

Bulletin-é



Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL)

Les scientifiques en science du sol du CFGL contribuent à l'éducation en science du sol dans les écoles secondaires

Aperçu

Un programme coopératif national aide à souligner l'importance du sol et de l'éducation en science du sol auprès des enseignants et des étudiants du niveau secondaire. Paul Hazlett, scientifique en science du sol au CFGL, fait partie de l'équipe « Soil 4 Youth » (Le sol pour les jeunes).

Alors que les enjeux mondiaux imposent des demandes croissantes sur les ressources du sol, la nécessité de fournir une éducation en science du sol à la prochaine génération de scientifiques en science du sol et au grand public devient de plus en plus importante. Au Canada, comme dans beaucoup d'autres pays, la science du sol n'est pas couverte de manière approfondie dans le programme d'éducation de niveau secondaire. On souligne habituellement l'importance du sol pour la croissance des plantes, mais son rôle dans le maintien d'autres services de l'écosystème (par exemple, la séquestration du carbone, la filtration et le stockage de l'eau ainsi que la biodiversité) retient moins l'attention. En 2009, un programme coopératif national appelé « Soil 4 Youth » a été créé pour régler ce problème. Ce programme est dirigé par Mme Maja Krzic, PhD, du Département des systèmes paysagers et alimentaires de l'Université de la Colombie-Britannique.

Les objectifs du programme sont les suivants : 1) faire la promotion de la discipline de la science du sol auprès des étudiants et enseignants du niveau secondaire, 2) créer des ressources d'éducation en science du sol à accès ouvert pouvant être utilisées dans les programmes des écoles secondaires au Canada et 3) mieux faire connaître l'importance du sol dans le contexte des enjeux mondiaux. Depuis le début du programme, diverses ressources en éducation en science du sol ont été mises au point. Le résultat est un site Web à accès ouvert (<http://soilweb.landfood.ubc.ca/youth/>, en anglais seulement) qui permet aux professionnels du sol de faire la promotion de l'importance des sols auprès des étudiants et des enseignants du niveau secondaire.

Le site Web présente cinq composantes principales : 1) projets de recherche canadiens en science du sol, 2) ressources pour les enseignants (activités et plans de leçon), 3) ressources pour les étudiants – cette section met en vedette Johanna Curry, chimiste du sol du CFGL, et Jessica van Frankenhuyzen, ancienne étudiante de l'équipe des sols et de l'eau du CFGL, à titre de « personnes ayant intégré le sol à leur carrière », 4) plateforme de questions et réponses avec un professeur d'université en science du sol et 5) événements et nouvelles, qui mettent en évidence la participation du programme dans la collectivité et présente des liens vers des articles traitant des enjeux mondiaux relatifs au sol. Paul Hazlett a collaboré avec des enseignants du niveau secondaire pour fournir des documents de *Soil 4 Youth* à des étudiants dans le cadre de l'Envirothon Ontario (un programme d'éducation pratique en environnement constitué d'excursions scolaires, d'ateliers et d'un concours).

L'un des projets de recherche en vedette – « Maximum Soil Squishiness » (« Spongiosité » maximale du sol) – traite de la dégradation du sol, y compris la compaction due aux activités comme la récolte forestière. Il comprend des images et des descriptions de réfection de chemins forestiers et d'échantillonnage du sol pour déterminer la densité apparente. Toutes les caractéristiques du programme aideront les étudiants à devenir mieux renseignés sur le sol. Le site Web présente même des citations inspirantes qui incorporent le sol, par exemple : « En substance, toute vie dépend du sol... Il ne peut y avoir de vie sans sol, ni de sol sans vie; ils ont évolué ensemble. » [traduction] (citation de Charles E. Kellogg).

