



10<sup>e</sup>  
Colloque du CEF

**cef**  
Centre d'étude de la forêt

**LES 2 ET 3 MAI 2016**  
À l'Université du Québec à Montréal

**COÛTS**

Membres du cef: gratuit  
Autres étudiants: 20 \$/jour  
Autres: 60 \$/jour

**RENSEIGNEMENTS**

Luc Lauzon • [lauzon.luc@uqam.ca](mailto:lauzon.luc@uqam.ca)  
514-987-3000 poste 4321

[www.cef-cfr.ca](http://www.cef-cfr.ca)



**CONFÉRENCIÈRE INVITÉE**

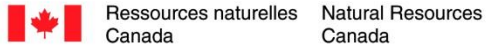
**Madame Sylvie Gauthier**  
Chercheure au Centre  
de foresterie des Laurentides



# Programme officiel

## Colloque du CEF

10<sup>e</sup> édition - 2 et 3 mai 2016, Université du Québec à Montréal



Canada

UQÀM

Université de Montréal

McGill

UNIVERSITÉ LAVAL

UNIVERSITÉ Concordia UNIVERSITY

UQAT  
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC  
EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUE

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

UQO

UQAR

UQAC  
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC  
À CHICOUTIMI

TÉLUQ

AFAT  
association forestière  
DE L'ABITIBI-TÉMISCAMINGUE™

INSTRUMENTA  
REGENT

Calcul Québec

Association forestière  
du sud du Québec  
www.afsq.org

ÉDITIONS  
MICHEL  
QUINTIN

Canadian Institute of Forestry  
Institut forestier du Canada

Institut de recherche sur les feuillus nordiques  
Northern Hardwoods Research Institute

Nature  
sauvage  
Au cœur du Québec  
et de l'Amérique

# Mot de bienvenue

Chers visiteurs, collègues et membres du CEF,

C'est toujours un plaisir de vous accueillir au colloque annuel du CEF mais l'édition 2016 a une saveur toute particulière puisque nous célébrons les 10 ans d'existence de notre Centre. Si, en 2007, plusieurs participants issus des « centres fondateurs » en étaient au stade de l'approvisionnement mutuel, force est de constater le chemin parcouru collectivement depuis lors. A telle enseigne que le colloque annuel du CEF est devenu, au fil du temps, non seulement l'occasion de retrouvailles annuelles mais surtout LE rendez-vous de la recherche en sciences forestières au Québec. Le chemin parcouru par le CEF a, entre autres, été nourri par une collaboration des plus fertiles entre le milieu académique et les agences gouvernementales. Pour souligner l'apport à la société de cette collaboration scientifique exceptionnelle, il nous est apparu incontournable d'inviter Dr Sylvie Gauthier, chercheure au Service canadien des forêts et spécialiste de la forêt boréale, à qui reviendra l'honneur d'ouvrir ce 10<sup>e</sup> colloque annuel à titre de conférencière invitée. Par la suite, sept chercheurs réguliers qui se sont joints au CEF en cours d'année nous présenteront leurs travaux. Évidemment, le colloque du CEF ne serait pas ce qu'il est sans les contributions de nos étudiants et postdoctorants qui, cette année encore, vous feront partager leur enthousiasme et leurs derniers résultats par le biais de nombreuses communications orales ou sous forme d'affiches. Votre esprit sera donc fortement sollicité. Aussi, nous vous encourageons à profiter également des activités socio-sportives concoctées par le comité organisateur. Nous tenons d'ailleurs à remercier chaleureusement tous les membres du comité organisateur qui n'ont pas ménagé les efforts pour faire de cet événement un succès: Jérémie Alluard, Stéphane Daigle, Mélanie Desrochers, Natacha Fontaine, André Gagné, Luc Lauzon, Daniel Lesieur, William Parsons et Pierre Racine.

Bon colloque!

*Pierre Drapeau et Louis Bernier*

*Codirecteurs du Centre d'étude de la forêt*



# Bonjour à tous,

Le Centre d'étude de la forêt (CEF) a le plaisir de vous convier au 10<sup>e</sup> colloque annuel du CEF qui se tiendra les 2 et 3 mai 2016, à l'Université du Québec à Montréal. Ce colloque est ouvert à tous les partenaires du CEF ainsi qu'à toute la communauté scientifique.

À noter que toutes les activités du colloque, incluant les conférences, les présentations d'affiches, les repas auront lieu sur le campus de l'Université du Québec à Montréal.

Nous espérons que ce colloque vous permettra de mieux faire connaissance avec vos collègues et avec les ressources auxquelles vous avez accès. Le comité organisateur vous souhaite un bon colloque!

## **Le comité organisateur**

### **Pôle CEF de Montréal**

Stéphane Daigle, professionnel du CEF

Mélanie Desrochers, professionnelle du CEF

Luc Lauzon, coordonnateur du CEF

Daniel Lesieur, professionnel du CEF

### **Pôle CEF de Québec**

Natacha Fontaine, professionnelle du CEF

André Gagné, professionnel du CEF

Pierre Racine, professionnel du CEF

### **Pôle CEF de Rouyn-Noranda**

Jérémy Alluard, professionnel du CEF

### **Pôle CEF de Sherbrooke**

William Parsons, professionnel du CEF



# Restaurants

|   |   |   |   |   |  |   |                           |    |                  |
|---|---|---|---|---|--|---|---------------------------|----|------------------|
| 1 | Foire alimentaire (Basha, Sushi, Muffin+) | 3 | Foire alimentaire (40 restaurants rapide) | 5 | Bon Blé Riz—grand restaurant asiatique | 7 | Bar Le St-Élizabeth       | 9  | Épicerie Provigo |
| 2 | Microbrasserie                            | 4 | Restaurant coréen                         | 6 | Bar Fougones électriques               | 8 | Star Bucks, Dairy Queens, | 10 | Quartier chinois |

**Restaurants et services**

The map displays the following locations corresponding to the table above:

- 1:** Foire alimentaire (Basha, Sushi, Muffin+)
- 2:** Microbrasserie
- 3:** Foire alimentaire (40 restaurants rapide)
- 4:** Restaurant coréen
- 5:** Bon Blé Riz—grand restaurant asiatique
- 6:** Bar Fougones électriques
- 7:** Bar Le St-Élizabeth
- 8:** Star Bucks, Dairy Queens,
- 9:** Épicerie Provigo
- 10:** Quartier chinois

A red star is located at the intersection of Rue Saint-Étienne and Rue Saint-Urien.

# Activités sociales

## Ne manquez pas le rallye!



Dans le cadre des festivités entourant le 10<sup>e</sup> Colloque du CEF, nous sommes heureux de vous convier au rallye "Les 12 travaux du CEF". En équipes de 4-5 personnes, munis d'un téléphone intelligent, explorez les environs du Campus des sciences afin de solutionner 12 énigmes.

Celles-ci vous mèneront au point d'arrivée: le Pub Sainte-Élisabeth. Toutes les couleurs de bière Boréale seront à 4\$ la pinte. Vous pourrez bien vous rafraîchir! Chaque membre de l'équipe gagnante recevra une consommation gratuite.

Le départ se donnera lundi le 2 mai vers 16h45 dans le jardin derrière le pavillon SH où vous obtiendrez votre plan. Bon succès!

Pour les perdus potentiels (!), l'adresse du pub est le 1412, rue Sainte-Élisabeth.

# Conférencière invitée



C'est avec grand plaisir que nous désirons vous annoncer que Sylvie Gauthier a accepté d'être notre conférencière principale. Sylvie est chercheuse scientifique au Service canadien des forêts depuis 1993. Elle s'intéresse aux effets des feux de forêts sur la dynamique des peuplements forestiers de la forêt boréale mixte et coniférienne, la succession forestières après feu ainsi qu'à la caractérisation des régimes de feux passés, présents et futurs dans l'est du Canada. Elle a notamment dirigé la rédaction du livre Aménagement écosystémique en forêt boréale paru en 2008 en français et en 2009 en anglais, pour lequel elle a reçu le prix Georges-Préfontaine de l'Association des biologistes du Québec (ABQ) et un prix du sous-ministre adjoint du Service canadien des forêts. Elle a près d'une centaine d'articles scientifiques à son actif.

Sylvie Gauthier présentera la conférence d'ouverture le lundi 2 mai à 9h20:

## **De l'aménagement écosystémique à l'adaptation aux changements climatiques en forêt boréale : parcours d'une chercheure gouvernementale**

La forêt boréale est l'un des plus grands biomes terrestres qui procure de multiples biens et services aux humains. Cette forêt est très utilisée notamment pour la fibre de bois. Le Canada compte un tiers de la forêt boréale mondiale, et un peu plus de la moitié de celle-ci est aménagée. Depuis 1995, le Conseil canadien des ministres des forêts a établi des critères d'aménagement forestier durable qui visent entre autres à maintenir les valeurs écologiques liées à la forêt. Comme chercheure gouvernementale, mes travaux des dernières années ont porté sur divers aspects de l'intégrité des écosystèmes forestiers boréaux, de même que sur l'évaluation des risques auxquels ces écosystèmes font face avec les changements globaux. Dans cet exposé, je présenterai certains travaux récents de mon équipe portant entre autres sur la régénération après feu, sur les feux de forêt et leurs liens avec le climat ainsi que sur les impacts potentiels du changement de climat dans le futur. J'aborderai quelques-unes des options possibles pour diminuer les impacts de ces changements. Je placerai le tout dans mon contexte de travail afin, notamment, d'en donner une idée aux étudiants qui suivront peut-être éventuellement un parcours semblable.



# Présentations orales et affiches

**Instructions spécifiques pour les affiches** - Les affiches ont une mise en page PORTRAIT et un format maximal de 36 pouces de large par 48 pouces de long (91.4 cm par 122 cm).

**Instructions spécifiques pour les présentations orales** - Les présentations orales durent 15 minutes et sont suivies d'une période de questions de 5 minutes. Les fichiers de présentations devront être sous format PDF ou Microsoft PowerPoint. La version 2010 sera installée sur les ordinateurs. Vous pouvez donc utiliser des versions antérieures si vous n'avez pas la version 2010. Si vous avez des vidéos ou autres animations, assurez-vous que les fichiers soient compatibles avec Windows-PC. Aussi, comme nous ne pouvons garantir l'accès à une connexion internet, il est important que vous ayez une copie de votre présentation sur clé USB. Par conséquent, les présentations dans les nuages (sur internet) ne devraient pas être utilisées (Prezi et autres).

Afin d'assurer le bon déroulement des sessions, AUCUN branchement d'ordinateur ne sera permis. Les utilisateurs de MAC devront s'assurer d'avoir une version compatible Windows-PC.

## Concours

### Meilleure présentation orale:

Le Couvert Boréal offrira un abonnement d'un an et l'opportunité d'écrire un article vulgarisé au lauréat de la meilleure présentation orale ÉTUDIANTE (vote d'un jury).

Les Éditions Michel Quintin offriront un livre de leur collection « faune et flore »

Le vainqueur recevra en plus une bourse de 300 \$ versée par le CEF



### Meilleure affiche:

L'Association forestière du sud du Québec (AFSQ) offrira le livre « Des feuillus nobles en Estrie et au Centre-du-Québec: guide de mise en valeur » et un abonnement d'un an à la revue « Le progrès forestier » avec la possibilité d'écrire un article dans la revue.

L'Institut Forestier du Canada section Orléans, offrira un prix de 100\$, un abonnement d'un an à la revue Forestry Chronicle ainsi que la parution de sa photo et du résumé de son affiche dans la partie « Nouvelles des sections » du Forestry Chronicle.



## Prix de présence



Des prix de présence seront tirés parmi les participants présents au colloque. Pour être éligible, vous devez déposer votre porte-nom dans la boîte du tirage avant la fermeture du colloque. Le tirage aura lieu lors de l'annonce des lauréats de la meilleure affiche et de la meilleure présentation orale, mardi 3 mai vers 17h.

1<sup>er</sup> prix: 1 coffret comprenant « Nous n'irons plus au bois, Le Québec en miette, À l'orée du bois et À vol d'oiseaux »

2<sup>e</sup> prix: 3 Abonnements d'un an à la revue Nature Sauvage.

## Accès au réseau sans fil

**Accès Eduroam** (via le wifi) - Normalement tous les étudiants du CEF qui se sont déjà branchés au réseau sans fil Eduroam de leur propre université devraient pouvoir se brancher sur le réseau Eduroam de l'UQAM sans configuration supplémentaire. Si ce n'est pas votre cas, nous vous conseillons de configurer votre portable AVANT de venir au colloque à l'aide de <http://www.sitel.uqam.ca/employes/Pages/eduroam.aspx>. Ces instructions sont celles fournies par les Service de l'informatique et des télécommunications de l'UQAM mais elles devraient fonctionner peu importe l'université où vous vous trouvez.

# Programme

(sujet à changements)

**Lundi 2 mai avant-midi**

07h00 *Fun run* | Course à pied du CEF [Trajet au Mont-Royal \(5,5 km\)](#) 

08h00 Accueil & inscription

*Hall d'entrée du Pavillon Sherbrooke SH-3K01, 200 rue Sherbrooke Ouest*

09h00 **Mot de bienvenue**

[Christian Messier](#), [Pierre Drapeau](#) et [Louis Bernier](#), direction du CEF (2006-2016)

*Amphithéâtre SH-2800*

09h20 **Conférence d'ouverture**

[Sylvie Gauthier](#), CFL - RNCAN

De l'aménagement écosystémique à l'adaptation aux changements climatiques en forêt boréale: parcours d'une chercheuse gouvernementale

**Conférence des nouveaux chercheurs réguliers**

*Amphithéâtre SH-2800*

10h20 ***Décortiquer la formation du bois pour comprendre l'effet des perturbations naturelles et anthropiques sur la croissance des conifères boréaux*** | [Annie Deslauriers](#), UQAC

10h40 Pause (Hall d'entrée du Pavillon Sherbrooke)

11h00 ***Défis d'analyse des populations et des communautés en biologie de la conservation*** | [Marc Mazerolle](#), Université Laval

11h20 ***Sur l'utilisation du LiDAR en forêt, et les secrets de leur structure interne*** | [Martin Béland](#), Université Laval

11h40 ***Étudier les interactions plantes-sols afin de comprendre les patrons de biodiversité végétale*** | [Étienne Laliberté](#), Université de Montréal

12h00 Dîner (SH-4800) | AGA des membres (SH-3220)

## Lundi 2 mai après-midi

| 1 <sup>er</sup> bloc de conférences |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|
|                                     | Dynamique des populations 1<br>Modéré par <a href="#">Daniel Kneeshaw</a><br>Salle SH-3620  | Sylviculture 1<br>Modéré par <a href="#">Nicolas Bélanger</a><br>Salle SH-3320  | Feux de forêt<br>Modéré par <a href="#">Sylvie Gauthier</a><br>Salle SH-3420  |
| 13h30                               | <a href="#">Isabelle Laforest-Lapointe</a><br><i>De la forêt à la ville: comme change le microbiome foliaire des arbres</i>   | <a href="#">Jean-Charles Miquel</a><br><i>Épandage de boues industrielles dans des plantations de peupliers hybrides : Effets sur a nutrition foliaire et la croissance</i>   | <a href="#">Annie Claude Bélisle</a><br><i>Variabilité spatiale du cycle de feu et diversité, une approche multi-échelle</i>  |
| 13h50                               | <a href="#">Marine Pacé</a><br><i>Le lichen empêche-t-il le rétablissement de pinèdes productives en forêt boréale?</i>   | <a href="#">Gustavo Palma</a><br><i>La nutrition foliaire comme outil pour diagnostiquer la croissance de peupliers hybrides fertilisés en Estrie</i>   | <a href="#">Yan Boucher</a><br><i>Patron cumulatif des coupes et des feux (1940-2009) : impacts sur la structure des paysages de la forêt boréale</i>   |
| 14h10                               | <a href="#">Benoit Gendreau-Berthiaume</a><br><i>Extended density-dependent mortality in mature conifer forest: causes and implications for forest ecosystem management</i> | <a href="#">Simon Bilodeau-Gauthier</a><br><i>Les matières résiduelles fertilisantes : le vita-gro du peuplier hybride !</i>  | <a href="#">Georgina-Renee Rodriguez-Baca</a><br><i>Premium compensation for wildfire damage helps rate the efficiency of mitigation strategies: a case study in a North American boreal forest</i> |
| 14h30                               |   | <a href="#">Frédéric Gagnon</a><br><i>Utilisation de biosolides de papetière et de lisier de bovins pour favoriser la croissance d'espèces ligneuses et améliorer les propriétés physico-chimiques des sols lors de la revégétalisation d'un parc à résidus miniers</i> | <a href="#">Jeanne Portier</a><br><i>Risque de feu de part et d'autre de la limite nordique des forêts attribuables du Québec : variabilité spatiale et influence climatique</i>                    |
| 14h50                               |   | <a href="#">Stéphanie Girard</a><br><i>Utilisation d'amendements organiques pour la création de puits de carbone et la végétalisation du parc de résidus miniers sans rejet acide du Mont-Wright</i>  |   |
| 15h10                               | Pause (SH-R420)   |   |   |

| 2 <sup>e</sup> bloc de conférences |   |   |   |
|------------------------------------|---|---|---|
|                                    | <b>Dynamique des populations 2</b><br>Modéré par <a href="#">Richard Fournier</a><br>Salle SH-3620  | <b>Racine</b><br>Modéré par <a href="#">Annie DesRochers</a><br>Salle SH-3320   | <b>Foresterie sociale</b><br>Modéré par Sara Teitelbaum<br>Salle SH-3420  |
| 15h40                              | <a href="#">Kevin Solarik</a><br><i>Local adaptation of trees at the range margins slows range shifts in the face of climate change</i>   | <a href="#">Vincent Poirier</a><br><i>Les espèces végétales et leurs traits racinaires affectent l'agrégation d'un sol méditerranéen</i>  | <b>Olivier Dupras-Tessier</b><br><i>Conception d'applications collaboratives pour assurer la validation des potentiels de présences des produits forestiers non ligneux mis au point sur le portail participatif d'information géographique web</i> |
| 16h00                              | <a href="#">Núria Aquilué Junyent</a><br><i>Reversing rural abandonment trends to mitigate large fire impacts on Mediterranean forest ecosystems</i>  | <a href="#">Rim Khlifa</a><br><i>La richesse spécifique et l'identité des arbres influencent la productivité racinaire et les stocks de carbone et azote dans le sol minéral</i>  | <a href="#">Jonathan Lasnier</a><br><i>Enjeux et valeurs innus associés au territoire forestier du Nitassinan de Pessamit : convergences et divergences avec l'aménagement écosystémique des forêts</i>   |
| 16h20                              | <a href="#">Loïc D'Orangeville</a><br><i>L'Est de l'Amérique du Nord comme refuge important potentiel pour la forêt boréale dans un climat plus chaud</i>   | <b>Marc-Olivier Martin-Guay</b><br><i>Les dangers d'ignorer la biomasse racinaire dans une expérience de biodiversité : surestimation des effets dus à l'identité des arbres en lien avec les stratégies d'allocation</i> | <b>Jean-François Bissonnette</b><br><i>Perceptions de la capacité d'adaptation des propriétaires de boisés de la Montérégie-Ouest aux changements climatiques: attitudes, expériences et motivations</i>  |
| 16h40                              | <b>Rallye - Les 12 travaux du CEF</b><br>Avec votre équipe de 4-5 personnes et muni d'un téléphone intelligent, rendez-vous dans le jardin derrière le pavillon SH pour recevoir votre plan. Solutionnez les 12 énigmes avant de vous rendre au point d'arrivée pour vous rafraîchir au Pub Sainte-Élisabeth. Bon succès! |   |   |

