 2016. Influence of nematode parasitism, body size, temperature, and diel period on the flight capacity of *Sirex noctilio* f. (Hymenoptera: Siricidae). *Journal of Insect Behaviour* 29: 301

- Gorgolewski, A.; Caspersen, J.; Hazlett, P.; Jones, T.; Tran, H.; Basiliko, N. 2016. Responses of Eastern Red-backed Salamander (*Plethodon cinereus*) abundance 1 year after application of wood ash in a northern hardwood forest. *Canadian Journal of Forest Research*. 46: 402-409.
- Groot, A.; Cortini, F. 2016. Effects of initial stand density on tree and stand development of planted black spruce up to age 30. *Forestry Chronicle*. 92(02): 200-210
- Groot, A.; Luther, J.E. 2015. Hierarchical analysis of black spruce and balsam fir wood density in Newfoundland. *Canadian Journal of Forest Research* 45(7): 805-816.
- Haavik, L. ; Yu, Q.; Turgeon, J.; Allison, J. 2016. Horizontal transmission of a parasitic nematode from a non-native to a native woodwasp? *Biological Invasions* 18: 355.
- Haavik, L.J.; Dodds, K.J.; Allison, J.D. 2015. Do native insects and associated fungi limit non-native woodwasp, *Sirex noctilio*, survival in a newly invaded environment? *PLOS ONE* 10(10).
- Hartshorn, J.A.; Haavik, L.J.; Allison, J.D.; Meeker, J.R.; Johnson, W.; Galligan, L.D.; Chase, K.D.; Riggins, J.J.; Stephen, F.M. 2016. Emergence of adult female *Sirex nigricornis* F. and *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae) coincides with a decrease in daily minimum and maximum temperature. *Agricultural and Forest Entomology* 18: 206-213.
- Johnson, C.W.; MacRae, T.C.; Brownie, C.; Virgets, W.; Allison, J.D. 2015. Observations of *Cerceris fumipennis* (Hymenoptera: Crabronidae) phenology and variation in its buprestid prey in Louisiana. *Florida Entomologist* 98(4): 1106–1113.
- Kershaw, H.M.; Morris, D.M.; Fleming, R.L.; Luchaie, N.J. 2015. Reconciling harvest intensity and plant diversity in boreal ecosystems: Does intensification influence understory plant diversity? *Environmental Management* 56: 1091-1103.
- Kline, K.L.; Martinelli, F.S.; Mayer, A.L.; Medeiros, R.; Oliveira, C.O.F.; Sparovek, G.; Walter, A.; Venier, L.A. 2015. Bioenergy and biodiversity: Key lessons from the Pan American region. *Environmental Management* 56: 1377-1396.
- Krigstin, S.; Wetzel, S. 2016. A review of mechanisms responsible for changes to stored biomass fuels. *Fuel*. 175: 75-86.
- Krigstin, S.; Wetzel, S.; Mabee, W.; Stadnyk., S. 2016. Can woody biomass support a pellet industry in southeastern Ontario: a case study. *Forestry Chronicle* 92(2): 189-199.
- Lehsten, V.; de Groot, W.; Sallaba, F. 2016. Fuel fragmentation and fire size distributions in managed and unmanaged boreal forests in the province of Saskatchewan, Canada. *Forest Ecology and Management* 376: 148-157.
- McGreer, M.T.; Mallon, E.E.; Vennen, V.; Wiebe, P.A.; Baker, J.A.; Brown, G.S.; Hagens, J.; Kittle, A.M.; Mosser, A.; Street, G.M.; Reid, D.E.B.; Rodgers, A.R.; Shuter, J.; Thompson, I.D.; Turetsky, M.J.; Newmaster, S.G.; Patterson, B.R.; Fryxell, J.M. 2015. Selection for forage and avoidance of risk by woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) at course and local scales. *Ecosphere* 6(12): 1-11.

Newton, P. 2015. Occurrence of density-dependent height repression within jack pine and black spruce plantations. *Forests* 6: 2450-2468.