L'unité de production d'insectes du CFGL appuie une variété de recherches

Aperçu

Les insectes élevés dans les laboratoires des Services de production d'insectes et l'installation de quarantaines du CFGL sont utilisés par des chercheurs du Service canadien des forêts (SCF) de tout le pays, dans d'autres instituts de recherche du monde et dans des universités. Les scientifiques utilisent ces insectes pour mieux comprendre les interactions entre les parasites et leurs hôtes, et pour mettre à l'essai de nouvelles méthodes biologiques de lutte contre les ravageurs. Les insectes élevés en laboratoire sont également utiles pour le contrôle de la qualité des produits de même qu'à des fins d'éducation et de formation

Nous distribuons plus de tordeuses orientales des bourgeons de l'épinette que de tout autre insecte que nous produisons. La tordeuse des bourgeons de l'épinette est utilisée par des chercheurs pour mettre au point et modifier des techniques de lutte contre les ravageurs. Au campus de Carbonear du *College of the North Atlantic*, à Terre-Neuve, on met à l'essai le champignon *Beauveria bassiana* comme agent de contrôle possible, alors que divers parasitoïdes sont mis à l'essai au Centre de foresterie des Laurentides du SCF au Québec.

À l'Université Laval, des chercheurs étudient les mécanismes de résistance naturels de l'épinette noire à la défoliation par la tordeuse des bourgeons, qui sont liés à la chimie foliaire et au moment du débourrement des bourgeons. La compréhension de ces mécanismes de résistance sera importante lors de la mise au point de techniques de gestion pour lutter contre la tordeuse des bourgeons dans les peuplements d'épinette noire. Au Centre de recherche de l'Atlantique du SCF, on utilise des insectes dans des études visant à déterminer le mélange complet de phéromones sexuelles de la tordeuse des bourgeons de l'épinette ainsi que dans des expériences de perturbation de l'accouplement.

Les études visant à mieux comprendre le comportement et l'écologie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette comprennent les études sur la dispersion des noctuidés au Centre de foresterie du Pacifique du SCF à Victoria, en C.-B., les études sur la génétique de la tordeuse des bourgeons au Centre de foresterie des Laurentides et à l'Université de l'Alberta (où les chercheurs comparent la correspondance génétique entre les tordeuses orientale et occidentale des bourgeons de l'épinette, en particulier les variations dans les phéromones). À l'Université Concordia, les insectes élevés en laboratoire sont utilisés dans le cadre d'un projet étudiant les effets de l'alimentation sur le comportement d'oviposition de la tordeuse femelle des bourgeons. À l'Université de Winnipeg, des chercheurs étudient le rôle des métabolites secondaires des organismes endophytes (bactéries ou champignons symbiotiques) de l'arbre hôte sur l'alimentation de la tordeuse des bourgeons.

Les larves de tordeuse des bourgeons sont également utilisées aux fins de contrôle de la qualité des biopesticides (Benzon Research, Inc. de la Pennsylvanie et SOPFIM du Québec), comme la mise à l'essai des formulations de *Bacillus thuringiensis kurstaki* (*Btk*) afin de vérifier les valeurs d'efficacité indiquées sur l'étiquette.

Le ministère des Forêts de la Colombie-Britannique utilise la tordeuse occidentale des bourgeons de l'épinette dans ses efforts de création d'un verger à graines composé d'arbres résistants à la tordeuse des bourgeons et le Centre de foresterie du Pacifique du SCF les utilise pour mesurer les taux de parasitisme et de prédation sur les sites où les populations naturelles sont trop faibles pour recueillir des spécimens sauvages de la tordeuse des bourgeons.

On utilise des livrées des forêts à l'Université de l'Alberta dans le cadre d'une étude sur les effets des pathogènes sur la dispersion des chenilles. À l'Université Concordia, on étudie le comportement de vol et de thermorégulation de la livrée des forêts.

Des chenilles à houppes blanches sont envoyées à un laboratoire de Sanitaria, en Italie, et sont également utilisées dans les laboratoires d'enseignement de l'Université de Toronto pour illustrer les interactions plantes-animaux.