## Mardi 3 mai avant-midi

08h00 Accueil & inscription

*Hall d'entrée du Pavillon Sherbrooke SH-3K01, 200 rue Sherbrooke Ouest*

| <b>3<sup>e</sup> bloc de conférences</b> |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | <b>Écophysiologie</b><br>Modéré par <a href="#">Louis Bernier</a><br>Salle SH-3620  | <b>Sylviculture 2</b><br>Modéré par <a href="#">Nelson Thiffault</a><br>Salle SH-3320  | <b>Épidémies</b><br>Modéré par <a href="#">Patrick James</a><br>Salle SH-3420   |
| 08h30                                    | <b>Emmanuelle Fréchette</b><br><i>Clarifier les rôles de la température et de la photopériode dans l'activation printanière et la diminution automnale de la photosynthèse chez différentes provenances de pin blanc</i>        | <b><a href="#">Jonathan Pedneau</a></b><br><i>Facteurs influençant les coûts d'implantation de la culture en couloir avec Inga edulis par les petits producteurs au Belize</i>           | <b>Paul Mayrand</b><br><i>Modéliser le développement des structures génétiques du dendroctone du pin Dendroctonus penderosae durant une expansion rapide de territoire</i>                                  |
| 08h50                                    | <b>Alexandre Collin</b><br><i>Le concept des balances foliaires démontre le contraste d'acclimatation nutritionnelle entre l'érable à sucre et l'érable rouge sur différent types de sol</i>                                    | <b><a href="#">Samuel Royer-Tardif</a></b><br><i>Les plantations exotiques menacent-elles la biodiversité forestière?</i>  | <b><a href="#">Guillaume Sainte-Marie</a></b><br><i>Dommages collatéraux de l'aménagement forestier en sapinière : quels impacts pour la sévérité des épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette</i> |
| 09h10                                    | <b><a href="#">Sylvain Delagrang</a> pour Fahad Rasheed</b><br><i>Acclimatation du bouleau jaune au stress hydrique modéré : de petits ajustements morphologiques avec de grandes conséquences sur l'arrangement de la cime</i> | <b><a href="#">Morgane Urli</a></b><br><i>Impacts de scénarios sylvicoles d'intensité croissante sur la productivité, la structure et la diversité dans la sapinière à bouleau blanc</i> | <b>Lionel Navarro</b><br><i>Une nouvelle approche paléoécologique pour la reconstruction des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette</i>   |
| 09h30                                    | <b>Romain Darnajoux</b><br><i>Fixation d'azote dans les pessières à mousse : quand la couleur importe !</i>   | <b>Geoffrey Fissore</b><br><i>Mécanismes impliqués dans la stagnation de croissance de la régénération naturelle de l'épinette noire Picea mariana après coupe en forêt boréale</i>      | <b>Jorge Moneris</b><br><i>Spruce budworm defoliation reduces foliage production of balsam fir seedlings before they exhaust their carbon reserves</i>  |

**Conférence des nouveaux chercheurs réguliers**

*Amphithéâtre SH-2800*

10h00 **Enjeux de régénération forestière en forêt boréale** | [Nelson Thiffault](#), Direction de la recherche forestière, MFFP

10h20 **Dynamique temporelle des transitions écosystémiques: influence de l'homme des feux et du climat** | [Olivier Blarquez](#), Université de Montréal

10h40 **Causes et conséquences des perturbations en forêt boréale à l'échelle du paysage** | [Martin Simard](#), Université Laval

11h00 **Séance d'affiches, salle polyvalente SH-4800.** Venez échanger avec les auteurs d'une trentaine d'affiches scientifiques

12h00 Dîner (SH-4800)

**Mardi 3 mai après-midi**

13h30 [Séminaires des étudiants à la Maîtrise en gestion durable des écosystèmes forestiers](#)  
Salle SH-3360

**4<sup>e</sup> bloc de conférences**

|       | <b>Historique des perturbations</b><br>Modéré par <a href="#">Cornelia Krause</a><br>Salle SH-3620   | <b>Coupes partielles</b><br>Modéré par <a href="#">François Hébert</a><br>Salle SH-3320   | <b>Oiseaux</b><br>Modéré par <a href="#">Virginie Angers</a><br>Salle SH-3420   |
|-------|--|---|---|
| 13h30 | <b>Gabriel Fortin</b><br><i>Transformation de la composition de la forêt préindustrielle de la Gaspésie: rôle des perturbations anthropiques en l'absence de réchauffement climatique</i>  | <b>Simon Boivin-Dompierre</b><br><i>Réaction fonctionnelle d'arbres éclaircis</i>   | <b><a href="#">Sarah-Claude Lachance</a></b><br><i>La conservation des milieux humides d'intérêt pour la sauvagine boréale est-elle compromise par les titres miniers</i>             |
| 13h50 | <b>Victor Danneyrolles</b><br><i>Les changements de régime de perturbation des derniers siècles comme cause de divergence des communautés le long des gradients environnementaux à l'interface tempéré-boréal de l'est du Canada</i> | <b>Miguel Montoro Girona</b><br><i>Réponses de la croissance radiale des pessières noires soumises à différents traitements de coupes progressives régulières</i>                             | <b><a href="#">Philippe Cadieux</a></b><br><i>Le Grand Pic comme espèce parapluie pour la faune cavicole en forêt boréale</i>   |
| 14h10 | <b>Marie-Ève Lajoie</b><br><i>Estimation du taux de production de bois mort dans les forêts préindustrielles de l'Est du Québec</i>  | <b>Jérémy Poupert-Montpetit</b><br><i>L'aménagement de la forêt boréale par la coupe partielle est-il un mythe? Résultats de 10 années de suivi au sein du RECPA</i>                          | <b><a href="#">Alexandre Fouillet</a></b><br><i>Sélection d'arbres à cavité et réseau cavicole; une étude télescopée en forêt tempérée</i>  |
| 14h30 | <b><a href="#">Jean-François Senecal</a></b><br><i>La mortalité d'arbres n'entraîne pas la création de trouée en présence de régénération sous-couvert en forêt feuillue tempérée</i>  | <b><a href="#">Rebecca Tittler</a></b><br><i>Les coupes partielles et l'aménagement intensif et superintensif : comment les répartir au niveau du paysage forestier de la Haute Mauricie?</i> | <b><a href="#">Junior Tremblay</a></b><br><i>Simulating spatio-temporal dynamics of boreal bird habitats under natural and anthropogenic disturbances in a climate-change context</i> |

15h00 Pause (SH-R420)



| 5 <sup>e</sup> bloc de conférences |   |   |   |
|------------------------------------|---|---|---|
|                                    | <b>Enjeux sociaux</b><br>Modéré par <a href="#">Hugo Asselin</a><br>Salle SH-3620   | <b>Sols forestiers</b><br>Modéré par <a href="#">Simon Bilodeau-Gauthier</a><br>Salle SH-3320   | <b>Mammifères</b><br>Modéré par <a href="#">Marc Mazerolle</a><br>Salle SH-3420   |
| 15h30                              | <b>Francine Essono</b><br><i>Approche géomatique de la variabilité spatio-temporelle de la contamination microbienne des eaux récréatives</i>   | <b>Maxime Rivest</b><br><i>Les haies brise-vent influencent-elles l'abondance des nématodes et des vers de terre?</i>   | <b>Alexandre Lafontaine</b><br><i>La fidélité au domaine vital : une question de vie ou de mort pour le caribou forestier?</i>  |
| 15h50                              | <b>Sara Teitelbaum</b><br><i>Le consentement libre, informé et préalable (CLIP) et son application dans un contexte de certification forestière au Canada</i>                         | <b><a href="#">Laurent Fontaine</a></b><br><i>Fertilité et nutrition en forêt boréale : les champignons ectomycorhiziens et leurs bactéries associées assurent la nutrition potassique et phosphatée des arbres</i> | <b><a href="#">Maxime Brousseau</a></b><br><i>Contributions relatives de la compétition végétale et du broutement par le cerf de Virginie sur la performance du sapin baumier en plantation</i>           |
| 16h10                              | <b>Jonathan Tardif</b><br><i>Transformation de la gouvernance des forêts au Québec : perceptions et dynamiques d'acteurs dans un contexte de grande incertitude</i>                   | <b><a href="#">Laurent Rousseau</a></b><br><i>Functional response of soil mesofauna to residual biomass harvesting for bioenergy in the Canadian boreal forest</i>  | <b><a href="#">Mathieu Paradis</a></b><br><i>Régime alimentaire des polatouches : nouvelle perspective sur la mycophagie</i>  |
| 16h30                              | <b>Cynthia St-Amour</b><br><i>La modélisation des changements globaux et de leurs effets sur les services écosystémiques forestiers</i>   | <b>Lili Perreault</b><br><i>Restauration d'un sol forestier dégradé à l'aide de boues de fosse septique déshydratées</i>  | <b><a href="#">Dalie Côté-Vaillancourt</a></b><br><i>Qui va à la chasse prend sa place : Estimation des populations d'originaux de la Seigneurie de Beaupré par une approche de science collaborative</i> |
| 16h50                              | <b>Mot de fermeture et remise des prix</b><br><b><a href="#">Pierre Drapeau</a></b> et <b><a href="#">Louis Bernier</a></b> , co-directeurs du CEF<br><br><i>Amphithéâtre SH-2800</i> |   |   |

# Séance d'affiches

- 1- **Patrice Bellefleur**: *E nutshemiu itenitaku*: un concept clé dans l'aménagement des forêts pour le Nitassinan de la communauté innue de Pessamit.
- 2- **Antoine Boudreau LeBlanc**: Croissance du sapin baumier sous une pression croissante de broutement par l'orignal : une approche dendroarchitecturale.
- 3- **Cédric Boué**: Identification moléculaire de la diversité biologique des champignons et des mouches dans les souches de bois mort résiduel.
- 4- **Alexis Brodeur**: Effets de la récolte de la biomasse forestière résiduelle sur les coléoptères.
- 5- **Emilie Champagne**: The quality of neighbours at multiple spatial scales modulates winter browsing on fir by white-tailed deer.
- 6- **Anne Cotton-Gagnon**: Comparaison de la défoliation subie par le sapin baumier et l'épinette noire dans un contexte d'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.
- 7- **Philippe Cournoyer-Farley**: La migration assistée dans le cadre du boisement des terrains dénudés boréaux en vue de la lutte aux changements climatiques.
- 8- **Boris Merlain Djousse Kanouo**: Effets du biochar sur les propriétés physiques et hydrauliques d'un oxisol tropical.
- 9- **Samuel Dufour-Pelletier**: Mesures compensatoires pour la conservation de la faune: évaluation de l'effet de la supplémentation de bois mort et de cavités en forêt boréale aménagée.
- 10- **Laurie Dupont-Leduc**: Comparaison de l'accroissement ligneux entre l'éclaircie commerciale par dégagement d'arbres-élites et l'éclaircie commerciale par le bas.
- 11- **Donard Dzeutouo Zapa**: Modélisation temporelle de présence et développement d'outils de validation pour un portail cartographique web des produits forestiers non ligneux.
- 12- **Justine Fontaine-Topaloff**: Plantations d'espèces à croissance rapide : y-a-t-il des impacts sur les communautés animales?
- 13- **Emmanuelle Fréchette**: Est-ce que l'aménagement forestier passé en forêt feuillue a favorisé l'envahissement du hêtre à grande feuille au Nouveau-Brunswick?
- 14- **Charbel Hanna**: Impacts de la récolte de bois mort résiduel après coupe forestière sur les pompilidae et sur les diapiiidae (*Hymenoptera*).
- 15- **Mohammed Henneb**: L'intensité des traitements sylvicoles influence la disponibilité de microsites et la croissance de semis d'épinette noire sur des sites paludifiés.
- 16- **Joanie Labonté**: Cartographie et écologie du nerprun bourdaine en Estrie : une analyse spatiale.
- 17- **David Laginha Pinto Correia**: Stand height and cover type complement forest age structure as an indicator of biodiversity in northern temperate and boreal forests

- 18- **Mathieu Landry**: La TBE, ses symbiotes, pathogènes et parasites.
- 19- **Laurence Larose**: Modélisation spatialement explicite de la croissance du pin blanc dans l'est du Canada.
- 20- **Simon Legault**: Structure génétique des parasitoïdes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec.
- 21- **Audrey Lemay**: Intra-annual xylem formation in stems and roots of black spruce and balsam fir after a partial cutting in the boreal forest.
- 22- **Louiza Moussaoui**: Est-ce que la rétention forestière en forêt boréale aménagée maintient les caractéristiques structurales de la forêt boréale naturelle?
- 23- **Raphaële Piché**: Partial cuts in paludified boreal forests: effects of harvest operations and site conditions on regeneration recruitment and growth.
- 24- **Joanie Piquette**: Les effets des changements climatiques sur la minéralisation de l'azote et la qualité du carbone organique du sol en forêt boréale.
- 25- **Ulysse Rémillard**: Estimation des caractéristiques déterminant la valeur des produits du bois à l'aide du lidar terrestre.
- 26- **Solène Sagne**: Needle traits affect pre-budburst mining success of spruce budworm larvae.
- 27- **Aurélie Schmidt**: Cartographie des impacts des pratiques de gestion forestière sur les services écosystémiques liés à l'eau.
- 28- **Nelson Thiffault**: Décapage de la matière organique en forêt boréale : une solution de rechange au scarifiage sur les stations à humus épais?
- 29- **Olivier Villemaire-Côté**: Analyse du développement du thuya occidental en plantation au Bas-St-Laurent.
- 30- **Julian Wittische**: Landscape genetics of the mountain pine beetle.

# Présentations orales

(ordre alphabétique)

**AQUILUÉ JUNYENT, Núria**

**Doctorat**

**Présentation orale**

CEF-UQAM, CEMFOR – CTFC

**Section Dynamique des populations 2**

*nuaquilue@gmail.com*

**Lundi 2 mai, 16h00, salle SH-3620**

## Autres auteurs

- **Gil-Tena, Assu**, CEMFOR – CTFC, *assu.gil@gmail.com*
- **Fortin, Marie-Josée**, University of Toronto, *fortinmj@gmail.com*
- **Brotons, Lluís**, CEMFOR – CTFC, *lluis.brotons@gmail.com*

## Reversing rural abandonment trends to mitigate large fire impacts on Mediterranean forest ecosystems.

Mediterranean forest ecosystems in southern Europe are hotspots of global change. Warmer and drier seasons make vegetation increasingly susceptible to severe, recurrent fire episodes. Traditional landscape mosaics have lost their spatial heterogeneity, mostly in mountainous areas because of the abandonment of rural activities. In such densely populated areas, wildland urban interface areas often monopolize firefighting efforts during a fire episode and semi-natural areas become less protected. We aimed at investigating whether modifying the fuel load spatial distribution makes landscapes more resistant to fires. We hypothesized that breaking-up continuous vegetation areas by pastures and agricultural lands could influence fire regime dynamics on Mediterranean forests ecosystems. To generate scenarios of land-use land-cover change (LULCC) we used the spatially explicit MEDLUC model. It is based on a demand-allocation approach and allows mimicking any LULCC process, e.g. urbanization, rural abandonment, or agriculture conversion. The demand (the annual amount of land to be converted) is spatially allocated by an algorithm that controls the spatial aggregation each LULCC process is characterized by. The spatially explicit MEDFIRE model emulates climatic-driven fire regimes and vegetation dynamic processes, mainly regeneration after fire and afforestation. The model simulates fires events (ignition, spread, and burn) and the action of fire fighters. We coupled both models and designed a set of scenarios to investigate under which levels of fire suppression new agricultural patches could largely reduce fire impacts. Our results suggest that the amount of change to agricultural land and the location of the new fields (strategically placed in high fire risk areas) rather than the shape of the patches decrease substantially the impacts of large fires on forest ecosystems. Further research should include the combined effects climate warming exerts on fire regimes (by increasing fire frequency and severity) and on vegetation processes (by limiting tree establishment and growth).

Mots-clés: aménagement, agriculture conversion, fire suppression

**BÉLAND, Martin**

**Chercheur**

**Présentation orale**

**CEF-ULaval**

**Section nouveaux chercheurs réguliers**

*martin.beland@scg.ulaval.ca*

**Lundi 2 mai, 11h20, SH-2800**

### **Sur l'utilisation du LiDAR en forêt, et les secrets de leur structure interne.**

La technologie LiDAR permet d'obtenir des descriptions détaillées et étendues de la structure 3D des forêts. Les données LiDAR peuvent être acquises en forêt à partir d'un avion, d'un drone, ou du sol par un instrument mobile ou statique. Le potentiel du LiDAR en forêt est largement reconnu pour cartographier la ressource (hauteurs et volumes) et planifier les opérations forestières en fonction des contraintes au sol (pentes, réseau hydrique); d'autres applications du LiDAR liées à la foresterie et à la compréhension des écosystèmes forestiers font l'objet de recherches. Mes travaux portent principalement sur l'utilisation du LiDAR terrestre et aéroporté pour fournir une cartographie plus riche de la ressource forestière, et améliorer notre compréhension des liens entre la structure 3D des écosystèmes forestiers et leur fonctionnement en termes d'interception de lumière, assimilation de carbone et évapotranspiration. Je présente dans le cadre de ce colloque du CEF certains travaux récents sur l'utilisation du LiDAR terrestre pour cartographier la surface foliaire (LAI) des arbres en 3D, et des travaux en cours sur les liens entre structure et réflectance des forêts (albédo), et sur la modélisation de l'interception de lumière basée sur des données LiDAR.

Mots-clés: LiDAR, ressources forestières, lumière, assimilation de carbone

**Autres auteurs**

- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Gauthier, Sylvie**, RNCAN-CFL, *Sylvie.Gauthier@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, *yves.bergeron@uqat.ca*

**Variabilité spatiale du cycle de feu et diversité, une approche multi-échelle.**

Les feux de cimes sont une perturbation majeure des forêts boréales de l'Amérique du Nord. Le cycle de feu, une mesure de l'intervalle moyen de retour, détermine la structure d'âge du paysage et influence la diversité et la composition des communautés végétales. Le cycle de feu est principalement déterminé par le climat et suit un gradient à l'échelle continentale. Des variations du cycle de feu à plus fine échelle sont toutefois observées, attribuées notamment aux conditions physiographiques. L'objectif des travaux présentés est de mesurer les impacts relatifs des variables locales et régionales sur le cycle de feu et de décrire la relation entre le cycle de feu et les patrons de végétation des paysages forestiers. Nous avons mis au point un outil cartographique basé sur le réseau hydrographique pour partitionner l'aire d'étude, située dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses au nord du Lac St-Jean, selon cinq échelles. Nous avons utilisé une carte du temps depuis feu (300 dernières années) et des analyses de survie pour modéliser le cycle de feu en fonction de variables physiographiques mesurées à diverses échelles. Le cycle de feu est raccourci par l'abondance locale de dépôts de surface secs et allongé par la densité locale du réseau hydrographique. La distribution du cycle de feu prédit dans l'aire d'étude a une forme bimodale, ce qui est interprété comme l'expression de deux régimes de feux qui ont cours dans l'aire d'étude. Les zones où le cycle est court (144 ans) et celles où il est long (303 ans) présentent des structures d'âge et des compositions différentes. Nous proposons que l'hétérogénéité locale du cycle de feu contribue à la diversité d'écosystèmes au sein d'un paysage et qu'elle doit être prise en compte dans un aménagement écosystémique.