Ou, C.; Leblon, B.; Zhang, Y.; LaRocque, A.; Webster, K.; McLaughlin, J. 2016. Modelling and mapping permafrost at high spatial resolution using Landsat and Radarsat images in northern Ontario, Canada: part 1 - model calibration. *International Journal of Remote Sensing* 37(12): 2727-2750.

Ou, C.; LaRocque, A.; Leblon, B.; Zhang, Y.; Webster, K.; McLaughlin, J. 2016. Modelling and mapping permafrost at high spatial resolution using Landsat and Radarsat images in northern Ontario, Canada: part 2 - regional mapping. *International Journal of Remote Sensing* 37: 12, 2727-2750.

Roscoe, L.E.; Lyons, D.B.; Ryall, K.L.; Smith, S.M. 2015. Courtship sequence and evidence of volatile pheromones in *Phasgonophora sulcate* (Hymenoptera: Chalcididae), a North American parasitoid of the invasive *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae). *The Canadian Entomologist* 148: 151-162.

Schiks, T.J.; Wotton, B.M.; Turetsky, M.R.; Benschoter, B.W. 2016. Variation in fuel structure of boreal fens. *Canadian Journal of Forest Research* 46(5): 683-695.

Theze, J.; Takatsuka, J.; Nakai, M.; Arif, B.; Hernious, E. 2015. Gene acquisition convergence between entomopoxviruses and baculoviruses. *Viruses* 7: 1960-1974.

Thompson, I.D.; Bahamondez, C. 2016. Determining forest degradation, ecosystem state and resilience using a standard stand stocking measurement diagram: theory into practice. *Forestry An International Journal of Forest Research* 46(5): 683-695.

Thompson, I.D.; Wiebe, P.; Kirk, D.A. 2016. Resident and cavity-nesting avian community is affected by amount but not age of white pine in central Ontario mature mixedwood forests. *Canadian Journal of Forest Research* 46(5): 725-73.

Turgeon, J.; Orr, M.; Grant, C.; Wu, Y.; Gasman, B. 2015. Decade Old Satellite Infestation of *Anoplophora glabripennis* Motschulsky (Coleoptera: Cerambycidae) Found in Ontario, Canada Outside Regulated Area of Founder Population. *The Coleopterists Bulletin*. 69(4): 674-678.

Turgeon, J.J.; Fidgen, J.G.; Ryall, K.L.; Scarr, T.A. 2015. Estimates of emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae) larval galleries in branch samples from asymptomatic urban ash trees (Oleaceae). *Canadian Entomologist*

van Frankenhuyzen, K.; Liu, Y. 2015. Infection by *Nosema fumiferanae* and feeding on previous-year's foliage do not interact in affecting late-instar larvae of the spruce budworm. *Canadian Entomologist* 148(2): 163-170.

Webster, K.; Akumu, C.; Bhatti, J.; Bona, K.; Dimitrov, D.; Hilger, A.; Kurz, W.; Shaw, C.; Theriault, C.; Thompson, D. Wilson, S. 2016. Development of a forested peatland carbon dynamics module for the Carbon Budget Model for the Canadian Forest Sector -Workshop Report. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Great Lakes Forestry Centre, Sault Ste. Marie, Ontario. Information Report GLC-X-14, 43 p.

Webster, K.L.; Wilson, S.A.; Hazlett, P.W.; Fleming, R.L.; Morris, D.M. 2016. Soil CO<sub>2</sub> efflux and net ecosystem exchange following biomass harvesting: Impacts of harvest intensity, residue retention and vegetation control. *Forest Ecology and Management* 360: 181-194.

Yemshanov, D.; McCarney, G.R.; Hauer, G.; Luckert, M.K.; Unterschultz, J.; McKenney, D.W. 2015. A real options-net present value approach to assessing land use change: a case study of afforestation in Canada. *Forest Policy and Economics* 50: 327-336 p.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) par téléphone au 613-996-6886, ou par courriel à l'adresse suivante : [droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca).

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2016 ISSN 1715-8036 Centre de foresterie des Grands Lacs, e-Bulletin