Incertitude dans les estimations historiques de brûlage

Aperçu

Dans une récente étude, les chercheurs ont étudié l'impact de l'incertitude sur les estimations de la superficie brûlée à long terme pour deux régions de l'Ontario présentant des cycles d'incendie différents. Ces renseignements peuvent être utilisés par les gestionnaires forestiers pour équilibrer les objectifs économiques et écologiques touchant une région.

La superficie annuelle brûlée au Canada varie considérablement et peut aller d'aussi peu que 250 000 hectares à 7,5 millions d'hectares, selon le climat prévalant lors d'une saison donnée. Il existe également d'importantes variations régionales dans la superficie moyenne brûlée, qui peut être influencée par le climat, le type de forêt et les schémas d'utilisation des terres. Les planificateurs de gestion forestière incluent une estimation de la portion moyenne du paysage brûlée comme moyen de tenir compte de l'impact des incendies dans leur unité de planification, mais cette estimation peut varier de 0 à 20 p. 100 au cours de toute année donnée, selon la région. Les données historiques sont le moyen le plus précis d'examiner la superficie brûlée, mais ces données ne sont fiables que depuis 50 ans dans beaucoup de compétences.

La nature très variable de l'historique d'incendies d'une région signifie que les estimations à long terme de la portion moyenne brûlée d'une région peuvent présenter un important coefficient d'incertitude. Généralement, les gros incendies sont très rares (< 3 p. 100 du nombre total d'incendies) mais sont responsables de la majeure partie de la superficie brûlée d'un paysage. Des études antérieures ont montré qu'à mesure que la superficie brûlée augmente, la nécessité d'incorporer les incendies dans le processus de planification de la gestion forestière augmente. Ces renseignements sont importants pour les usines forestières et les communautés qui y sont associées puisqu'elles exigent une quantité de bois minimale pour maintenir la production.

Le groupe de recherche a choisi deux régions de l'Ontario, une présentant une activité d'incendies élevée et l'autre dont l'activité d'incendies était considérablement moindre. Elle a découvert une plage considérable de coefficient d'incertitude dans les estimations de la superficie brûlée des deux régions. L'étude a démontré, par la préparation d'une série de courbes d'options, comment les gestionnaires forestiers pourraient utiliser les renseignements sur la variation observée dans les valeurs possibles de superficie brûlée d'un district pour équilibrer de multiples objectifs d'utilisation des forêts dans une région donnée. Par exemple, les secteurs plus vulnérables aux incendies peuvent maintenir des niveaux de récolte durable tout en produisant une plus grande quantité de bois en général que les secteurs présentant une moindre récurrence des incendies; ce résultat s'explique par le fait que les objectifs touchant la quantité de vieilles forêts dans les régions vulnérables aux incendies sont de façon générale beaucoup moins élevés.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur cette étude, reportez-vous à l'article de revue suivant : http://scf.rncan.gc.ca/publications?id=35225&lang=fr_CA.

Mise à l'essai d'une guêpe parasite pour la lutte contre l'agrile du frêne

Aperçu

Un parasitoïde qui attaque généralement l'agrile du frêne dans son pays d'origine, la Chine, est mis à l'essai à certains endroits en Ontario et dans la région de la capitale nationale. L'utilisation d'ennemis naturels introduits pour contrôler les espèces envahissantes est une stratégie classique de contrôle biologique. On ne connaîtra pas le niveau de réussite avant quelques années.

Barry Lyons, scientifique du CFGL, travaille avec des collègues des États-Unis qui mettent à l'essai trois parasitoïdes indigènes de l'agrile du frêne depuis 2007. Le plus prometteur de ces parasitoïdes, *Tetrastichus planipennis*, qui a été introduit dans plusieurs états, est actuellement mis à l'essai en Ontario et au Québec en fonction du protocole mis au point par le Service d'inspection sanitaire des plantes et des animaux (*Animal and Plant Health Inspection Service*) du ministère de l'Agriculture (*Department of Agriculture*) des États-Unis. Avec l'approbation de l'Agence canadienne d'inspection des aliments, des guêpes parasites ont été importées au Canada depuis une installation d'élevage spéciale de Brighton, au Michigan. Cette guêpe, qui ne pique pas, peut forer l'écorce pour pondre ses œufs sur les larves d'agrile du frêne. Cette guêpe peut produire de multiples générations

chaque année et de multiples guêpes adultes peuvent émerger d'une seule larve d'agrile du frêne. Des tests réalisés en laboratoire ont démontré que cette guêpe est très spécifique d'hôte.