Mots-clés: historique des perturbations, écologie forestière, forêt boréale, feux, échelles, analyses de survie, hétérogénéité spatiale

**Autres auteurs**

- **Bélanger, Nicolas**, CEF-TELUQ, *belanger.nicolas@teluq.ca*
- **Palma, Gustavo**, CEF-UQAT, *gustavo.palma@uqat.ca*
- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, *suzanne.brais@uqat.ca*

**Les matières résiduelles fertilisantes: le vita-gro du peuplier hybride!**

La fertilisation de plantations de peupliers hybrides (PEH) à l'aide de matières résiduelles fertilisantes (MRF) semble une avenue prometteuse pour (1) pallier la faible fertilité naturelle de certains sols forestiers, (2) augmenter la productivité des plantations, et (3) valoriser des matières qui autrement seraient enfouies ou incinérées. Nous présentons plusieurs années de données de croissance et de nutrition foliaire dans une jeune plantation de PEH en Estrie. Les arbres ont reçu l'un des trois traitements de fertilisation suivants: (i) biosolides papetiers + boue de chaux, (ii) biosolides papetiers + 2 × boue de chaux, ou (iii) aucune fertilisation. Les résultats démontrent que la fertilisation améliore la croissance des arbres, mais que l'impact est le même pour les deux différentes doses de MRF. Après cinq années de croissance, les PEH fertilisés atteignent 9 mètres de hauteur, contre 7.3 mètres pour les non fertilisés. La nutrition foliaire souligne une problématique de déficience nutritionnelle pour plusieurs éléments (N, P, K); seuls Ca et Mg ont des contenus foliaires dépassant les seuils nutritionnels minimaux, possiblement dûs aux apports importants via la boue de chaux ou à son effet positif sur le pH du sol. Il est intéressant de noter que l'ajout de MRF augmente le contenu foliaire en P, et notamment que deux applications de boue de chaux résultent en une augmentation par rapport à une seule application, mais que malgré tout le P foliaire n'atteint toujours pas le seuil minimal. Ceci expliquerait probablement que la croissance n'augmente pas avec une seconde application de boue de chaux. Ces résultats confirment les bénéfices de la fertilisation pour les plantations de PEH mais indiquent que des ajustements dans les doses et/ou les types de MRF utilisées doivent être apportés pour satisfaire complètement les besoins nutritionnels et ainsi optimiser la croissance des arbres.

Mots-clés: sylviculture, aménagement, peuplier hybride, fertilisation, nutrition foliaire, fertilité du sol

**Autres auteurs**

- **Dupras, Jérôme**, CEF-UQO, *jerome.dupras@uqo.ca*

**Perceptions de la capacité d'adaptation des propriétaires de boisés de la Montérégie-Ouest aux changements climatiques: attitudes, expériences et motivations.**

Une étude sur la perception quant aux capacités d'adaptation aux changements climatiques (CC) a été réalisée auprès de 27 propriétaires de boisés de la région de la Montérégie dans le sud du Québec. Des entretiens semi-dirigés ont été effectués avec des propriétaires de divers profils afin de mieux comprendre leur perception des risques environnementaux et leurs besoins pour améliorer l'aménagement de leur boisé en relation avec les changements globaux, et plus particulièrement avec les CC. Les données qualitatives recueillies montrent une importante variété d'attitudes et de perceptions par rapport aux risques environnementaux et à l'évaluation de leur importance pour certaines activités forestières. Les données permettent de constater comment les expériences de perturbations environnementales passées et les connaissances façonnent les perceptions de la résilience à des perturbations environnementales futures. L'appréciation de la capacité d'adaptation semble s'exprimer en fonction de la perception de l'accessibilité aux ressources financières et humaines, ainsi qu'en fonction de la perception de la résilience des arbres et des écosystèmes forestiers. La plupart des propriétaires de boisés ayant participé à l'étude ne considèrent pas leur forêt et les activités qui en dépendent comme vulnérables au CC. Toutefois, les perceptions des propriétaires sont nuancées et changent selon les échelles spatiales et temporelles. Dans cette perspective, la plupart des répondants distinguent entre les CC comme phénomène global et comme phénomène local, en minimisant les incidences locales. Cependant, plusieurs participants ont exprimé le besoin d'un meilleur accès aux connaissances scientifiques et d'un soutien financier plus important afin d'améliorer leur capacité d'adaptation.

Mots-clés: foresterie sociale, aménagement, changements globaux, perception des risques, résilience, activités forestières, vulnérabilité, adaptation



**Dynamique temporelle des transitions écosystémiques: influence de l'homme, des feux et du climat.**

Dans le biome boréal, la distribution des végétations est principalement contrainte par le climat et l'occurrence de perturbations naturelles telles que les incendies ou les épidémies d'insectes. La gestion durable des écosystèmes forestiers boréaux représente de nombreux défis. L'un des plus ambitieux consiste à réduire les écarts entre les écosystèmes forestiers aménagés et naturels. Cette réduction permettrait de maintenir la biodiversité et les services écosystémiques rendus par les forêts boréales et de promouvoir leur résilience face aux changements du climat et des perturbations.

Pour répondre à ces défis, une vision à long terme de la variabilité des écosystèmes boréaux et de leurs états de référence (exprimé en biomasse, biodiversité, etc.) face aux changements du climat et des perturbations est cruciale. Par exemple, les transitions entre écosystèmes et leurs changements d'état (ex. transition d'un milieu ouvert à un milieu fermé) sont des processus opérant à l'échelle du siècle voire du millénaire. De la même manière, les migrations d'espèces et les déplacements spatiaux de zones de végétation s'effectuent sur des échelles de temps longues. Dans mon laboratoire nous tentons donc d'apporter une vision à long terme *i.e.* à l'échelle de l'Holocène (derniers 11 700 ans), sur l'évolution des végétations, des perturbations naturelles (incendies), et du climat. Une partie de nos travaux fait appel à la paléoécologie numérique qui vise à développer les démarches quantitatives en paléoécologie. Pour ce faire nous travaillons abondamment sur la calibration des paléoindicateurs sédimentaires (pollen, charbons, etc.) afin de pouvoir reconstruire dans le passé les processus écosystémiques en des unités compatibles avec les données modernes. Ces quantifications sont utiles afin que les reconstructions paléoécologiques et que les processus émanant de ces reconstructions puissent servir de référence dans un contexte d'aménagement durable des forêts boréales.

Mots-clés: biome boréal, gestion durable des écosystèmes forestiers boréaux, changements climatiques, perturbations

**Autres auteurs**

- **Pothier, David**, CEF-ULaval,  *david.pothier@sbf.ulaval.ca*
- **Achim, Alexis**, CEF-ULaval, CRMR-ULaval,  *alexis.achim@sbf.ulaval.ca*

**Réaction fonctionnelle d'arbres éclaircis.**

Globalement, on connaît bien les objectifs et les effets théoriques de l'éclaircie commerciale. Cependant, peu de résultats expérimentaux sont disponibles au Québec pour confirmer que l'application d'un tel traitement permet l'atteinte des objectifs et de bien répondre aux attentes. Pour pallier à ce manque, nous avons étudié des peuplements traités 7 à 10 ans plus tôt en évaluant la réaction des arbres par le biais de variables agissant sur leurs processus de croissance. Nous sommes retournés dans des placettes échantillons permanentes établies dans les années 1980 et 2000 dans des forêts résineuses du sud du Québec pour y caractériser la taille des cimes et l'environnement compétitif d'arbres éclaircis et non éclaircis en plus des mesures dendrométriques usuelles. Nous avons aussi prélevé des carottes dendrométriques qui ont permis de reconstituer la surface foliaire des arbres à partir de leur surface d'aubier au moment de la coupe. L'utilisation de modèles linéaires mixtes a permis de démontrer que les accroissements en surface terrière et en surface foliaire des arbres sont fortement liés à leur localisation par rapport au sentier de débardage le plus près. La compétition, quantifiée par un indice indépendant de la distance, a aussi un rôle très important dans la réaction des arbres. Par rapport aux peuplements témoins, l'éclaircie améliore l'efficacité de croissance des peuplements éclaircis sans toutefois mener à un accroissement supérieur en volume marchand étant donné leur plus faible densité. Ces résultats viennent donc éclaircir notre compréhension des processus agissant sur la croissance des arbres après un traitement d'éclaircie commerciale. Ils pourront aider à déterminer l'aptitude de peuplements à l'éclaircie et servir à l'élaboration d'outil d'aide à la décision lors du choix des tiges à récolter.

Mots-clés: sylviculture, écophysiologie, éclaircie commerciale, compétition, surface foliaire, efficacité de croissance

**Autres auteurs**

- **Perrault-Hébert, Maude**, CEF-USherbrooke, *Maude.Perrault-Hebert@USherbrooke.ca*
- **Fournier, Richard**, CEF-USherbrooke, *Richard.Fournier@USherbrooke.ca*
- **Auger, Isabelle**, MRNF, *isabelle.auger@mffp.gouv.qc.ca*
- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *drapeau.pierre@uqam.ca*

**Patron cumulatif des coupes et des feux (1940-2009): impacts sur la structure des paysages de la forêt boréale.**

Depuis près d'un siècle, les coupes se sont ajoutées aux feux et ont modifié le régime global des perturbations naturelles en forêt boréale. Par contre, aucune étude n'a reconstitué, à l'échelle sub-continentale, le patron cumulatif de distribution des coupes et des feux ainsi que son influence sur la structure du paysage. L'aire d'étude, d'une superficie de 195 000 km<sup>2</sup>, est située dans l'est du Québec et s'étend du 49<sup>e</sup> au 52<sup>e</sup> degré de latitude. Afin de quantifier le patron cumulatif des perturbations naturelles et anthropiques, une carte des feux et des coupes survenus depuis 1940 a été combinée à une classification de la structure du paysage réalisée à partir d'images Landsat (1975, 1990, 2000 et 2010). Depuis 1940, les superficies occupées par les coupes ont augmenté linéairement avec le temps du sud vers le nord et ont induit un rajeunissement important du paysage, particulièrement dans la section méridionale. Bien que les coupes aient fait augmenter (+74 %) le taux annuel des perturbations, le feu demeure la perturbation la plus importante au 20<sup>e</sup> siècle et affichait une répartition plus aléatoire que les coupes qui se distribuaient de manière contagieuse selon un gradient nord-sud. L'analyse temporelle de la structure du paysage suggère également que l'accroissement du taux des perturbations a favorisé l'expansion des territoires forestiers improductifs comme les landes à lichens. L'aménagement forestier écosystémique doit favoriser une répartition des coupes qui s'apparente à celle observée pour les brûlis récents sous un régime de perturbations dominé par les feux. Par ailleurs, la poursuite de l'aménagement forestier selon un taux de coupe similaire à celui observé dans le régime passé pose un défi important quant à la structure résiduelle des paysages boréaux considérant l'augmentation prévue des taux de feux au 21<sup>e</sup> siècle en réponse aux changements globaux.

Mots-clés: aménagement, historique des perturbations, paysage, feu, coupe, Landsat, perturbation, forêt boréale

**Autres auteurs**

- **Tremblay, Jean-Pierre**, CEF-ULaval, CEN, *Jean-Pierre.Tremblay@bio.ulaval.ca*
- **Thiffault, Nelson**, CEF-ULaval, *Nelson.Thiffault@mffp.gouv.qc.ca*

**Contributions relatives de la compétition végétale et du broutement par le cerf de Virginie sur la performance du sapin baumier en plantation.**

L'introduction de cerfs de Virginie sur l'île d'Anticosti vers la fin du 19<sup>e</sup> siècle a eu des impacts sur la composition et la structure des forêts, particulièrement en ce qui a trait à l'abondance du sapin baumier. Dans ce contexte, la plantation forestière est utilisée afin de pallier le manque de régénération naturelle et contribuer au maintien de l'habitat du cervidé. Le succès du traitement est toutefois mitigé. Des plantations expérimentales ont donc été établies en 2008–2009 afin de déterminer les rôles respectifs du contrôle par les ressources et du contrôle par la prédation sur la performance et la survie des semis plantés. À travers un réseau d'exclos, des traitements sylvicoles couramment utilisés en forêt boréale ont été testés. Il a ainsi été possible d'évaluer comment le cerf de Virginie, alors qu'il influence à la fois l'espèce plantée et la végétation accompagnatrice, modifie les effets attendus du type de plants, de la préparation de terrain et du dégagement mécanique. Ces combinaisons de traitements résultent en un gradient d'interactions compétitives qui permettra d'identifier les mécanismes qui déterminent le succès d'établissement des plants. Nos résultats préliminaires suggèrent que le cerf de Virginie, bien qu'il cause des dommages directs aux plants, réduit les interactions compétitives avec un impact bénéfique sur la survie du sapin baumier. Les fortes densités de cerfs de Virginie homogénéisent la hauteur de la végétation accompagnatrice, favorisant ainsi des conditions de pleine lumière. À terme, nos résultats permettront d'orienter les pratiques de gestion de la végétation de compétition dans un contexte de surabondance d'herbivores. Ils fourniront une évaluation concrète de l'efficacité des traitements sylvicoles pour favoriser la croissance et la survie des plants et permettront de recommander les meilleures pratiques aux sylviculteurs et aménagistes pour l'établissement et l'entretien des plantations.

Mots-clés: écologie forestière, sylviculture, cerf de Virginie, broutement, plantation, sapin baumier

**Autres auteurs**

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *drapeau.pierre@uqam.ca*
- **Cheveau, Marianne**, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, *Marianne.Cheveau@mffp.gouv.qc.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Nappi, Antoine**, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, *antoine.nappi@mffp.gouv.qc.ca*

**Le Grand Pic comme espèce parapluie pour la faune cavicole en forêt boréale.**

Plusieurs chercheurs qualifient le Grand Pic d'espèce parapluie, c'est-à-dire que la conservation de son habitat serait aussi bénéfique pour plusieurs autres espèces. Par contre, il y a peu d'études empiriques sur le sujet. Nous évaluons si la présence d'un arbre à cavité de Grand Pic peut être utilisée pour indiquer la qualité d'habitat de nidification de la faune cavicole en forêt boréale. Nous utilisons des données provenant d'une étude à long terme (2003-2014) et qui ont été récoltées dans 106 placettes distribuées dans deux domaines bioclimatiques: la sapinière à bouleau blanc et la pessière à mousses (12 000 km<sup>2</sup>). Contrairement aux autres études d'espèces indicatrices qui utilisent principalement des données d'occurrence, nous utilisons des données d'activité de reproduction (arbres de nidification) ce qui reflète directement les ressources les plus limitantes pour la faune cavicole. Nous comparons l'efficacité d'utiliser le Grand Pic par rapport à d'autres excavateurs pour prévoir la richesse en espèces cavicoles. Nos résultats montrent que le Grand Pic sélectionne fortement les peuplements qui sont aussi sélectionnés par la grande majorité des utilisateurs de cavités: les vieux peuplements de forêts mixtes avec peupliers faux-trembles. Le Grand Pic est l'espèce dont la présence d'une cavité à un site est la plus susceptible de prévoir la présence de cavités de nidification des autres espèces cavicoles. De plus, son modèle de sélection d'habitats est celui qui explique le mieux la richesse des autres espèces cavicoles et qui s'avère être le plus efficace pour prioriser les sites les plus riches en espèces cavicoles. Le Grand Pic peut donc être considéré comme une espèce parapluie pour ce qui est de la qualité de l'habitat de reproduction de l'ensemble de la faune cavicole, un compartiment clé de la biodiversité en forêt boréale.

Mots-clés: biologie de la conservation, biodiversité, Grand Pic, espèce parapluie, vieilles forêts boréales, peuplier faux-tremble, faune cavicole, sélection d'habitat

**Autres auteurs**

- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*
- **Côté, Benoit**, CEF-McGill, *benoit.cote@mcgill.ca*
- **Fontana, Mario**, CEF-UQAM, *fontanamario@hotmail.com*
- **Bélanger, Nicolas**, CEF-TELUQ, *belanger.nicolas@teluq.ca*

**Le concept des balances foliaires démontre le contraste d'acclimatation nutritionnelle entre l'érable à sucre et l'érable rouge sur différents types de sol.**

L'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh., AS) est considéré comme étant plus sensible aux sols acides et pauvres en nutriments, généralement dominés par les conifères, comparativement à l'érable rouge (*Acer rubrum* L., AR). Une meilleure efficacité de l'utilisation des nutriments foliaires chez AR pourrait expliquer cette différence. Dans le contexte d'un climat changeant, ce processus pourrait favoriser l'expansion de AR par rapport à AS. L'objectif de cette étude était d'utiliser le concept des balances nutritionnelles foliaires pour étudier la nutrition des semis d'AS et AR le long d'un gradient d'accroissement de l'acidité du sol, conditionné par une augmentation de la proportion en conifères. Nous avons utilisé la transformation en log ratio isométrique (ilr) qui traite la feuille comme un système clos et considère les interactions entre nutriments. La méthode ilr permet d'éliminer les biais numériques et statistiques basés sur les données brutes. L'analyse des nutriments foliaires a indiqué que les balances [Ca,Mg,K|P,N] et [Ca,Mg|K] des semis d'AS étaient significativement différentes entre les niveaux d'acidité du sol. Ces différences étaient dues à une diminution des concentrations en Ca et Mg foliaires qui suivait l'augmentation de l'acidité du sol. Le calcul de balances foliaires à partir de la littérature a démontré que des tendances similaires sont également observées entre les peuplements en santé et en dépérissement. Au contraire, bien que des différences aient été trouvées entre les concentrations nutritionnelles brutes, les balances foliaires de AR n'ont pas changé entre les niveaux d'acidité du sol. Ce résultat souligne l'importance d'utiliser les balances foliaires en combinaison aux tests nutritionnels standards (concentrations foliaires) afin de bâtir des inférences robustes. La plus faible exigence nutritionnelle de AR ainsi que sa plus grande capacité à maintenir un équilibre foliaire entre les nutriments aident à expliquer son succès compétitif ainsi que son expansion actuelle.

Mots-clés: écophysiologie, érable à sucre, érable rouge, log ratio isométrique, nutriments foliaires, acidité du sol, conifères, gradient écologique

**Autres auteurs**

- **Tremblay, Jean-Pierre**, CEF-Ulaval, CEN, *Jean-Pierre.Tremblay@bio.ulaval.ca*
- **J. Solberg, Erling**, Norwegian Institute for Nature Research, *erling.solberg@nina.no*

**Qui va à la chasse prend sa place: estimation des populations d'orignaux de la Seigneurie de Beaupré par une approche de science collaborative.**

En Amérique du Nord, l'inventaire aérien est la principale méthode d'estimation des populations de grands ongulés. Plusieurs juridictions, notamment les pays scandinaves, utilisent une approche alternative moins dispendieuse faisant appel à l'enregistrement des observations quotidiennes des chasseurs pour faire l'état de leurs populations d'orignaux. Que doit-on savoir pour valider que cette approche est une méthode alternative fiable dans le contexte québécois? L'objectif du projet collabOr est d'évaluer le potentiel des données d'observation et de récolte d'orignaux recueillies par des chasseurs pour estimer la démographie des populations d'orignaux et à devenir un outil de gestion. Pour y arriver, nous avons perfectionné un protocole de saisie de données en vigueur depuis 1987 sur la Seigneurie de Beaupré et en avons fait la promotion auprès des chasseurs dans le but d'améliorer la base de données d'observations. Nous avons comparé les indices populationnels dérivés des données d'observations avec ceux estimés par deux inventaires aériens conduits sur la Seigneurie en 2004 et 2013. Le nombre d'animaux vus par unité d'effort est l'indice qui nous permet de mieux suivre l'augmentation de la population d'orignaux enregistrée par inventaires aériens. Les données d'observations recueillies par les utilisateurs de la faune, lorsque combinées à des indices d'impact d'une espèce sur leur habitat et à des informations sur la condition physique des individus, deviennent un outil de gestion économique pouvant être évalué annuellement. Il faut toutefois prendre en compte et élaborer des solutions à certaines limites que nous avons trouvées à l'approche, par exemple une sous-estimation du taux de recrutement dans la population et l'absence d'estimation du taux de détectabilité au sol.

Mots-clés: faune, dynamique des populations, science collaborative, orignaux, gestion

**Autres auteurs**

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, *yves.bergeron@uqat.ca*
- **Arseneault, Dominique**, CEF-UQAR, *dominique\_arseneault@uqar.ca*

**Les changements de régime de perturbation des derniers siècles comme cause de divergence des communautés le long des gradients environnementaux à l'interface tempéré-boréal de l'est du Canada.**

Les relations communautés-environnement sont des questions centrales en écologie, et ont aussi reçu un intérêt nouveau dans le contexte des changements globaux, qui exercent leurs plus puissants impacts sur les écosystèmes par des modifications des régimes de perturbation. Dans cette étude, nous avons utilisé une reconstitution des communautés préindustrielles d'arbres basée sur des archives d'arpentage (1854-1935), ainsi que des données modernes, pour explorer la réponse des communautés à un changement de régime de perturbation sur le long terme. La variation entre communautés (diversité- $\beta$ ) a été partitionnée entre différentes variables explicatives environnementales et spatiales dans le but de mettre en évidence des changements dans les relations communautés-environnement et la structure spatiale des communautés. Entre l'époque préindustrielle et moderne, nos résultats montrent une augmentation de la diversité- $\beta$  expliquée par les variables environnementales. Cette divergence des communautés le long des gradients environnementaux est liée à deux principaux processus. (1) La mise en place d'un gradient d'intensité de perturbation, aligné sur les gradients latitudinaux et altitudinaux, a abouti à une divergence des communautés à l'échelle régionale. Au nord et sur les basses altitudes, des perturbations de forte intensité (feux, coupes totales) ont engendré des écosystèmes jeunes dominés par les feuillus de début de succession (*Populus* spp., *Betula papyrifera*). Inversement, au sud et sur les hautes altitudes, les perturbations de faible intensité (épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette, coupes partielles) ont favorisé des taxons tempérés de milieu à fin de succession (*Acer saccharum*, *Betula alleghaniensis*, *Thuja occidentalis*). (2) L'augmentation générale de la fréquence des perturbations a aussi engendré une divergence des communautés à une échelle spatiale plus fine le long du gradient topographique. Notre étude montre donc l'importance des régimes de perturbation comme facteur influençant les relations des communautés avec leur environnement abiotique, et confirme donc la nécessité d'intégrer les perturbations dans les modèles écologiques.

Mots-clés: écologie forestière, historique des perturbations



**Autres auteurs**

- **Houle, Daniel**, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, *Daniel.Houle@mffp.gouv.qc.ca*
- **Bellenger, Jean-Philippe**, Département de Chimie, Université de Sherbrooke
- **Bradley, Robert**, CEF-USherbrooke, *robert.bradley@Usherbrooke.ca*

**Fixation d'azote dans les pessières à mousse: quand la couleur importe!**

Les associations mousses / cyanobactéries de la forêt boréale sont capables de transformer l'azote (N) atmosphérique en N disponible pour les végétaux, grâce à la fixation biologique de N (FBN). Ce processus revêt une grande importance dans cet écosystème limité en N, et son étude est capitale pour pouvoir prédire l'évolution de la forêt avec les changements globaux. Une des difficultés majeures dans l'étude de la FBN provient de sa variabilité spatiale et temporelle. Pouvoir prévoir les zones où la fixation est plus importante pourrait faciliter les futures études sur ce mécanisme. Dans cette étude, nous avons caractérisé les relations entre divers traits (i.e. couleur, contenu en azote, contenu en micronutriments) de quelques espèces de mousses et leurs taux de fixation de N. À l'été 2015, nous avons procédé à des prélèvements au cours de la saison de croissance (juillet-octobre) ainsi qu'un échantillonnage de 30 sites couvrant 400 hectares dans une pessière noire située à 50 km au sud de la ville de Chibougamau. Nous avons trouvé une relation négative entre l'intensité de la couleur verte, proxy de la concentration en chlorophylle, et la fixation de N. La mousse jaune avait ainsi des taux de fixation de N deux fois plus élevé que la mousse verte. Une étude compositionnelle (C: N: P: micronutriments) a mis en évidence le lien entre le contenu en N des mousses et l'activité de fixation d'azote. Nos résultats vont ainsi aider à prédire visuellement les sites où la fixation de N est plus importante. Cela va faciliter la mise en place des dispositifs expérimentaux en lien avec l'étude de la FBN, et permettre d'établir des échantillonnages plus représentatifs pour les bilans de N en forêt boréale.

Mots-clés: écologie forestière, physiologie, fixation biologique de l'azote, mousses

**Autres auteurs**

- **Rasheed, Fahad**, CEF-UQO, [rasf02@uqo.ca](mailto:rasf02@uqo.ca)

**Acclimatation du bouleau jaune au stress hydrique modéré: de petits ajustements morphologiques avec de grandes conséquences sur l'arrangement de la cime.**

Dans un contexte où l'on s'attend à ce que les forêts de l'est de l'Amérique du Nord subissent une augmentation de la fréquence des sécheresses estivales, nous avons étudié les capacités d'acclimatation du bouleau jaune, une espèce emblématique et économiquement importante, à un déficit hydrique modéré du sol. En conditions environnementales contrôlées, nous avons examiné l'accumulation de biomasse, la physiologie foliaire, le patron de branchaison et l'arrangement tridimensionnel de la cime de semis de 2 ans. Deux groupes d'individus, l'un témoin et l'autre soumis à un stress hydrique modéré durant 4 mois, ont été étudiés. Les individus soumis au stress hydrique ont montré une diminution d'accumulation de biomasse de 40% mais aucune différence dans l'allocation relative au sein des différents compartiments. Dans une moindre mesure, l'assimilation nette de CO<sub>2</sub> a également été affectée par le déficit hydrique du sol, la fermeture des stomates et une diminution de l'azote foliaire. Cependant, il apparaît que cette limitation en carbone ne peut être à elle seule responsable de la grande réduction de croissance observée. En parallèle, l'efficacité d'interception de lumière a significativement diminué chez les individus soumis au déficit hydrique modéré du sol, et cela à cause d'une stimulation de la croissance des axes courts en bas de cime qui s'est faite au détriment des axes longs en haut de cime. Nous concluons, que sous un stress hydrique même modéré, le bouleau jaune i) subira d'importantes pertes de croissance et de biomasse et ii) s'acclimatera d'avantage via une altération de son patron d'architecture dans la cime pour minimiser les pertes en eau que par une allocation préférentielle aux racines pour augmenter l'absorption d'eau.

Mots-clés: sécheresse, bouleau jaune, stress hydrique, biomasse

**Décortiquer la formation du bois pour comprendre l'effet des perturbations naturelles et anthropiques sur la croissance des conifères boréaux.**

La formation du bois (xylogénèse) est responsable d'une grande partie de l'accumulation de la biomasse des forêts et du stockage du carbone dans le tronc des arbres. C'est grâce à l'étude de la xylogénèse qu'il est possible de décortiquer la dynamique intra-annuelle de la croissance. De plus, les variations dans la formation du bois sont révélatrices des effets des perturbations sur la croissance, comme les changements climatiques et les épidémies d'insectes. Un aperçu de mes recherches effectuées durant les 10 dernières années sur cette thématique sera présenté en fournissant des exemples de résultats d'études provenant de dispositifs expérimentaux originaux.

Mots-clés: xylogénèse, biomasse des forêts, dynamique intra-annuelle de la croissance, perturbations

**Autres auteurs**

- **Duchesne, Louis**, MRNF, *Louis.Duchesne@mffp.gouv.qc.ca*
- **Houle, Daniel**, MRNF, Ouranos, *Daniel.Houle@mffp.gouv.qc.ca*
- **Kneeshaw, Dan**, CEF-UQAM, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **Côté, Benoît**, CEF-McGill, *benoit.cote@mcgill.ca*
- **Pederson, Neil**, Harvard, *neilpederson@fas.harvard.edu*

**L'est de l'Amérique du Nord comme refuge potentiel pour la forêt boréale dans un climat plus chaud.**

Les récentes observations de déclin chez plusieurs populations d'épinette noire, l'essence dominante des régions boréales, suggèrent que la forêt boréale de l'Amérique du Nord pourrait avoir de la difficulté à s'adapter au réchauffement climatique, notamment l'accroissement de la demande évaporative de l'air. L'est du Canada, avec son régime de précipitations élevées, pourrait être moins à risque, mais cette hypothèse reste à confirmer. À l'aide d'un réseau exceptionnel de données dendrochronologiques provenant de 16 450 peuplements distribués sur 583 000 km<sup>2</sup> dans la forêt mixte et boréale du Québec, nous avons cherché à déterminer comment la disponibilité en eau et la température contrôlaient la croissance de l'épinette noire. Pour cela, nous avons mesuré la corrélation entre le climat saisonnier et la croissance radiale de 1953 à 2004.

Nous observons sur la partie boréale du territoire (au nord du 49°N) une réponse largement positive de la croissance de l'épinette noire aux températures saisonnières plus élevées ainsi qu'aux précipitations plus faibles. Nos résultats suggèrent que l'effet bénéfique d'un climat plus chaud sur les taux de croissance et la durée de la saison de croissance dépasse l'effet négatif sur la disponibilité en eau. Contrairement à la forêt boréale de l'ouest et du centre de l'Amérique du Nord, la région de l'est aurait présentement la capacité de soutenir une augmentation de la température. La projection de l'enveloppe climatique associée aux réponses favorables sur l'horizon 2041-2070 suggère que de larges pans de la pessière à mousses pourraient encore présenter un équilibre hydrique favorable à la croissance de l'épinette noire et servir de refuges dans les prochaines décennies.

Mots-clés: écologie forestière, changements climatiques

**Autres auteurs**

- **Fournier, Richard**, CEF-USherbrooke, *Richard.Fournier@USherbrooke.ca*
- **Germain, Mickaël**, CEF-USherbrooke, *Mickaël.Germain@USherbrooke.ca*
- **Bouchard, Michel**, Agence de Gestion intégrée des Ressources, *MBouchard@GroupeAgir.com*
- **Harvey, Serge**, Forêt Modèle du Lac-Saint-Jean, *Serge.Harvey@ForetmodeleduLacSaintJean.ca*
- **Laprise, Gervais**, Syndicat des Producteurs de Bleuets du Québec, *GLaprise@SPBQ.ca*

**Conception d'applications collaboratives pour assurer la validation des potentiels de présence des produits forestiers non ligneux mis au point sur le portail participatif d'information géographique web.**

Le portail participatif d'information géographique web est conçu pour la mise en valeur des produits forestiers non ligneux (PFNL), notamment pour le champignon forestier et le bleuets sauvage. Il permet de visualiser leurs potentiels de présence à diverses échelles spatiales. Ces potentiels s'obtiennent à l'aide d'indices de qualité d'habitat (IQH). Le portail permet dorénavant de valider les IQH grâce à l'élaboration d'un système d'information complexe qui se base sur une architecture de données à plusieurs niveaux. La validation est une étape importante afin d'assurer la diffusion de produits cartographiques viables. Elle repose sur la valorisation du partage d'information entre les utilisateurs. Elle implique la participation du public dans la gestion de projets de validation et dans la collecte d'information sur le terrain. Le portail réunit les intervenants du milieu des PFNL. Le Syndicat des Producteurs de Bleuets du Québec (SPBQ), l'Agence de Gestion intégrée des Ressources (AGIR) et la Forêt modèle du Lac-Saint-Jean (FMLSJ) œuvrent ensemble afin de valoriser la ressource au sein des divers secteurs d'activités économiques de leur région. Le portail s'inscrit dans l'esprit de la cartographie participative. Il intègre les utilisateurs dans les étapes de l'élaboration des modèles d'identification de la ressource. Sa conception favorise l'utilisation de technologies ouvertes et adaptatives aux médias mobiles. Le portail répond aux standards de convivialité et d'interopérabilité que soutiennent les normes internationales. Il offre des outils qui répondent aux besoins de chacun et qui assurent l'intégrité des données produites. Il procure un outil flexible d'exploration du potentiel de la ressource, de gestion de la cueillette et d'organisation pour les groupements qui souhaitent exploiter les PFNL selon une gestion efficace et durable de la ressource.

Mots-clés: foresterie sociale, cartographie participative, système d'information géographique web, produits forestiers non ligneux, indice de qualité d'habitat

**Autres auteurs**

- **Fournier, Richard**, CEF-USherbrooke, *Richard.Fournier@USherbrooke.ca*
- **Michel, Pascal**, *pascal.michel@phac-aspc.gc.ca*

**Approche géomatique de la variabilité spatio-temporelle de la contamination microbienne des eaux récréatives.**

Un des enjeux majeurs environnementaux en santé publique est de comprendre la variation spatio-temporelle des bactéries dans les eaux récréatives. Cette évaluation permet de mettre en évidence les zones susceptibles d'être contaminées. Dans ce projet, nous proposons un outil de gestion pour une compréhension intégrée et à long terme de la susceptibilité des eaux récréatives à une contamination fécale. Cet outil utilise le modèle d'analyse selon l'évidence (Weight of evidence: WOE). Ce modèle bayésien probabiliste a permis de calculer les relations pondérées entre les concentrations d'*Escherichia coli* et la distribution de l'ensemble des paramètres agro-pédo-climatiques qui régissent sa propagation. L'analyse individuelle de chaque groupe de paramètres a fait ressortir cinq facteurs prédominants: la distance des zones agricoles au réseau hydrographique, la couverture et texture du sol, la pente et la pluviométrie. Ces derniers ont été combinés avec une attribution d'un poids d'influence pour produire une carte de la probabilité de contamination des eaux. La méthode WOE a été appliquée et validée sur le bassin versant du lac Massawippi situé en Estrie. Les résultats ont montré que le modèle WOE peut être utilisé en mode prédictif de la contamination microbienne des eaux récréatives. Ce modèle avec un taux de succès de 74 % a mis en évidence d'abord le rôle significatif joué par la pluie qui est la cause principale du transport des polluants. Il souligne également l'importance de l'agriculture et des pentes. Ces résultats ouvrent des perspectives encourageantes sur le plan opérationnel en fournissant une compréhension globale et géographiquement large des probabilités des eaux récréatives à être contaminées.

Mots-clés: modélisation, weight of evidence, contamination microbienne, eaux récréatives, cartographie

**Autres auteurs**

- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Thiffault, Nelson**, MRNF, *Nelson.Thiffault@mffp.gouv.qc.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, *yves.Bergeron@uqat.ca*

**Mécanismes impliqués dans la stagnation de croissance de la régénération naturelle de l'épinette noire (*Picea mariana*) après coupe en forêt boréale.**

Suivant la Coupe avec Protection de la Régénération et des Sols (CPRS), les tiges d'épinette noire en régénération sur des sites soumis à la paludification présentent une phase de stagnation de croissance qui peut durer de 2 à 16 ans. Les hypothèses testées dans cette expérience sont que cette stagnation résulte de l'effet de la matière organique sur la température du sol, la disponibilité des nutriments, la compétition interspécifique, ou une combinaison de ces mécanismes. De 13 à 16 ans après la coupe, des tiges en croissance ou en stagnation ( $\pm 15$  cm/an) ont été soumises à une combinaison de différents traitements expérimentaux: ajout d'engrais, élimination de la végétation concurrente, augmentation ou diminution de la température du sol. La croissance annuelle en hauteur des tiges a été mesurée durant 4 années après l'application des traitements. La surface foliaire spécifique (SLA) a été utilisée comme réponse phénotypique pour identifier la nature des stress. Seules les tiges ayant reçu de l'engrais ont présenté une meilleure croissance post-traitement; l'élimination de la végétation concurrente a diminué la croissance. La température de la zone d'enracinement n'a pas eu d'effet sur les variables mesurées. Enfin, la SLA n'était pas significativement corrélée à la croissance. La disponibilité des nutriments du sol semble avoir été le facteur limitant le plus la croissance de la régénération. L'amendement des sols ou les traitements qui remettent les nutriments en circulation pourraient contribuer à maintenir la productivité forestière après CPRS sur des sites sujets à la paludification. L'élimination de la végétation concurrence a eu un effet inattendu sur la croissance, possiblement en raison d'un changement du régime hydrique du sol.

Mots-clés: écologie forestière, sylviculture, coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS), conditions édaphiques, paludification, végétation de compétition, pessière à mousse

**Autres auteurs**

- **Thiffault, Nelson**, MRNF, [nelson.thiffault@mffp.gouv.qc.ca](mailto:nelson.thiffault@mffp.gouv.qc.ca)
- **Paré, David**, RNCAN-CFL, [dpare@rncan-rncan.gc.ca](mailto:dpare@rncan-rncan.gc.ca)
- **Stefani, Franck**, RNCAN-CFL, [franck.stefani@canada.ca](mailto:franck.stefani@canada.ca)
- **Sokolski, Serge**, CEF-ULaval, [serge.sokolski.1@ulaval.ca](mailto:serge.sokolski.1@ulaval.ca)
- **Fortin, Jacques André**, CEF-ULaval, [j.andre.fortin@videotron.ca](mailto:j.andre.fortin@videotron.ca)
- **Piché, Yves**, CEF-ULaval, [Yves.Piche@sbf.ulaval.ca](mailto:Yves.Piche@sbf.ulaval.ca)

**Fertilité et nutrition en forêt boréale: les champignons ectomycorhiziens et leurs bactéries associées assurent la nutrition potassique et phosphatée des arbres.**

Les conifères de la forêt boréale vivent en symbiose avec les champignons ectomycorhiziens (ECM). Cette association comprend l'échange mutuel de sucres de la photosynthèse contre l'eau et les nutriments puisés du sol par le partenaire fongique. Mentionnons que la plupart des nutriments minéraux disponibles à l'écosystème sont obtenus grâce à une altération des minéraux du régolithe par les champignons ECM et les bactéries de l'hyphosphère. La présente étude vise à évaluer l'influence d'apports en fluorapatite (P) et en orthoclase (K) finement broyés pour augmenter la fertilité des épinettes blanches et des pins gris en milieu naturel. Pour y arriver, nous avons d'abord corroboré *in vitro* la capacité de dissolution de ces deux minéraux par plusieurs champignons ECM issus de la collection microbiologique du CEF. De plus, la solubilisation *in vitro* de la fluorapatite s'est révélée très efficace par les bactéries étroitement associées aux champignons ECM. En effet, nos observations ultrastructurales montrent que ces bactéries solubilisatrices de phosphates dégradent les cristaux d'apatite en moins d'une journée. Ainsi, nos essais de fertilisation en pessière blanche ont révélé une augmentation moyenne de l'épaisseur des anneaux de croissance de 50% pour l'année suivant l'épandage de fluorapatite. L'épandage mixte de fluorapatite et d'orthoclase ou d'orthoclase seule n'a pas produit de résultats significativement différents du témoin sans amendement. Les analyses de concentrations foliaires de nutriments n'ont pas montré non plus d'effet significatif des traitements. Des quantités discrètes de fluorapatite, d'orthoclase et de quartz ont été incubées à l'interface des horizons organiques et minéraux de la pessière blanche. La nature des minéraux n'a pas eu d'effet sur la composition des communautés fongiques s'étant développées dans ceux-ci.

Mots-clés: symbioses mycorhiziennes



**Autres auteurs**

- **Arseneault, Dominique**, CEF-UQAR, CRFH, *Dominique\_Arseneault@UQAR.CA*

**Transformation de la composition de la forêt préindustrielle de la Gaspésie: rôle des perturbations anthropiques en l'absence de réchauffement climatique.**

La composition forestière de la forêt tempérée d'Amérique du Nord a changé depuis l'époque préindustrielle. Ces changements sont probablement la conséquence des perturbations anthropiques et des changements climatiques, mais la contribution relative de ces deux facteurs demeure mal comprise. La péninsule gaspésienne est une région montagneuse de l'Est du Canada à la transition entre les écozones de forêts boréale et tempérée, et où plusieurs espèces arborescentes atteignent leur limite de distribution altitudinale et latitudinale. Plusieurs perturbations anthropiques (colonisation, feux anthropiques et exploitation forestière) ont affecté la région au cours du dernier siècle alors que la température est demeurée stable, offrant ainsi la possibilité d'étudier l'impact des perturbations anthropiques en absence de réchauffement climatique. La composition forestière préindustrielle a été reconstituée à partir d'archives d'arpentage primitifs ( $n = 16879$  observations) qui ont été géoréférencées et comparées à des placettes d'inventaire forestier modernes ( $n = 27521$ ). La forêt préindustrielle était composée surtout de sapin baumier et d'épinettes, souvent associées au bouleau à papier, au bouleau jaune et au thuya occidental. Les modifications de composition survenues en Gaspésie sont similaires à celles observées ailleurs dans la forêt tempérée nord-américaine et consistent en une augmentation du bouleau à papier, du peuplier faux-tremble et des érables, au détriment du thuya occidental, des pins et du bouleau jaune. Ces changements de composition sont spatialement associés aux feux et aux coupes forestières du 20<sup>e</sup> siècle, tandis que la limite altitudinale est demeurée stable pour tous les taxons. Nous concluons que les perturbations anthropiques du 20<sup>e</sup> siècle ont été à elles seules suffisantes pour causer d'importants changements de composition dans la forêt tempérée.