En 2013, trois sites d'essai ont été choisis en Ontario (deux sur la propriété de l'Office de la protection de la nature d'Ausable Bayfield et le troisième sur un terrain privé du comté de Lambton). En 2014, cinq autres sites ont été choisis, dont trois sur des terrains des offices de protection de la nature de l'Ontario (l'Office de protection de la nature de la région de Long Point, l'Office de protection de la nature de Credit Valley et l'Office de protection de la nature de la rivière Upper Thames) et deux dans la région de la capitale nationale, qui ont également demandé la collaboration de la province du Québec (ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles). Les guêpes ont été remises en liberté dans de petits billots de frêne dans des terres à bois et des plantations de frêne à intervalles de deux semaines au mois de juin et plus tard en été. Chaque billot portait entre 10 et 15 larves d'agrile du frêne parasitées par les guêpes. Après 1 à 2 semaines, on prévoyait l'émergence d'entre 100 et 150 femelles qui attaqueraient alors les larves d'agrile du frêne.

Les évaluations de la réussite de ces essais viennent de commencer dans les sites de 2013. Des pièges spécialisés ont été installés pour attraper les parasitoïdes et élaborer un indice de la densité de la population. Des arbres choisis ont également été abattus pour observer l'émergence de spécimens adultes en laboratoire. Aux États-Unis, où les essais sont en cours depuis plus longtemps, un accroissement du nombre de larves d'agrile du frêne portant des parasites a tout récemment été signalé, mais on a observé aucun impact majeur sur les populations d'agrile du frêne. On espère que les parasitoïdes pourront devenir l'un des outils disponibles pour aider à atténuer la propagation de ce ravageur dévastateur.

Un chercheur du CFGL reçoit le prix « Chercheur de l'année en innovation »

Aperçu

M. Robert Fleming a été reconnu par le Centre d'innovation de Sault Ste. Marie pour son travail sur la productivité du sol à long terme.

Ce prix récompense un chercheur qui a apporté une contribution importante au secteur de la science ou de la technologie dans le district d'Algoma. Travaillant avec une grosse équipe de chercheurs de RNCAN et du SCF, Rob Fleming a joué un rôle déterminant dans la contribution de l'Ontario à l'étude sur la productivité du sol à long terme, menée depuis des décennies dans toute l'Amérique du Nord et exigeant la collaboration avec les organismes provinciaux. Les résultats de ses travaux ont entraîné des changements dans les politiques provinciales. Son leadership s'étend à l'établissement de collaborations efficaces avec les groupes d'intervenants et de relations fructueuses avec les partenaires des Premières nations et des collectivités. Il a rédigé de nombreux documents scientifiques, livré de nombreuses présentations internationales et collaboré avec des scientifiques du monde entier, et il est reconnu comme un chef de file mondial dans son domaine.

Série de webinaires du CFGL

Le 15 janvier 2015, Josh Johnston livrera une présentation intitulée : « Quantifying fire behaviour using infrared remote sensing » (« Quantifier le comportement du feu au moyen de la télédétection à infrarouges »).

Les exposés du SCF-CFGL sont présentés au Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL) du Service canadien des forêts (1219, rue Queen Est, Sault Ste. Marie, ON), dans la salle Roberta Bondar (A103) entre 11 h 00 et 12 h 00 (heure de l'Est).

Il n'y a aucun coût pour assister à cette présentation en anglais seulement, et il n'est pas nécessaire de s'inscrire d'avance. Cette série d'exposés vous est présentée par le Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL).

Pour obtenir des renseignements plus détaillés sur les exposés ou pour ajouter votre nom à notre liste afin de recevoir une invitation et un résumé de chaque exposé, communiquez par courriel avec l'adjoint à la publication du CFGL au Centre de foresterie des Grands Lacs.