Mots-clés: écologie forestière, historique des perturbations

**Autres auteurs**

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *drapeau.pierre@uqam.ca*
- **Angers, Virginie**, CEF-UQAM, *angers.virginie@uqam.ca*

**Sélection d'arbres à cavité et réseau cavicole; une étude télescopée en forêt tempérée!**

En forêt tempérée nordique, près d'une cinquantaine d'espèces de vertébrés (oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles) dépendent des cavités arboricoles pour compléter leur cycle de vie. À l'heure où le maintien de la biodiversité au sein des écosystèmes forestiers gagne en importance, nous disposons toutefois de peu de connaissances sur l'origine et l'utilisation par la faune de ces cavités ainsi que sur les liens écologiques entre les excavateurs (pics), les utilisateurs secondaires (ex. hiboux, raton laveur) et les substrats utilisés dans cet écosystème. À l'été 2015, une étude de la faune cavicole a été menée dans 169 ha de forêts du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune au moyen de l'inspection systématique de 1900 cavités (suivis visuels et auditifs à partir du sol et visites de chaque cavité au moyen d'une caméra montée sur une perche télescopique). Dans des forêts où la présence de cavités créées par la dégradation naturelle des arbres s'ajoute à celles creusées par les oiseaux, nos résultats indiquent une faible occupation par la faune cavicole des cavités disponibles (17% de cavités utilisées), soit un total de 92 individus nicheurs appartenant à 11 espèces de vertébrés. Essentiellement composée d'oiseaux excavateurs la faune cavicole utilise à majorité les cavités excavées (97%). Qui plus est, 71% des cavités occupées ont été trouvées dans des arbres morts et des portions mortes d'arbres vivants. Nous présentons la structure du réseau des utilisateurs de cavités arboricoles de cet écosystème et identifions au moyen d'une approche de sélection de modèles basée sur le critère d'information Akaike, les variables explicatives associées à l'utilisation des arbres à cavités par la faune. Nous évaluons dans quelle mesure des lignes directrices concernant le maintien d'arbres à valeur faunique gagneraient à considérer des arbres utilisés par la faune cavicole en contexte d'aménagement durable de la forêt feuillue tempérée.

Mots-clés: aménagement, faune, réseau cavicole, arbre à valeur faunique, bois mort, forêt tempérée

**Autres auteurs**

- **Chang, Christine**, Université de Toronto à Mississauga, *christine.chang@utoronto.ca*
- **Ensminger, Ingo**, Université de Toronto à Mississauga, *ingo.ensminger@utoronto.ca*

**Clarifier les rôles de la température et de la photopériode dans l'activation printanière et la diminution automnale de la photosynthèse chez différentes provenances de pin blanc.**

Dans les forêts boréales, la température et la photopériode régulent le début et la fin de l'activité photosynthétique des conifères. Les changements climatiques des dernières décennies ont accéléré le réchauffement printanier et retardé le refroidissement automnal, alors que la photopériode est restée inchangée. Certains auteurs ont postulé que ce décalage entre la température et la photopériode empêchera un stockage additionnel de carbone par les conifères au printemps et à l'automne. L'objectif de ce projet est d'étudier les effets d'une hausse de la température sur l'activation printanière et la diminution automnale de la photosynthèse sur des provenances de pin blanc (*Pinus strobus*) adaptées à différents régimes de température et photopériode. Pour ce faire, nous avons rassemblé des semis de pin blanc de trois provenances différentes le long d'un gradient latitudinal de 1000km, ou 4° de latitude, dans un dispositif T-FACE situé à la réserve scientifique Koffler à King City, Ontario. Le dispositif était composé de 10 parcelles circulaires de 3m de diamètre dont 5 étaient chauffées à 1.5/3°C (jour/nuit) et 5 laissées à température ambiante. Pendant 18 mois, nous avons suivi à une fréquence mensuelle les échanges gazeux des semis, leur fluorescence et leur contenu foliaire en pigments. Au printemps, nous avons observé une reprise de la photosynthèse plus hâtive chez les semis de la provenance du nord, et plus tardive chez la provenance du sud, ce qui indique des différences inhérentes des provenances en termes d'acclimatation au froid. À l'automne, la provenance ou le traitement n'a pas eu d'effet sur le moment où la photosynthèse diminuait, ce qui indique une absence de régulation photopériodique. Des différences marquantes ont aussi été observées entre les provenances en termes de pigments photoprotecteurs et de stratégies utilisées pour dissiper l'énergie lumineuse absorbée en excès par les aiguilles acclimatées au froid.

Mots-clés: écophysiologie, physiologie, réchauffement climatique, température, photopériode, T-FACE, provenances, photosynthèse, pin blanc

**Autres auteurs**

- **Tremblay, Pascal**, CEF-UQAC, *pascal\_tremblay@uqac.ca*
- **Villeneuve, Claude**, UQAC, *claud\_villeneuve@uqac.ca*
- **Boucher, Jean-François**, CEF-UQAC, *jean-francois\_boucher@uqac.ca*

**Utilisation de biosolides de papetière et de lisier de bovins pour favoriser la croissance d'espèces ligneuses et améliorer les propriétés physico-chimiques des sols lors de la revégétalisation d'un parc à résidus miniers.**

L'activité minière pose plusieurs problématiques environnementales, comme la production de résidus miniers et un changement d'affectation des terres. La revégétalisation de parcs à résidus miniers par la plantation d'espèces ligneuses pourrait permettre la remise en production de ces écosystèmes dégradés ainsi que la création de nouveaux puits de carbone, mais les propriétés physicochimiques des résidus miniers les rendent peu propices à la mise en place d'un couvert forestier. Afin de déterminer la faisabilité de cette approche et d'identifier des modalités d'aménagement adéquates, un dispositif expérimental a été installé sur le parc à résidus de la mine Niobec (St-Honoré, QC, Canada). Pour ce faire, la plantation de trois espèces ligneuses (aulne crispé (ALC), épinette blanche (EPB) et épinette de Norvège (ENO)) a été combinée à l'utilisation de deux mélanges d'espèces herbacées (haut et bas), le tout disposé de façon à tester l'effet de l'utilisation de biosolides de papetière (BP), de lisier de bovins (LB) et d'humus forestier comme amendements sur les propriétés physicochimiques du substrat et sur la survie et la croissance des végétaux. L'analyse des résultats révèle que, un an après l'application des traitements, l'ALC présente les croissances en hauteur et en biomasse les plus élevées. Les variables morphologiques de l'ENO et de l'EPB n'ont pas été influencées par les amendements alors que les BP ont eu un effet négatif sur la biomasse des ALC. Le LB semble avoir affecté à la baisse les concentrations de certains éléments nutritifs au niveau du sol, particulièrement en présence du mélange herbacé bas. Pour ce qui est de la concentration foliaire en éléments nutritifs, l'EPB a bénéficié de l'application de BP et de LB alors que l'ALC et l'ENO ont réagi différemment à l'application de BP.

Mots-clés: restauration de sites miniers, résidus miniers

**De l'aménagement écosystémique à l'adaptation aux changements climatiques en forêt boréale: parcours d'une chercheuse gouvernementale.**

La forêt boréale est l'un des plus grands biomes terrestres qui procure de multiples biens et services aux humains. Cette forêt est très utilisée notamment pour la fibre de bois. Le Canada compte un tiers de la forêt boréale mondiale, et un peu plus de la moitié de celle-ci est aménagée. Depuis 1995, le Conseil canadien des ministres des forêts a établi des critères d'aménagement forestier durable qui visent entre autres à maintenir les valeurs écologiques liées à la forêt. Comme chercheuse gouvernementale, mes travaux des dernières années ont porté sur divers aspects de l'intégrité des écosystèmes forestiers boréaux, de même que sur l'évaluation des risques auxquels ces écosystèmes font face avec les changements globaux. Dans cet exposé, je présenterai certains travaux récents de mon équipe portant entre autres sur la régénération après feu, sur les feux de forêt et leurs liens avec le climat ainsi que sur les impacts potentiels du changement de climat dans le futur. J'aborderai quelques unes des options possibles pour diminuer les impacts de ces changements. Je placerai le tout dans mon contexte de travail afin, notamment, d'en donner une idée aux étudiants qui suivront peut-être éventuellement un parcours semblable.

Mots-clés: forêt boréale, fibre de bois, aménagement forestier durable, intégrité des écosystèmes forestiers boréaux, régénération après feu, changements climatiques

**Autres auteurs**

- **Macdonald, S. Ellen**, University of Alberta, *emacдона@ualberta.ca*
- **Stadt, J. John**, Alberta Agriculture and Forestry, *John.Stadt@gov.ab.ca*

**Extended density-dependent mortality in mature conifer forests: causes and implications for ecosystem management.**

Understanding processes driving mortality in forests is important for informing natural disturbance-based ecosystem management. There has been considerable study of mortality in forests during the self-thinning phase but we know much less about processes driving mortality in stands at later successional stages. We addressed this through study of five 1 ha spatially explicit permanent plots in mature (111 to 186 years old in 2012) *Pinus contorta* stands in the Canadian Rocky Mountains using data from repeated measurements over a 45 year period, dendrochronological information, and point pattern analysis. We tested the hypothesis that these stands had completed the self-thinning/density-dependent mortality stage of succession. Contrary to our expectations, the self-thinning phase can persist for more than 140 years following stand establishment. Our findings suggest this was attributable to prolonged post-fire establishment periods due to surface fires in three of the plots while in the other two plots moist conditions and slow growth most likely delayed the onset of competition. Several pieces of evidence indicated the importance of density-dependent mortality in these stands over the study period: 1) The diameter distribution of individuals changed from initially right-skewed towards normality as a result of mortality of smaller diameter stems; 2) Individuals of lower canopy positions were proportionally more affected by mortality; 3) When compared to the pre-mortality pattern, surviving stems in all stands had an increasingly uniform spatial distribution. Mortality of larger dominant canopy trees increased over the study period and mortality of dominant stems was a random process in all stands suggesting these stands were approaching the end of the self-thinning stage and that density-independent processes might soon become more important. Our results provide an improved understanding of mortality processes that can be applied to natural-disturbance based ecosystem management.

Mots-clés: dynamique des populations, écologie forestière, forest stand dynamics, forest succession, random mortality, density-dependent mortality, density-independent mortality, *Pinus contorta*

**Autres auteurs**

- **Tremblay, Pascal**, CEF-UQAC, *pascal\_tremblay@uqac.ca*
- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, *alison.munson@sbf.ulaval.ca*
- **Villeneuve, Claude**, UQAC, *claud\_villeneuve@uqac.ca*
- **Boucher, Jean-François**, CEF-UQAC, *jean-francois\_boucher@uqac.ca*

**Utilisation d'amendements organiques pour la création de puits de carbone et la végétalisation du parc de résidus miniers sans rejet acide du Mont-Wright.**

Les parcs à résidus miniers sont une conséquence de l'exploitation des ressources minérales. Leur mise en place entraîne un changement d'affectation des terres important, mais heureusement le reboisement des parcs à résidus miniers peut être envisagé pour retourner ces sites à leur état initial. Comme le substrat des parcs à résidus présente des propriétés bio-physico-chimiques peu propices à la mise en place d'un couvert arbustif ou arborescent, la présente étude vise à déterminer les modalités d'aménagement les plus favorables pour assurer la revégétalisation adéquate de ces sites. Pour ce faire, un dispositif expérimental a été mis en place sur le parc à résidus minier du Mont-Wright (ArcelorMittal, Fermont, Québec, Canada) afin de comparer 1- l'effet de traitements préalables du résidu et 2- trois types d'amendements organiques – les biosolides de papetière, l'humus forestier (terre végétale), traitement « Norco », sur les propriétés bio-physico-chimiques du résidu ainsi que sur la survie et la croissance de trois espèces ligneuses - *Pinus banksiana*, *Alnus crispa* et une variété de peuplier hybride. L'échantillonnage des sols et les mesures/observations sur les plants ont été effectués au début et à la fin de la première saison de croissance. Les analyses statistiques ont révélé que l'humus forestier favorise la survie et la croissance des espèces ligneuses. En plus de l'effet bénéfique sur les végétaux, cet amendement a augmenté les concentrations en P, K, Ca, Mg, Fe dans l'environnement racinaire des plants. L'ajout de terre végétale a également réduit significativement la densité apparente du sol, la saturation en base (S.B.) ainsi que le pH. Ces modifications des propriétés physico-chimiques suggèrent une capacité de support plus importante en permettant de retenir les éléments nutritifs afin de les rendre disponibles pour la croissance des végétaux et des microorganismes et favoriser la mise en place d'un couvert arbustif/arborescent.

Mots-clés: restauration de sites miniers, résidus miniers

**Autres auteurs**

- **Angers, Denis**, Agriculture et agroalimentaire canada, [denis.angers@agr.gc.ca](mailto:denis.angers@agr.gc.ca)
- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, [Alison.Munson@sbf.ulaval.ca](mailto:Alison.Munson@sbf.ulaval.ca)

**La richesse spécifique et l'identité des arbres influencent la productivité racinaire et les stocks de carbone et d'azote dans le sol minéral.**

De plus en plus d'études montrent qu'un déclin de la biodiversité peut nuire au fonctionnement des écosystèmes. Cependant, il reste encore peu d'études axées sur les écosystèmes forestiers et les processus souterrains qui les caractérisent. Dans la présente étude, la productivité des racines fines et leur chimie, le stockage du carbone (C) et de l'azote (N), ainsi que leurs fractions dans le sol, ont été mesurés le long d'un gradient artificiel de richesse spécifique d'arbres (1, 2 ou 4 espèces) indigènes au Québec. L'échantillonnage a eu lieu à la plantation expérimentale IDENT de Sainte-Anne-de-Bellevue au sud de Montréal. La productivité des racines fines a été mesurée via la technique « ingrowth-cores » sur une année de croissance (2012- 2013). Le C et l'N du sol (0-15 cm) ont été caractérisés à la fois en terme de concentrations totales et de concentrations retrouvées dans la matière organique particulaire (fraction grossière et fraction fine) du sol minéral superficiel. Nous n'avons pas observé de différences dans la productivité racinaire entre les niveaux de richesse spécifique. Cependant, des différences ont été observées entre feuillus et conifères, *Larix laricina* et *Pinus resinosa* étant significativement plus productifs que *Acer saccharum*, *Betula papyrifera* et *Quercus rubra*. Des tendances pour l'N et le P ont été observées, mais seule la concentration du Ca était significativement plus élevée dans les tissus racinaires des mélanges de 4 espèces en comparaison avec les monocultures. Les sols des mélanges composés de 2 espèces présentaient moins de C total que les sols des mélanges de 4 espèces, et moins d'N (total et fraction fine) que dans les monocultures et les mélanges de 4 espèces, ainsi qu'un rapport C:N du sol plus élevé en comparaison avec les monocultures.

Mots-clés: biodiversité, écologie forestière, richesse spécifique, identité des espèces, productivité racinaire, carbone, azote, matière organique particulaire



**Autres auteurs**

- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, *louis.imbeau@uqat.ca*
- **Darveau, Marcel**, Canards Illimités et CEF, *m\_darveau@ducks.ca*

**La conservation des milieux humides d'intérêt pour la sauvagine boréale est-elle compromise par les titres miniers?**

La planification de la conservation en amont de l'activité industrielle est de loin préférable, mais en pratique, elle est souvent retardée au profit du développement à court terme. Par exemple, la création de nouvelles aires protégées est souvent freinée par l'attribution existante de titres miniers. Notre but est de développer un outil de planification systématique de la conservation, par une approche fine, ciblant des milieux humides d'intérêt à une échelle régionale. Nous étudions l'impact des titres miniers dans l'atteinte de cibles de protection pour 11 types de milieux humides (MH) et 8 espèces de sauvagine (SAU) en Abitibi-Témiscamingue (65000 km<sup>2</sup>). La superficie couverte par les titres miniers actifs est de 15% et elle grimpe à >58% en incluant les titres miniers inactifs et ceux déjà exploités par le passé. La région a été divisée en 16575 unités de planification hexagonales de 4 km<sup>2</sup>. Nous avons cartographié les milieux humides et les habitats d'eau profonde (correspondant à 31% du territoire) à partir de la carte écoforestière du 4<sup>e</sup> inventaire décennal. Nous avons modélisé la distribution et l'abondance potentielle de sauvagine (densité moyenne de 0,64 équivalents-couples nicheurs/km<sup>2</sup>) en se basant sur les données de suivi aérien des hautes-terres du Québec méridional du Service canadien de la faune. Nous avons comparé 3 types de réseaux de conservation (MH, SAU, MH+SAU) avec le logiciel Marxan en utilisant diverses cibles de protection (variant de 10% à 70%) et en intégrant/excluant la contrainte minière. L'abondance de sauvagine prédite sur les sites miniers étant généralement proportionnelle à leur superficie (25% sur les titres actifs et 59% sur les inactifs), les titres miniers ne semblent pas se situer dans des zones de forte concentration de sauvagine. Néanmoins, l'étendue actuelle des titres miniers commence à diminuer les opportunités de conservation au-delà d'une cible de protection de 30%.

Mots-clés: biologie de la conservation, biodiversité, milieux humides, sauvagine, planification systématique de la conservation, Marxan

**Autres auteurs**

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *drapeau.pierre@uqam.ca*
- **Fortin, Daniel**, CEF-ULaval, *daniel.fortin@bio.ulaval.ca*
- **St-Laurent, Martin-Hugues**, CEF-UQAR, *martin-hugues\_st-laurent@uqar.ca*

**La fidélité au domaine vital: une question de vie ou de mort pour le caribou forestier?**

En écologie animale, la fidélité au domaine vital est généralement considérée comme une stratégie d'utilisation de l'espace avantageuse pour la survie et le succès reproducteur des individus. Bien qu'il ait été démontré que les femelles caribou forestier présentent une fidélité importante à leur domaine vital durant certaines saisons, la valeur adaptative de ce comportement n'a jamais été mise en évidence. Nous avons évalué comment le rôle de la fidélité au domaine vital était lié à la survie juvénile (durant la mise bas et l'élevage) et à la survie des femelles adultes (durant l'hiver) dans la sélection des ressources. Les femelles démontraient des stratégies saisonnières contrastées, sélectionnant les secteurs utilisés l'année précédente durant la mise bas et l'élevage, mais se distançant de leur domaine vital hivernal précédent à chaque année. Durant la mise bas et l'élevage, la fidélité semblait avantageuse aux endroits où les routes étaient absentes, car les femelles dont les faons ont survécu démontraient une fidélité plus importante dans ces secteurs. En hiver par contre, la survie des adultes était affectée négativement par la fidélité au domaine vital et les femelles ayant survécu sélectionnaient des secteurs davantage éloignés de leur domaine vital hivernal précédent que les femelles qui sont mortes. Nos résultats indiquent que la fidélité au domaine vital est un comportement adaptatif complexe influençant la distribution spatiale du caribou forestier. De plus, nous démontrons que les perturbations humaines peuvent influencer l'expression de ce comportement et potentiellement compromettre son effet positif sur le succès reproducteur des femelles. Nous discutons des implications de la fidélité au domaine vital pour la conservation du caribou forestier en forêt boréale.

Mots-clés: faune, biologie de la conservation

**Autres auteurs**

- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*
- **Kembel, Steve**, CEF-UQAM, *steve.kembel@gmail.com*

**De la forêt à la ville: comme change le microbiome foliaire des arbres.**

Les feuilles des arbres hébergent une grande variété de microorganismes incluant champignons, bactéries et virus. Plusieurs études se sont penchées sur les communautés microbiennes des feuilles des arbres en forêt naturelle, alors que très peu d'études se sont intéressées au milieu urbain. De par l'impact des pressions anthropogéniques, les villes pourraient modifier les communautés microbiennes foliaires et leurs interactions hôte-microorganisme. Les recherches portant sur les microorganismes foliaires urbains se sont principalement intéressées aux pathogènes fongiques mais plusieurs recherches ont démontré que les communautés bactériennes foliaires peuvent influencer positivement la santé des plantes-hôtes grâce à la production de métabolites secondaires et à la protection contre les pathogènes. De plus, les arbres agissent comme vecteurs dispersant une multitude de cellules bactériennes dans l'air. Dans cette étude nous (1) décrivons les communautés bactériennes présentes sur les feuilles de cinq espèces d'arbres le long d'un gradient de pression anthropogénique sur l'île de Montréal et (2) comparons les communautés urbaines avec celles présentes en milieu naturel. Nos résultats démontrent qu'il y a un changement graduel de la composition des communautés bactériennes du milieu naturel vers le milieu urbain. Alors que les pressions anthropogéniques augmentent, on observe une diminution de l'abondance de Rhizobiales et de Rhodospirales, deux taxons qui respectivement fixent l'azote et font de la photosynthèse, contribuant ainsi aux cycles de l'azote et du carbone. D'un autre côté, plusieurs taxons incluant Sphingomonales qui sont associés communément avec le microbiome humain sont plus abondants en milieu urbain. Les arbres plantés individuellement démontrent une plus grande variation dans leur communauté bactérienne que ceux plantés dans les parcs. En conclusion, nous démontrons que les arbres urbains possèdent une communauté bactérienne unique en comparaison avec le milieu naturel. Nos résultats fournissent les principes de base pour comprendre les mécanismes d'interactions entre arbres urbains, microbes et êtres humains.

Mots-clés: biodiversité, dynamique des populations, phyllosphère, interaction plante-bactérie, gradient d'urbanisme

**Autres auteurs**

- **Arseneault, Dominique**, CEF-UQAR, *dominique\_arseneault@uqar.ca*
- **Sirois, Luc**, CEF-UQAR, *luc\_sirois@uqar.ca*

**Estimation du taux de production de bois mort dans les forêts préindustrielles de l'Est-du-Québec.**

La quantité et la qualité du bois mort sont des indicateurs d'aménagement écosystémique puisqu'ils jouent un rôle important dans le soutien de la biodiversité forestière. Par contre, les estimations de la production de bois mort en forêts naturelles sont rares autant au Québec qu'ailleurs dans le monde. L'objectif de cette étude est d'estimer les taux annuels de production de bois mort dans la forêt préindustrielle du Bas-Saint-Laurent en se basant sur les inventaires forestiers d'arbres vivants faits en 1930 avant les coupes industrielles. Étant donné que les structures diamétrales des arbres dans le paysage préindustriel sont décroissantes monotones (décroissance de l'abondance des tiges avec l'augmentation des diamètres), nous avons estimé la quantité d'arbres morts produite par classe de diamètre à partir de la différence d'effectifs entre les classes successives. Ensuite, les taux de production de bois mort par unité de temps ont été estimés à l'aide de relations âge-diamètre par espèce. Les structures diamétrales obtenues sont majoritairement dynamisées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette et les chablis. Ces perturbations créent de petites trouées favorisant ainsi l'établissement des taxons conifériens. Les maximums de production de bois mort sont produits dans les peuplements conifériens et les cédrières humides avec 1,82 et 2,08 arbres morts/an/ha respectivement. Ces maximums proviennent en majorité du sapin baumier qui est le plus important producteur de bois mort à travers tout le paysage forestier de 1930. Ces résultats fourniront des informations utiles aux gestionnaires forestiers qui pourront faire de meilleurs aménagements en tenant compte du bois mort.

Mots-clés: écologie forestière, aménagement

**Étudier les interactions plantes-sols afin de comprendre les patrons de biodiversité végétale.**

La disponibilité des ressources du sol est l'un des facteurs environnementaux les plus importants expliquant la distribution d'espèces végétales, mais les sols sont souvent considérés comme une "boîte noire" écologique. Je présenterai ici notre programme de recherche en écologie fonctionnelle végétale, lequel est centré sur les interactions écologiques entre les sols, les micro-organismes et les plantes afin de mieux comprendre (1) les patrons de biodiversité végétale et (2) le fonctionnement des écosystèmes terrestres. En premier lieu, je présenterai nos travaux de recherche des cinq dernières années en Australie sur le développement d'écosystèmes terrestres. Par la suite, je présenterai nos travaux récents amorcés depuis mon retour au Québec en 2015 ainsi que les travaux futurs planifiés, lesquels s'effectuent principalement en milieu forestier.

Mots-clés: écologie fonctionnelle végétale, sols, micro-organismes, biodiversité végétale, écosystèmes terrestres

**Autres auteurs**

- **Rousseau, Marie-Hélène**, Conseil des innus de Pessamit
- **Canapé, Éric**, Conseil des innus de Pessamit
- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*

**Enjeux et valeurs innus associés au territoire forestier du Nitassinan de Pessamit: convergences avec l'aménagement écosystémique des forêts.**

Chez les Innus, le Nitassinan (territoire ancestral) représente encore aujourd'hui le lieu de transmission de l'Innu Aitun (mode de vie innu). Cette relation explique leur intérêt de participer à la gestion territoriale, notamment en foresterie. Tel que mentionné par la Cour Suprême, l'établissement d'ententes entre les gouvernements et les communautés autochtones sera nécessaire pour la foresterie canadienne. L'expérience démontre, toutefois, que l'établissement d'ententes sur la gestion territoriale pose des défis. Dans cet esprit, la communauté des Innus de Pessamit a mis en place un processus de préparation dans le but de faire valoir, auprès du gouvernement du Québec, leur vision d'une gestion intégrée des ressources et du territoire. Notre projet visait, plus spécifiquement, à explorer, avec certains acteurs clefs de la communauté, les convergences et les distinctions pouvant exister entre la vision innue de l'aménagement intégré et la vision de l'aménagement écosystémique du nouveau régime forestier du Québec. L'idée sous-jacente est d'explorer les avenues d'arrimages possibles entre ces deux visions. Le développement d'une vision régionale commune concernant les enjeux socio-écologiques sensibles serait une étape utile pour l'établissement de futures ententes sur la gestion intégrée. Dans cette lignée, et adoptant les principes de la recherche-action, un groupe de travail a été créé. Les discussions ont permis d'établir que plusieurs enjeux et valeurs s'arriment entre la vision innue de la gestion intégrée et les fondements de l'aménagement écosystémique. En effet, selon ces résultats, la notion de la protection du « tout » qui est exprimé par le discours innu trouve son équivalent dans la conservation de la biodiversité et la préservation des services écologiques du côté de l'aménagement écosystémique. De plus, les enjeux du déplacement des habitats fauniques et la préservation des paysages patrimoniaux innus trouvent leurs équivalents, notamment, dans la répartition spatiale des coupes et la modification de la composition végétale.

Mots-clés: foresterie sociale, aménagement, autochtones, Pessamit, aménagement écosystémique

**Autres auteurs**

- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*
- **Paquette, Alain**, CEF-UQAM, *alain.paquette@gmail.com*

**Les dangers d'ignorer la biomasse racinaire dans une expérience de biodiversité: surestimation des effets dus à l'identité des arbres en lien avec les stratégies d'allocation.**

Les résultats de deux études effectuées en 2012 au site montréalais du «International Diversity Experiment Network with Trees» (IDENT) ont montré un effet positif général des mélanges sur la biomasse en tige, et négatif en ce qui a trait à la biomasse racinaire. Cette discordance a soulevé les questions d'un potentiel effet de la diversité sur la distribution de la biomasse et d'un potentiel biais dans l'estimation de ses effets sur la croissance. Bien qu'aucune réponse consistante du ratio moyen entre racines et tiges n'ait pu être détectée, il y avait bel et bien un biais de l'ordre de 10% qui exacerbait les effets nets lorsque les racines étaient omises. Pour comprendre l'origine de ce biais, le partitionnement de l'effet net a été réalisé. Alors que la performance relative moyenne des espèces en mélange, *i.e.* l'effet de complémentarité, suivait l'augmentation des effets prévue par l'ajout de la biomasse racinaire, l'effet de sélection subissait quant à lui une diminution. Il avait d'ailleurs été démontré que les effets aériens s'expliquaient principalement par la présence d'espèces très productives dans certains mélanges, *i.e.* ce dit effet de sélection. Plus précisément, la cause de cette exacerbation des effets de sélection était en fait les différences dans les ratios racine: tige et leur corrélation négative avec la dominance en mélange. Finalement, l'absence d'effet de la diversité sur le ratio réfute l'hypothèse qu'une complémentarité souterraine aurait favorisé une allocation aérienne plus importante, mais n'empêche pas l'existence d'une telle complémentarité. Cette étude suggère que le rôle de l'identité peut être facilement surestimé en ignorant les racines, et ce, dès qu'il existe une corrélation entre la stratégie d'allocation et la dominance en mélange.

Mots-clés: biodiversité, expérience de biodiversité, biais, sélection, complémentarité

**Autres auteurs**

- **James, Patrick**, CEF-UMontréal, *patrick.ma.james@umontreal.ca*
- **Filotas, Élise**, CEF-TELUQ, *elise.filotas@teluq.ca*

**Modéliser le développement des structures génétiques du dendroctone du pin (*Dendroctonus ponderosae*) durant une expansion rapide de territoire.**

Dépister les gènes adaptatifs permet d'évaluer le potentiel évolutif et la capacité d'envahissement d'une espèce en expansion de territoire. Toutefois, chez les populations irruptives à expansion rapide, le développement de la variation génétique neutre à travers le territoire peut se confondre avec celui de la variation génétique adaptative. Le but de ce projet est de simuler une expansion de territoire pour suivre l'évolution spatio-temporelle de la structure génétique des populations, en utilisant le cas d'étude du dendroctone du pin. Le dendroctone du pin est un insecte ravageur de l'ouest du continent nord-américain qui a affecté des millions d'hectares de forêts depuis les 15 dernières années. Probablement dû aux changements climatiques, les populations de dendroctones démontrent une expansion de territoire rapide et sans précédent. Cette épidémie représente une excellente occasion pour étudier les processus de structuration génétique lors d'une expansion de territoire de populations irruptives. Nous utilisons un simulateur génétique spatial (CDmetaPop) pour examiner les conséquences de l'interaction entre l'hétérogénéité du paysage, la capacité de dispersion du dendroctone et le temps d'échantillonnage depuis le début de l'expansion sur le développement de patrons spatiaux génétiques. Nous analysons également sous quelles conditions les motifs spatiaux génétiques neutres imitent ceux qui résultent des processus adaptatifs. Nos résultats préliminaires montrent que la capacité de dispersion influence la structure génétique et que celle-ci varie avec le temps d'échantillonnage. De plus, il fut fréquemment observé dans nos simulations un motif spatial de variation génétique neutre qui imite un motif adaptatif. Les conclusions de ce projet permettront de mieux identifier les facteurs qui agissent sur le potentiel évolutif et la capacité d'envahissement des espèces irruptives.

Mots-clés: génomique du paysage, expansion de territoire, épidémies d'insectes, dispersion, dendroctone du pin, modélisation par simulation



**MAZEROLLE, Marc**

**Chercheur**

**Présentation orale**

CEF-ULaval

Section nouveaux chercheurs réguliers

*marc.mazerolle@sbf.ulaval.ca*

**Lundi 2 mai, 11h00, SH-2800**

**Défis d'analyse des populations et des communautés en biologie de la conservation.**

Mon programme de recherche vise à évaluer l'impact des conditions environnementales sur les dynamiques de populations et stratégies de vie des individus en milieux forestiers. Pour ce faire, j'utilise diverses approches telles que des études de capture-marquage-recapture, des études comportementales, ainsi que des expériences contrôlées. L'un des défis principaux dans l'estimation de paramètres démographiques et de la structure des communautés animales et végétales demeure la probabilité de détection imparfaite des individus. Ce problème peut entraîner des décisions d'aménagement erronées. Mes travaux incorporent des approches de modélisation statistique fréquentistes et bayésiennes afin de pallier à ce problème dans le contexte de la biologie de la conservation.

Mots-clés: dynamique des populations, capture-marquage-recapture, études comportementales, modélisation statistique

**Autres auteurs**

- **Bilodeau-Gauthier, Simon**, CEF-TELUQ, *simonbgauthier@yahoo.ca*
- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, *suzanne.brais@uqat.ca*
- **Bélanger, Nicolas**, CEF-TELUQ, *belanger.nicolas@teluq.ca*

**Épandage de boues industrielles dans des plantations de peupliers hybrides: effets sur la nutrition foliaire et la croissance.**

L'utilisation de matières résiduelles fertilisantes (MRF) dans les peupliers hybrides (PEH) au Québec devrait permettre à l'industrie forestière de maximiser la productivité et le volume marchand. Ce processus présente aussi l'avantage de minimiser l'enfouissement ou l'incinération des MRF. Notre étude a testé différents types de traitements contenant chacun des doses variables de biosolides et de boues de chaux contre notre témoin. Afin de répondre à ces objectifs, un échantillonnage a été effectué dans une plantation en Estrie dans laquelle les arbres étaient, durant l'été 2015, dans leur troisième année de croissance. Les analyses de croissance et de morphologie foliaire (i.e. masse et surface) ont mis en évidence une réponse fortement positive des semis à la fertilisation. En effet, par rapport aux témoins, nous avons constaté chez les arbres traités des augmentations entre 1,6 et 2 fois de la taille, 2,5 et 4 fois au niveau du diamètre, 3 et 8 fois pour la surface foliaire et 2,7 et 9 fois pour le poids foliaire par rapport aux arbres-témoins. Toutefois, aucune différence significative n'a pu être constatée entre les différents traitements. Les analyses de nutrition foliaire ont, quant à elles, mis en évidence que la fertilisation avec les MRF permettait de pallier la faible disponibilité des nutriments dans les sols en question. Ainsi, avec l'ajout de MRF, les macronutriments N, P, K et Ca dans les feuilles se situent à l'intérieur des plages de concentrations optimales, alors que sans MRF, les feuilles montrent des concentrations sous ces seuils pour plusieurs de ces nutriments.

Mots-clés: écologie forestière, sylviculture, matières résiduelles fertilisantes, croissance

**Autres auteurs**

- **De Grandpré, Louis**, RNCAN-CFL, *louis.degrandpre@canada.ca*
- **Pureswaran, Deepa**, RNCAN-CFL, *deepa.pureswaran@canada.ca*
- **Kneeshaw, Dan**, CEF-UQAM, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*

**Spruce budworm defoliation reduces foliage production of balsam fir seedlings before they exhaust their carbon reserves.**

Carbohydrates play a central role in plant stress metabolism. When insect defoliation is severe, plant foliage becomes scarce suggesting that carbon source-sink dynamics change and the carbon balance becomes negative. At this point, new foliage production may depend on the investment of stored carbon. We hypothesize that foliage production is carbon limited during outbreaks of defoliating insects because carbon reserves are depleted. To test this hypothesis, we used the spruce budworm-balsam fir system. Balsam fir is an important constituent of the eastern Canadian boreal forest and the main host of the spruce budworm, an important boreal forest defoliator that mainly feeds on current year foliage. Six seedlings of moderately (0-40% defoliation) to severely defoliated (60-100% defoliation) balsam fir were collected at the beginning of June, mid-June and beginning of July. Current year shoots were counted and measured at the end of June and at the beginning of August. Allometric relations were established between shoot size and dry weight to quantify carbohydrate quantities in current year shoots. Soluble sugar concentration was not affected by defoliation. Starch concentration in needles was lower in severely defoliated seedlings only at the beginning of June. Starch concentration in roots was lower in severely defoliated seedlings than in moderately defoliated ones at the beginning of June and July. There were fewer current year shoots and they were smaller in severely defoliated seedlings. Severely defoliated seedlings had a lower quantity of soluble sugars and starch in current year shoots. In conclusion, balsam fir seedlings reduced their foliage production before exhausting their stored non-structural carbon compounds suggesting that balsam fir seedlings prioritize storage over growth.

Mots-clés: écologie forestière, écophysiologie, total non-structural carbohydrates, insect-plant interaction, plant stress physiology

**Autres auteurs**

- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *hubert\_morin@uqac.ca*
- **Lussier, Jean-Martin**, RNCAN-CFL, *jean-martin.lussier@canada.ca*

**Réponses de la croissance radiale des pessières noires soumises à différents traitements de coupes progressives régulières.**

L'adaptation des systèmes sylvicoles est essentielle pour réussir le développement durable de la forêt boréale. Pour le moment, les coupes partielles semblent être une solution prometteuse. Cependant, les effets des traitements d'intensité intermédiaire (45-80% de récolte) sur la croissance restent inconnus dans les peuplements d'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.), une des essences boréales les plus largement distribuées et avec un grand intérêt commercial. Nous avons analysé l'effet de trois traitements expérimentaux de coupes progressives et une réserve de semenciers sur la croissance sur 10 ans dans des pessières noires équiennes. La réponse de la croissance radiale des arbres a été évaluée en relation avec les caractéristiques du peuplement résiduel (densité, structure d'âge, position spatiale, mortalité et intensité de récolte) à l'aide de données dendrochronologiques. La croissance moyenne 8-10 ans après coupe dans les traitements à l'étude était de 41 à 62% plus élevée que dans les parcelles témoins, tandis que la différence entre la réserve de semenciers et les coupes progressives n'était pas significative. La structure d'âge, la densité, la position relative aux sentiers, la croissance avant coupe et le temps étaient les variables qui ont influencé la réponse de la croissance radiale. L'effet de bordure sur la croissance radiale a été prononcé, les arbres en bordure des sentiers dans les jeunes peuplements ayant doublé leur croissance par rapport aux arbres à l'intérieur de la bande résiduelle. Les variables qui ont influencé la réponse des arbres en bordure étaient le traitement, la structure d'âge, la mortalité et la croissance avant coupe. La détermination de l'influence de l'effet de bordure sur la croissance a été une de nos grandes contributions, nous proposons de la considérer dans la planification sylvicole des pessières noires. Nos résultats suggèrent que les traitements étudiés sont efficaces pour favoriser la croissance radiale des arbres.

Mots-clés: aménagement durable des forêts, coupes partielles, écologie forestière, effet bordure, peuplements équiennes, réserve de semenciers, sylviculture

**Autres auteurs**

- **Harvey, Anne-Élizabeth**, CEF-UQAC, *anne-elizaveth.harvey1@uqac.ca*
- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *hubert\_morin@uqac.ca*

**Une nouvelle approche paléoécologique pour la reconstruction des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.**

L'aménagement écosystémique vise à préserver la biodiversité en réduisant les écarts entre forêt aménagée et forêt naturelle en simulant la variabilité naturelle des écosystèmes. Les changements climatiques qui affectent la forêt boréale ont un impact significatif sur la distribution ainsi que la dynamique de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Dans ce contexte, mieux comprendre la variabilité spatiale et temporelle des épidémies de TBE à l'échelle de l'holocène peut nous permettre de mieux adapter les stratégies d'aménagement forestier à cette importante perturbation. Nous avons mis au point une méthode d'extraction des écailles de papillons des sédiments qui nous a permis de reconstruire l'abondance de ce microreste dans deux carottes de surfaces de deux lacs de la forêt d'enseignement et de recherche de Simoncouche. Les deux stratigraphies ont été comparées aux séries dendrochronologiques existantes dans les peuplements adjacents. Une troisième stratigraphie a été réalisée dans la tourbière du lac des îlets située à quelques kilomètres afin de comparer les résultats des écailles à ceux obtenus avec les fèces. De plus, afin de confirmer le potentiel des microfossiles d'écailles de papillons comme paléoindicateur des épidémies de TBE, nous avons mesuré la forme d'un ensemble d'écailles prélevé sur les quatre principaux papillons épidémiques présents en forêt boréale. Cette nouvelle méthode permet une étude simplifiée et répliquable de la dynamique holocène de l'insecte à différentes latitudes, ou encore de confronter l'analyse des microrestes de TBE aux macrorestes végétaux, aux pollens ou aux charbons de bois afin de reconstituer la variabilité des écosystèmes sur le long terme.