Dans la semaine suivant le webinaire, la présentation (y compris l'enregistrement audio superposé aux diapositives Microsoft PowerPoint) sera affichée pour téléchargement à l'adresse : <ftp://ftp.nrcan.gc.ca/cfs/glfc/>.

Tous les webinaires antérieurs sont également archivés à cette adresse.

Étudier l'écologie des phéromones de l'agrile du frêne

Le 23 septembre, la scientifique Krista Ryall a présenté une mise à jour sur sa recherche sur l'écologie des phéromones de l'agrile du frêne. On connaissait peu de choses sur l'écologie chimique des Buprestidae (la famille des scolytes à livrée métallique à laquelle appartient l'agrile du frêne) lorsque l'agrile du frêne a été découvert en Amérique du Nord. On croyait à l'époque que les scolytes utilisaient principalement des indices visuels pour trouver un compagnon; on avait peu ou pas de preuve de communication fondée sur les phéromones. Les recherches menées depuis six ans par Mme Ryall ont clairement démontré que les agriles du frêne mâles sont attirés par une phéromone produite par les femelles, ce qui constitue la première preuve de l'existence d'une telle phéromone dans cette famille de scolytes. Mme Ryall a également cerné les facteurs importants qui influent sur la réaction du mâle à la phéromone, notamment la couleur du piège, le volatile hôte, la disposition du piège et le taux de libération. Ces renseignements peuvent être utilisés pour améliorer les programmes de détection et de gestion rapide de l'agrile du frêne. Dans sa présentation (disponible sur le site FTP de RNCAN), elle a résumé les preuves cumulatives touchant l'attrait de la phéromone produite par l'agrile du frêne femelle sur le mâle et a souligné certains essais qui ont produit des résultats opposés aux prévisions, ce qui indique tout ce qu'il reste à apprendre sur ce système complexe.

Vers une meilleure planification de la surveillance des ravageurs envahissants – nouvelles approches pour composer avec l'incertitude et les budgets serrés

Denys Yemshanov a livré une présentation le 15 octobre dernier pour expliquer un nouveau modèle de surveillance des ravageurs que lui et ses collègues mettent au point. Le modèle est fondé sur un principe quelque peu différent, celui du problème de la couverture maximale prévue (Maximum Expected Coverage Problem – MECP), qui répond à un objectif décisionnel important : il optimise la couverture des voies potentielles d'entrée des espèces à partir des zones déjà infestées et, ainsi, saisit pleinement les sources infestées présentant une grande menace (par opposition aux modèles fondés sur la pression des propagules, qui mettent l'accent sur les destinations non infestées). Le nouveau modèle présente un rendement plus stable dans diverses situations budgétaires que les allocations d'étude fondées sur le concept de la pression des propagules. M. Yemshanov a démontré l'approche MECP en analysant les voies de propagation de l'agrile du frêne dans le bois de chauffage infesté que les visiteurs des terrains de camping du centre du Canada et du Midwest américain peuvent transporter. Le modèle sous-jacent était fondé sur un réseau de transmission des ravageurs touchant les campeurs voyageant à partir de quelque 6 500 lieux infestés et en quarantaine du centre du Canada et des États-Unis, vers des terrains de camping non infestés dans trois provinces canadiennes (Ontario, Québec et Manitoba) et trois états américains (Michigan, Minnesota et Wisconsin).

Dans l'ensemble, la nouvelle approche offre une stratégie exploitable pour composer avec l'incertitude typique touchant la propagation par les humains des espèces envahissantes et rend la planification des campagnes de surveillance des ravageurs moins susceptibles aux erreurs possibles dans les estimations de la propagation de l'envahisseur. Le concept peut être appliqué dans de nombreuses situations pratiques où la planification de la surveillance doit se faire dans des conditions d'incertitude et de contraintes budgétaires rigoureuses. La présentation complète est disponible sur le site FTP de RNCAN.