Mots-clés: historique des perturbations, écologie forestière, tordeuse des bourgeons de l'épinette, paléoécologie, écailles

**Autres auteurs**

- **Fenton, Nicole**, CEF-UQAT, [nicole.fenton@uqat.ca](mailto:nicole.fenton@uqat.ca)
- **Paré, David**, RNCAN-CFL, [david.pare@canada.ca](mailto:david.pare@canada.ca)
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, [yves.bergeron@uqat.ca](mailto:yves.bergeron@uqat.ca)

**Le lichen empêche-t-il le rétablissement de pinèdes productives en forêt boréale?**

Dans des conditions de fort drainage en forêt boréale, l'alternance de peuplements fermés de type pinèdes à mousses et de peuplements ouverts de type lande à lichens témoigne de l'existence de deux états alternatifs stables. Le maintien de milieux forestiers ouverts résulte d'un défaut de régénération et/ou de croissance ligneuse qui pourrait être relié à la composition de la strate des mousses et lichens. L'objectif des travaux présentés est de déterminer les effets de la composition de la strate des mousses et lichens sur la germination et la croissance du pin gris. Les dispositifs expérimentaux mis en place impliquent trois modalités de traitement – absence de couvert muscinal/lichénique, couvert de mousses hypnées (dont *Pleurozium schreberi*), couvert de lichens - et sont appliqués à différentes étapes du développement précoce de jeunes pins gris. Le succès de germination du pin gris est réduit en absence de couvert muscinal/lichénique et tend à être meilleur dans les mousses hypnées que dans les lichens. La croissance des plantules au cours des six mois suivant la germination s'est avérée bien meilleure dans les mousses hypnées que dans les lichens ou en cas d'absence de couvert. De la même façon, le gain en biomasse de jeunes pins sur une saison de croissance tend à être plus grand dans les mousses hypnées que pour les deux autres modalités. Ces résultats suggèrent que le lichen est susceptible de favoriser le maintien de milieux ouverts stables en forêt boréale en affectant la croissance du pin gris et, dans une moindre mesure, sa germination. Son expansion aux dépens des mousses hypnées pourrait contribuer au recul des pinèdes productives au profit de landes à lichens ouvertes.

Mots-clés: écologie forestière, aménagement, *Pinus banksiana*, lande à lichen, productivité forestière, régénération

**Autres auteurs**

- **Bélanger, Nicolas**, CEF-TELUQ, *belanger.nicolas@teluq.ca*
- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, *suzanne.brais@uqat.ca*

**La nutrition foliaire comme outil pour diagnostiquer la croissance de peupliers hybrides fertilisés en Estrie.**

La croissance rapide du peuplier hybride (PEH) en fait une essence intéressante pour appuyer l'essor de la sylviculture intensive au Québec. Dans ce contexte, l'épandage de matières résiduelles fertilisantes (MRF) dans les plantations fait d'une pierre, deux coups: accroître la productivité des arbres, et valoriser les MRF. Toutefois, il reste à déterminer si les doses appliquées répondent aux besoins nutritionnels des PEH. Nous présentons les résultats d'une étude à l'échelle du paysage en Estrie, sur quatre sites dont les sols constituent un gradient d'acidité et de disponibilité de nutriments. Divers traitements de fertilisation ont été établis par épandage de biosolides papetiers et de boue de chaux, et des témoins non fertilisés ont été conservés à chaque site. Les arbres, âgés de 4 à 5 ans, ont été mesurés (hauteur, diamètre) et des feuilles ont été échantillonnées. La fertilisation a permis d'augmenter la croissance des arbres comparés aux témoins, et sur certains sites cette augmentation était du double ou même plus (5,5-8m de hauteur vs 2-4m). Cependant, les résultats de nutrition foliaire révèlent que ces arbres sont malgré tout carencés en N, P, et K. Seuls le Ca et Mg foliaires atteignent les seuils nutritionnels minimaux. La relation entre la croissance et le ratio N/P foliaire démontre une tendance assez claire ( $R^2=0.4$ ), où les arbres témoins présentent des valeurs élevées de N/P (~15-25) et les arbres fertilisés, des valeurs plus faibles (~10-15). Un ratio N/P entre 10 et 20 étant normalement considéré optimal, certains arbres présentent donc un déséquilibre entre N et P, et ce, en plus des carences. Par conséquent, l'analyse de la nutrition foliaire semble un outil intéressant pour diagnostiquer le statut nutritionnel des PEH et expliquer les résultats de croissance, ainsi que pour évaluer l'impact de la fertilisation avec MRF.

Mots-clés: sylviculture, écologie forestière, peuplier hybride, fertilisation, nutrition foliaire, fertilité du sol

**Autres auteurs**

- **Desrochers, André**, CEF-ULaval, [Andre.Desrochers@sbf.ulaval.ca](mailto:Andre.Desrochers@sbf.ulaval.ca)
- **Bérubé, Jean**, RNCAN-CFL, [jean.berube@canada.ca](mailto:jean.berube@canada.ca)

**Régime alimentaire des polatouches: nouvelle perspective sur la mycophagie.**

Le Grand polatouche (*Glaucomys sabrinus*) est reconnu comme un mycophage important dans pratiquement toutes les régions où il a été étudié. Se concentrant sur les champignons hypogés, il occupe donc potentiellement le rôle de disséminateur de spores de champignons ectomycorhiziens. Très peu d'études se sont portées sur le Petit polatouche (*Glaucomys volans*) au Québec, et aucune n'a tenté de caractériser la mycophagie chez cette espèce. Génétiquement très proche de *G. sabrinus*, il est susceptible d'occuper une niche alimentaire similaire et donc le même rôle écologique. Le but de cette étude était d'évaluer si *G. sabrinus* et *G. volans* présentent des diètes fongiques similaires en zone de sympatrie. Nous avons récolté 63 fèces de *G. sabrinus* et 63 fèces *G. volans* par captures non-létales (Estrie) et récupération de prises accidentelles par des trappeurs (Outaouais), respectivement à l'automne et à l'hiver. Nous avons extrait et séquencé l'ADN fongique à l'aide de la technologie Illumina® afin d'étudier les communautés de champignons consommés et de comparer la diète des deux espèces. Nos résultats (plus de 1200 O.T.Us détectées) démontrent une forte similarité dans la diète des deux espèces du genre *Glaucomys*. Nous avons été surpris de découvrir une grande quantité de polypores et de champignons parasites (genre *Nectria*) dans nos échantillons, et très peu d'hypogés. Nos résultats contredisent les études précédentes avançant la grande importance des champignons hypogés pour *G. sabrinus*. Notre étude pose ainsi l'hypothèse que les espèces du genre *Glaucomys* reposent majoritairement sur les ressources alimentaires disponibles en hiver plutôt que sur des caches de nourriture, contrairement à d'autres sciuridés. L'utilisation d'une nouvelle technologie beaucoup plus sensible pour détecter les champignons et des données nouvelles sur le comportement de stockage de la nourriture aideront à la compréhension de l'écologie du genre *Glaucomys*.

Mots-clés: faune, écologie forestière, polatouche, *Glaucomys*, champignons, mycophagie, hypogé, régime alimentaire



**Autres auteurs**

- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, [Alison.Munson@sbf.ulaval.ca](mailto:Alison.Munson@sbf.ulaval.ca)
- **Gravel, Nathalie**, Association canadienne des études latino-américaines et caraïbes (ACELAC), [Nathalie.Gravel@ggr.ulaval.ca](mailto:Nathalie.Gravel@ggr.ulaval.ca)

**Facteurs influençant les coûts d'implantation de la culture en couloir avec *Inga edulis* par les petits producteurs au Belize.**

Des facteurs biologiques, techniques, économiques et sociaux sont impliqués tant pour la production de plantules que l'implantation d'un système agroforestier. La culture en couloir avec *Inga edulis* est en promotion dans le district de Toledo, au Belize. Elle consiste à des couloirs de trois à quatre mètres de culture encadrés par des haies d'*Inga* en densité de 2500 arbres/ha. Bien que propagés habituellement à partir de graines en pépinière, celle-ci sont récalcitrantes et ne peuvent être séchées ou congelées. Cela diminue la disponibilité des graines durant la saison ainsi que la distribution et l'utilisation domestique de ce genre.

Le premier objectif est d'évaluer l'efficacité de la propagation végétative en polypropagateur sans brumisation. Le deuxième est l'évaluation du temps de production et d'implantation du système par la propagation végétative ainsi que par les méthodes de propagation par semences en pépinière et en champs. Le troisième objectif consiste à l'évaluation des facteurs jouant sur l'acquisition et la production de plantules d'arbres par les petits producteurs. Celle-ci a été effectuée à l'aide de vingt entrevues semi-dirigées avec des petits producteurs de sept villages et trois ONG du district.

Selon les résultats, la propagation végétative en polypropagateur est intéressante et montre des taux d'enracinement au-delà de 75% pour plusieurs traitements. Les différentes méthodes de propagation présentent des temps d'implantation de 38j.h/ha pour les semis en sac, de 31j.h/ha pour les boutures et de 26j.h/ha pour les semences en champs. Le transport du matériel végétal semble être un facteur clé émanant des entrevues et privilégie les graines. Celui-ci a un impact sur le labeur, l'augmentant de 38 à 95j.h/ha le labeur entre 220m et 2500m de distance pour les semences en sacs, alors que nous observons une augmentation de seulement 1j.h/ha pour les semences en champs. La consultation de la population locale combinée aux expérimentations terrains ont permis de définir les meilleures méthodes pour l'implantation, selon diverses situations pour la culture en couloir avec *Inga edulis*.

Mots-clés: sylviculture, foresterie sociale, agroforesterie, tropicale

**Autres auteurs**

- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, *suzanne.brais@uqat.ca*
- **Bélanger, Nicolas**, CEF-TELUQ, *belanger.nicolas@teluq.ca*
- **Quideau, Sylvie**, University of Alberta

**Restauration d'un sol forestier dégradé à l'aide de boues de fosse septique déshydratées.**

L'interdiction d'enfouir les biosolides municipaux d'ici 2020 au Québec contraindra les municipalités du Québec à recycler ces matières résiduelles fertilisantes. Jusqu'à maintenant, l'épandage de biosolides municipaux se fait surtout sur des sols agricoles, et son utilisation demeure marginale en foresterie au Québec. Or, les biosolides constituent une source de nutriments assimilables et de matière organique non négligeable. Cette étude vise à évaluer le potentiel d'utilisation des boues de fosse septique déshydratées pour la restauration de sols forestiers dégradés. Dix-huit parcelles expérimentales ont été établies en 2013 à la Forêt d'enseignement du Lac Duparquet (FERLD), en Abitibi, dans une plantation de peupliers hybrides âgée de 8 ans. Quatre traitements ont été appliqués, soit deux types de boue de fosse septique, l'épandage de couverture morte d'origine forestière ainsi qu'un traitement témoin sans épandage. Nous avons évalué la minéralisation de la matière organique, la respiration microbienne, les réserves d'azote et de cations basiques, la teneur en phosphore disponible, ainsi que la croissance d'épinettes blanches plantées au printemps 2014. Des sondes (PRS probes) ont été installées dans l'horizon de surface et dans le sol minéral pour mesurer la biodisponibilité des nutriments et des métaux traces. L'analyse de résonance magnétique nucléaire (RMN) spectroscopie du <sup>13</sup>C a permis de comparer la composition organique des deux types de boues et de la couverture morte. Les boues ont augmenté la disponibilité en nitrate, en phosphate et en sulfate en surface du sol minéral, en plus d'enrichir le sol en carbone organique comparativement au témoin et à la couverture morte. Toutefois, cet effet s'est estompé moins de deux ans après l'épandage. Les boues et la couverture morte ont aussi amélioré la croissance et la survie des épinettes blanches, en plus d'augmenter les concentrations foliaires de N, P, K et Ca dans les parcelles amendées.

Mots-clés: sylviculture, écologie forestière, science des sols

**Autres auteurs**

- **Roumet, Catherine**, Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive - CNRS Montpellier, France
- **Angers, Denis**, Centre de recherche sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Québec, *denis.angers@agr.gc.ca*
- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, *Alison.Munson@sbf.ulaval.ca*

**Les espèces végétales et leurs traits racinaires affectent l'agrégation d'un sol Méditerranéen.**

Le développement de la structure du sol et la formation d'agrégats stables à l'eau régulent la circulation de l'air et de l'eau du sol, influencent le stockage du carbone dans le sol et affectent la qualité du sol et la productivité végétale. Les racines des plantes, en retour, exercent une influence importante sur les mécanismes d'agrégation du sol. Toutefois, des connaissances précises quant aux rôles joués par certains traits racinaires dans le développement de l'agrégation du sol sont toujours manquantes à l'heure actuelle. Notre objectif était d'évaluer, quatre ans après l'implantation d'un dispositif en blocs complets aléatoires sur le terrain expérimental du Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive situé à Montpellier, France, l'impact de 13 espèces végétales (six graminées - G, quatre dicotylédones non ligneuses - DNL et trois dicotylédones ligneuses - DL) et de leurs traits racinaires sur la distribution de différentes classes d'agrégats stables à l'eau. Nos résultats démontrent que le diamètre moyen pondéré des agrégats est plus important chez les DNL (~0,6 mm) que chez les deux autres types végétaux (~0,4 mm). Toutefois, la masse de sol agrégé aux racines était près de trois fois plus importante chez les G que chez les deux autres types végétaux. L'analyse des relations entre les traits racinaires et les différentes classes d'agrégats a montré que la densité de longueur des racines affecte positivement la formation des macroagrégats (>250  $\mu\text{m}$ ) et que le développement des mésoagrégats (250-500  $\mu\text{m}$ ) est fortement positivement corrélé à la longueur spécifique des racines de même qu'à leur teneur en hémicellulose. Dans l'ensemble, nos résultats indiquent que des caractéristiques spécifiques des racines peuvent expliquer l'impact qu'ont certaines espèces végétales sur l'agrégation du sol et affectent différemment des classes d'agrégats de tailles distinctes.

Mots-clés: traits racinaires, science du sol, agrégation du sol

**Autres auteurs**

- **Gauthier, Sylvie**, RNCAN-CFL, *Sylvie.Gauthier@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Arseneault, Dominique**, CEF-UQAR, *dominique\_arseneault@uqar.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, *yves.Bergeron@uqat.ca*

**Risque de feu de part et d'autre de la limite nordique des forêts attribuables du Québec: variabilité spatiale et influence climatique.**

La limite nordique d'attribution des forêts commerciales du Québec sépare les forêts ouvertes généralement soumises à des régimes de feux intenses au nord des forêts denses et fermées au sud. Si l'on sait que ces différences existent, elles sont encore mal comprises du fait du peu d'études s'étant intéressées à ces peuplements nordiques. Les cartes de feux récents ainsi qu'une campagne de terrain le long de 4 transects orientés nord-sud ont permis la reconstruction des régimes de feux des 300 dernières années de part et d'autre de la limite nordique. Des analyses de survie ont permis pour chacun des transects de (1) déterminer l'influence du climat sur le risque de feu, (2) fractionner les transects en sections nord et sud se définissant par des risques de feu différents, et (3) définir les cycles de feux de chacune de ces portions. Les résultats indiquent que la variabilité du risque de feu le long des transects est modérément à fortement influencée par le climat, et plus particulièrement par la sécheresse. Le risque de feu de certaines régions pourrait par ailleurs être réduit par la présence de protecteurs de feux comme les grands lacs ou massifs montagneux. Les cycles de feux sont significativement plus courts dans les sections nordiques des transects, et s'allongent progressivement d'ouest en est. Les coupures entre les sections à fort risque de feu au nord et à faible risque au sud correspondent généralement à l'emplacement de la limite nordique. La limite entre forêts ouvertes et fermées pourrait donc être liée en partie au climat et aux feux. Dans un contexte de changements climatiques où les conditions de sécheresse influençant le risque de feu pourraient s'aggraver, les peuplements nordiques pourraient faire face à d'importants enjeux dans le futur.

Mots-clés: historique des perturbations, écologie forestière, risque de feu, limite nordique

**Autres auteurs**

- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, *yves.bergeron@uqat.ca*

**L'aménagement de la forêt boréale par la coupe partielle est-il un mythe? Résultats de 10 années de suivi au sein du RECPA.**

Au courant des deux dernières décennies, l'aménagement des forêts de la ceinture circum-boréale a subi une révolution visant l'adoption de régimes sylvicoles simulant la dynamique des peuplements naturels, afin de préserver la biodiversité et les fonctions écologiques des peuplements anciens. Cependant, cette adaptation nécessite une diversification des pratiques sylvicoles actuelles vers des alternatives par coupe partielle, permettant de concilier les objectifs socio-économiques et écologiques associés aux forêts boréales. Or, au sein de la pessière à mousse de l'ouest du Québec, la dominance des traitements équiens a limité la production de connaissances pratiques concernant ces alternatives. De plus, il subsiste de nombreuses incertitudes concernant la viabilité économique et écologique de ces traitements en regard des effets de la paludification et de l'influence des changements climatiques. Face à ces lacunes, cette étude vise à déterminer la faisabilité et les limites d'application de la coupe partielle au sein des pessières à mousse du nord-ouest du Québec. Nous avons évalué le recrutement, la croissance et la mortalité des tiges d'épinettes noires 10 ans après coupe partielle, au sein de 4 secteurs de la pessière à mousse d'Abitibi (Québec). Nous avons comparé la performance individuelle des tiges et le rendement des peuplements récoltés en regard de la condition des tiges individuelles (taille, état de la couronne), de leur environnement de croissance (épaisseur de la matière organique, qualité de la placette, densité des tiges) et des critères de récolte (intensité du traitement, proximité des sentiers de coupes). Nos résultats démontrent que l'épaisseur de la matière organique limite la croissance et la survie des tiges et qu'il serait hasardeux de récolter les secteurs fortement paludifiés. Les tiges de toutes les classes diamétrales semblent profiter de gains de croissance suite à la coupe, malgré qu'ils soient moindres chez les tiges de plus fort diamètre. Ces gains dépendent cependant de la qualité de la placette de croissance et de la présence d'une densité de tiges résiduelles suffisante. Au final, l'analyse du rendement des peuplements démontre que la coupe partielle serait applicable avec succès au sein des pessières à mousse, suivant une pré-sélection rigoureuse des critères des peuplements à aménager.

Mots-clés: aménagement, sylviculture, coupe partielle, forêt boréale, croissance, mortalité, rendement, aménagement forestier écosystémique

**Autres auteurs**

- **Whalen, Joann K.**, McGill University, *joann.whalen@mcgill.ca*
- **Rivest, David**, CEF-UQO, *David.Rivest@uqo.ca*

**Les haies brise-vent influencent-elles l'abondance des nématodes et des vers de terre?**

En plus de préserver un environnement plus naturel, les systèmes agroforestiers, tels que les haies brise-vent en écosystèmes tempérés, peuvent accroître la productivité des superficies agricoles en plus d'économiser sur les intrants généralement utilisés dans les cultures agricoles (fertilisants, pesticides, etc.). Toutefois, on comprend encore mal le mécanisme pouvant expliquer ces bénéfices et il est possible qu'un tel mécanisme implique les communautés fauniques du sol telles que les nématodes et les vers de terre. Dans cette étude nous émettons l'hypothèse que les arbres agroforestiers contribuent à augmenter le contenu en carbone et en azote du sol, ainsi que l'abondance des nématodes et des vers de terre. Nous adressons également l'hypothèse que l'abondance des nématodes et des vers de terre est influencée par une interaction entre « l'environnement agroforestier » et la texture du sol. L'abondance des nématodes et des vers de terre et plusieurs propriétés physico-chimiques du sol ont été mesurées dans trois environnements agroforestiers correspondant à trois distances du sol le long de transects perpendiculaires à la haie brise-vent (0, 8 et 50 m). Six sites composés d'une haie brise-vent mature plantée ont été échantillonnés dans le sud du Québec. L'abondance des nématodes et des vers de terres près des haies brise-vent (0 et 8 m) dans les sols à texture légère avait tendance à être supérieure à celle observée dans les champs (50 m) ( $p < 0,1$ ). Une tendance inverse a été observée dans les sols à texture lourde. Nous avons observé des relations étroites entre certaines propriétés du sol comme l'humidité, le pH et le ratio C/N et l'abondance des nématodes et des vers de terre. Des recherches futures seraient nécessaires pour évaluer l'effet combiné de l'espèce d'arbre et de la texture de sol sur l'abondance des organismes du sol dans les systèmes agroforestiers.

Mots-clés: aménagement, agroforesterie, abondance, nématodes, vers de terre

**Autres auteurs**

- **Raulier, Frédéric**, CEF-ULaval, *Frederic.Raulier@sbf.ulaval.c*
- **Leduc, Alain**, CEF-ULaval, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Gauthier, Sylvie**, RNCAN-CFL, *Sylvie.Gauthier@nrca-nrcan.gc.ca*

**Premium compensation for wildfire damage helps rate the efficiency of mitigation strategies: a case study in a North-American boreal forest.**

Risk analysis entails the systematic use of historical information to determine the frequency, magnitude and effects of unexpected events. Wildfire in boreal North America is a key driver of forest dynamics and may cause very significant economic losses. An actuarial approach to risk analysis based on cumulative probability distributions was developed to reduce the adverse financial effects of wildfire. To this effect, we developed spatially explicit landscape models to simulate the interactions over time between harvest, fire and forest succession in a boreal forest of eastern Canada. We estimated the amount of reduction of timber supply necessary to build a buffer stock of sufficient size to cover fire losses and compared it to an insurance premium estimated in units of timber volume from the probability of occurrence and the amount of damage. Overall, the timber supply reduction we applied was much more costly than the insurance premium even with a zero interest rate. This is due to the fact that the insurance premium is directly related to risk while the timber supply reduction is not and as a consequence is much less efficient. These results, especially the comparison with a standard indicator such as an insurance premium, have useful implications at the time of choosing a mitigation strategy to protect timber supplies against risk without overly diminishing the provision of services from the forest. They are also promoting the use of insurances against disastrous events in forest management.

Mots-clés: aménagement, planning, financial risk, fire, timber supply, sustainable forest management

**Autres auteurs**

- **Venier, Lisa**, SCF - NRCan, *lisa.venier@canada.ca*
- **Aubin, Isabelle**, SCF - NRCan, *isabelle.aubin@canada.ca*
- **Salmon, Sandrine**, MNHN, *ssalmon@mnhn.fr*
- **Moretti, Marco**, WSL, *marco.moretti@wsl.ch*
- **Handa, I. Tanya**, CEF-UQAM, *Handa.Ira\_Tanya@uqam.ca*

**Functional response of soil mesofauna to residual biomass harvesting for bioenergy in the Canadian boreal forest.**

In the Canadian boreal forest, woody debris biomass is regarded today as a new source of bioenergy. However, to meet sustainability requirements, a clear understanding of the possible effects of the biomass harvesting on ecosystem features and functioning is required. Soil mesofauna, especially springtails (Collembola) and oribatid mites (Oribatida) that are essential to ecological functions (e.g. litter decomposition), depend on this biomass as source of micro-habitats. We aimed to determine the short-term effect of the biomass harvesting with associated disturbances on the functional structure of Collembola and Oribatida communities according to their functional response traits. Following a clear-cut in northern Ontario, a gradient of harvesting and disturbances was established to manipulate the woody debris volume using different treatments from no-harvest to full-tree (trunk and branch) and forest floor harvesting. We collected soil Collembola and Oribatida and measured a large number of environmental factors in these plots. Specific response traits (e.g. body length) were measured on specimens of all taxa to determine the community functional structure following the treatments and the associated modifications of environmental factors. We observed a clear functional response of both groups to the harvesting gradient: large, hemi-epiedaphic species with a sexual reproduction and a high dispersal capacity were associated with no or low harvest treatments which, in addition to higher woody debris volume had typically greater vegetation cover, soil fertility and moisture. In contrast, in intense harvest treatments that had higher soil temperature, compaction and pH, we found small, euedaphic parthenogenetic species with a low dispersal capacity. Furthermore, functional diversity was lower in these last treatments compared to no or low harvested treatments for both groups. We showed that the biomass harvesting has a significant effect on the functional structure of mesofauna communities and this could help the sustainable management of this resource in the boreal forest.

Mots-clés: faune, écologie forestière, soil mesofauna, functional response traits, biomass harvesting



**Autres auteurs**

- **Rivest, David**, CEF-UQO, *david.rivest@uqo.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*
- **Paquette, Alain**, CEF-UQAM, *alain.paquette@gmail.com*

**Les plantations exotiques menacent-elles la biodiversité forestière?**

Les plantations d'arbres exotiques sont souvent considérées comme des habitats artificiels et des déserts biologiques. Toutefois, en raison de leur croissance très rapide, elles constituent un avantage stratégique pour l'industrie forestière québécoise. Par conséquent, devrions-nous accroître l'aménagement de telles plantations et si oui, sur quelle proportion du territoire forestier? La réponse à ces questions dépend de l'impact biologique que les plantations exotiques ont sur les communautés forestières. Ici, nous présentons les résultats d'une étude à grande échelle visant à comparer la biodiversité des plantations de peupliers et de mélèzes hybrides avec celle présente dans des forêts naturelles et des plantations d'épinettes noires du même âge. Dans cette présentation, nous ferons état des plus récents résultats sur la diversité végétale. Nos résultats indiquent que les plantations exotiques étudiées ne modifient pas les mesures de biodiversité végétale en tant que telles (richesse, entropie, équitabilité), mais affectent significativement la composition spécifique et fonctionnelle de la végétation forestière. De telles modifications semblent être reliées aux pratiques sylvicoles telles que la scarification du sol et le dégagement des plantations plutôt qu'à une influence directe des espèces exotiques, puisque les plantations d'épinette noire présentaient des divergences similaires à celles observées dans les plantations exotiques. Au niveau fonctionnel, les plantations (espèces exotiques ou indigènes) comprenaient une plus grande proportion d'espèces à croissance rapide et dispersées par le vent (anémochorie) alors que les forêts régénérées naturellement étaient caractérisées par des espèces à croissance lente et possédant des organes de réserve souterrains (cryptophytes). Bien que ces différences observées étaient de magnitude restreinte, la fréquence accrue des interventions dans les plantations d'espèces exotiques (coupe, préparation de terrain, plantation, dégagement) laisse présager que des divergences majeures risquent de survenir plus rapidement dans les plantations exotiques que dans celles indigènes.

Mots-clés: biodiversité, sylviculture, plantations exotiques, peuplier hybride, mélèze hybride

**Autres auteurs**

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*

**Dommages collatéraux de l'aménagement forestier en sapinière: quels impacts pour la sévérité des épidémies tordeuse des bourgeons de l'épinette?**

Des recherches récentes ont suggéré que les effets à grande échelle de l'aménagement forestier sur la structure du paysage, incluant sur la composition et la configuration forestière, ont influencé la sévérité et la durée des épidémies d'insectes. La coupe de récupération est une mesure d'urgence fréquemment utilisée afin de contrer les pertes ligneuses liées aux perturbations naturelles, mais dont les effets sous-estimés sur la composition et la structure forestière pourraient potentiellement contrebalancer une partie des effets prévus de l'aménagement en période non-épidémique. Les objectifs de ce projet étaient d'évaluer, à l'échelle du paysage, les effets de l'aménagement forestier sur la configuration forestière et conséquemment sur la sévérité et la durée de la dernière épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) (1967-1992), mais également d'évaluer si les pratiques de récupération ont modifié la susceptibilité des forêts face à des épidémies futures. Nos résultats suggèrent que dans les paysages où les ressources en hôtes ont été réduites (de 50-70%) par la récolte forestière, la vulnérabilité des épinettes, hôtes secondaires s'est accrue. Les opérations de récupération effectuées lors de la dernière épidémie ont modifié la composition forestière différemment des impacts de la TBE seule. Les coupes de récupération ont visé les épinettes davantage que les sapins, alors que l'épidémie de TBE a généré une plus grande mortalité des sapins que des épinettes. De manière similaire, l'épidémie de TBE a augmenté le contenu en épinettes et diminué le contenu en sapin dans les peuplements post-épidémie, alors que la récolte forestière au sens large a diminué le contenu en sapin et en épinette. Ces résultats suggèrent que l'aménagement forestier pourrait avoir eu des conséquences indésirables sur la vulnérabilité des forêts face aux épidémies et que les connaissances ainsi acquises pourraient être mises à profit afin de mieux orienter les stratégies de protection des forêts.

Mots-clés: aménagement, historique des perturbations, tordeuse des bourgeons de l'épinette, écologie du paysage, aménagement forestier, coupe de récupération

**Autres auteurs**

- **Doyon, Frédéric**, CEF-UQO, *Frederik.Doyon@uqo.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*

**La mortalité d'arbres n'entraîne pas la création de trouées en présence de régénération sous-couvert en forêt feuillue tempérée.**

Les perturbations par trouées sont majoritairement responsables du renouvellement de la forêt feuillue tempérée. Dans la littérature, une trouée est définie comme une ouverture dans la canopée causée par la mort partielle ou totale d'un ou plusieurs arbres. Cette définition implique que la mortalité d'arbres est un phénomène qui crée systématiquement des trouées. Cependant, les arbres en forêt feuillue ont habituellement besoin de plusieurs événements d'ouverture de la canopée afin d'atteindre une position dominante. La mortalité d'arbres ne crée donc pas toujours de trouées s'il y a de la régénération sous-couvert. L'érosion de la canopée est définie comme le processus de perte de hauteur de la canopée qui ne crée pas de trouées. Nous avons étudié la création de nouvelles trouées et l'érosion de la canopée de deux forêts anciennes à l'aide de données Lidar aéroportées récoltées en 2007 et en 2013 dans la région de l'Outaouais. Ces données ont été utilisées pour détecter des zones de pertes de hauteur dont 71 ont été inspectées durant l'été 2014 afin d'identifier les mécanismes de mortalité d'arbres ou de parties d'arbres (déraciné, mort en cime, tronc courbé, tronc cassé et/ou branche cassée). Les données recueillies ont été combinées dans un cadre d'analyse multi-modèle afin de déterminer les facteurs expliquant la présence de nouvelles trouées dans les zones de perte de hauteur. Le modèle ayant le plus de support est constitué de variables liées à la structure du sous-couvert et à la superficie des pertes de hauteur, alors que le support des modèles intégrant les mécanismes de mortalité a peu de crédibilité. Ainsi, la présence de nouvelles trouées serait due à l'absence de régénération plutôt qu'à des mécanismes de mortalité d'arbres. Cette constatation remet en cause l'importance relative des mécanismes sous-jacents tel que proposé dans le modèle classique du renouvellement par trouées.

Mots-clés: écologie forestière, historique des perturbations, trouées

**SIMARD, Martin**

**Chercheur**

**Présentation orale**

CEF-ULaval

Section nouveaux chercheurs réguliers

*martin.simard@ggr.ulaval.ca*

**Mardi 3 mai, 10h40, SH-2800**

**Causes et conséquences des perturbations en forêt boréale à l'échelle du paysage.**

Je présenterai mes travaux en cours et à venir sur 1) la dynamique forestière dans la région de Matagami, où on étudie la dynamique cyclique et successionnelle des forêts de peuplier faux-tremble et d'épinette noire; 2) les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sur la Côte-Nord, dont la sévérité a été cartographiée à l'aide de l'imagerie satellitaire Landsat, et dont les effets sur la régénération et le cycle de l'azote sont étudiés; et 3) les risques d'incendies de forêt dans la région de la Baie-James.

Mots-clés: dynamique forestière, peuplier faux-tremble, épinette noire, tordeuse des bourgeons, cycle de l'azote, incendies de forêt

**Autres auteurs**

- **Gravel, Dominique**, CEF-UQAR, *Dominique.Gravel@USherbrooke.ca*
- **Ouimet, Rock**, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, *yves.Bergeron@uqat.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*

**Local adaptation of trees at the range margins slows range shifts in the face of climate change.**

Understanding the driving abiotic and biotic factors which control species range limits is critical to enhancing our predictability of future forest compositions, particularly when considering species migration under the influence of climate change. To evaluate the current regenerative capacity of a species to migrate beyond its current range, we conducted a large scale transplant study using Sugar maple (*Acer saccharum* Marshall.) seed collected across its species range. Seeds were transplanted to sites within, at, and beyond the current northern species limit, where we assessed the effects of seed source, local demographics, and climate on early seedling germination, establishment, and survival. We found that first (14,0%) and second year (3,1%) seedling establishment was significantly higher within the current limit, however, survival rates within the limit (22,5%) were comparable to those at (24,9%) and beyond (30,5%) the species range limit. Interestingly, establishment increased with a latitudinal shift northward in seed origin, where seed from southernmost origins were less likely to establish in the first (4,9%) and second year (1,1%) than those from the most northern origin (10,7% and 2,9%). Regression tree analysis showed that specific site was the strongest predictor of seedling establishment and survival regardless of overstorey canopy composition. We found that sites yielding  $\geq 53$  days of stratification (mean daily temperatures between  $-1^{\circ}\text{C}$  and  $7^{\circ}\text{C}$ ) in early spring increased the likelihood of germination and establishment by 10%. Furthermore, sites which had a lower ( $\leq 2,2$ ) shift ratio (ratio of stratification days to warm days ( $\geq 7^{\circ}\text{C}$  mean daily temperature)) were on average 5 times more likely to have seedlings establish. Ultimately, we find that sugar maple holds the capacity to successfully establish and survive beyond its current species range limit, however, the rate at which future migration may occur will severely lag behind the rate of climate warming.

Mots-clés: species range limits, climate change, regenerative capacity, sugar maple

**Autres auteurs**

- **Doyon, Frédéric**, ISFORT, *frederik.doyon@uqo.ca*
- **Ostojik, Srdjan**, ISFORT, *Srdjan.Ostojic@uqo.ca*
- **Chion, Clément**, ISFORT, *clementchion@gmail.com*

**La modélisation des changements globaux et de leurs effets sur les services écosystémiques forestiers.**

La modélisation spatio-temporelle multi-objectif permet, en combinant l'ingénierie du paysage et les sciences de la foresterie, d'identifier des stratégies d'aménagement forestier qui harmonisent de façon optimale l'approvisionnement en services écosystémiques. Or, les changements globaux (tels les changements climatiques, la pollution atmosphérique, les invasions d'espèces exotiques, la venue de nouvelles maladies ou pestes, etc.) modifieront la capacité des écosystèmes forestiers à fournir de tels services. Par conséquent, il est important d'inclure les effets des changements globaux dans la modélisation dès maintenant afin d'identifier des mesures d'adaptation préventives qui pourraient réduire leurs impacts. Nous présentons ici la démarche qui a été développée pour un cas concret d'une forêt communautaire du Québec, au Canada, qui est déjà soumise aux effets combinés de l'envahissement en sous-bois par le hêtre, de l'arrivée de la maladie corticale du hêtre et des changements climatiques.

Nos résultats de modélisation montrent que les changements globaux auront un impact important sur la prestation d'écoservices valorisés par la communauté tels que la beauté des paysages et la qualité de l'habitat du grand pic. L'effet combiné de l'envahissement du hêtre en sous-bois des érablières et la maladie corticale du hêtre qui vient d'atteindre récemment la zone d'étude est la source principale de cet impact alors que l'effet de la sécheresse sur la croissance et la mortalité des arbres demeure mineur en comparaison. La stratégie d'adaptation testée visant à contrôler le hêtre et à modifier la composition en reboisant avec des essences résistantes à la sécheresse ne parvient que légèrement à réduire les impacts compte tenu de la lenteur relative du déploiement de la stratégie en comparaison à la vitesse que s'effectueront les effets des changements globaux. Ces résultats orientent la communauté de cogestionnaires du territoire à revoir sa stratégie d'adaptation en aménagement forestier de façon éclairée.

Mots-clés: aménagement, changements globaux, écoservices

**TARDIF, Jonathan**

**Postdoctorat**

**Présentation orale**

**CEF-UQO**

**Section Enjeux sociaux**

*jonathan\_tardif@yahoo.ca*

**Mardi 3 mai, 16h10, salle SH-3620**

**Autres auteurs**

- **Bissonnette, Jean-François**, CEF-UQO, *jfrancois.bissonnette@gmail.com*
- **Dupras, Jérôme**, CEF-UQO, *jerome.dupras@uqo.ca*

**Transformation de la gouvernance des forêts au Québec: perceptions et dynamiques d'acteurs dans un contexte de grande incertitude.**

La gouvernance forestière au Québec a subi de multiples mutations au cours des dernières décennies, faisant ainsi écho aux transformations du secteur à l'échelle mondiale où on assiste à une plus grande décentralisation de la gestion de ces forêts, à l'attribution croissante de concessions à l'intérieur des forêts publiques à des compagnies privées et à une pression accrue pour la certification. D'un régime forestier qui favorisait les grands acteurs industriels, le gouvernement québécois a ainsi peu à peu réajusté le tir en intégrant toute une variété d'acteurs locaux et régionaux dans la prise de décision en matière de forêt. Au printemps 2015, le gouvernement adoptait cependant le projet de loi no 28, entraînant dans son sillage le démantèlement de plusieurs structures de développement régional et local, notamment les Conférences régionales des élus (CRÉ) qui étaient investies de responsabilités en ce domaine. L'objectif de cette communication est de présenter certains résultats d'un projet de recherche qui vise à mieux comprendre les perceptions et les dynamiques d'acteurs impliqués dans les lieux de concertation propres au milieu forestier. La recherche s'appuie sur une trentaine d'entretiens semi-directifs réalisés dans quatre régions du Québec (Gaspésie, Estrie, Mauricie et Capitale-Nationale) ainsi que sur l'analyse d'une grande variété de documents. Parmi les constats qui émergent, mentionnons le désir quasi unanime de maintenir une certaine forme de concertation régionale autour des enjeux forestiers, la confiance limitée des intervenants quant à la volonté et la capacité des élus et des acteurs municipaux de reprendre le flambeau, et l'impression d'ambiguïté que laissent les orientations et les décisions gouvernementales aux personnes interrogées.

Mots-clés: gouvernance des forêts, concertation, Québec, loi 28

**TEITELBAUM, Sara**

**Chercheur**

**Présentation orale**

**CEF-UMontréal**

**Section Enjeux sociaux**

*sara.teitelbaum@gmail.com*

**Mardi 3 mai, 15h50, salle SH-3620**

**Autres auteurs**

- **Smith, Peggy**, Lakehead University
- **St-Arnaud, Marie**, UQAM, *st-arnaud.marie@uqam.ca*
- **Wyatt, Stephen**, Université de Moncton, *stephen.wyatt@umoncton.ca*

**Le consentement libre, informé et préalable (CLIP) et son application dans un contexte de certification forestière au Canada.**

Au Québec comme au Canada, le CLIP (Consentement libre, informé et préalable) est visible sur l'horizon politique. Inscrit dans le droit international, le CLIP apparaît dans une variété d'initiatives, telles que les codes de conduite volontaires et des systèmes de certification. Dans son sens le plus simple, le CLIP invoque le pouvoir des communautés autochtones de refuser ou d'accepter les activités extractivistes sur leurs territoires traditionnels, basé sur leurs droits à l'autodétermination. En réalité, l'approche est souvent complexe et parfois conflictuelle. Le secteur forestier au Canada a relativement peu d'expérience dans la mise en application du CLIP. Cette présentation, basée sur une revue de la littérature et sur une recherche empirique, se penche sur les défis et les opportunités du CLIP dans un contexte de certification forestière. La présentation compare la «théorie» et la «pratique» à travers une comparaison de la littérature scientifique avec une étude de cas spécifique du Forest Stewardship Council (FSC) au Canada. Ce faisant, la présentation cherche à répondre à plusieurs questions: quels sont les principaux moteurs de la CLIP et comment est-il défini par la communauté scientifique? Comment la définition mise de l'avant par FSC s'inscrit-elle dans ce champ? Comment le concept du CLIP est-il traduit dans les pratiques de FSC à date? Quels sont les principaux défis pour la FSC et d'autres processus de certification qui poursuivent la voie du CLIP?

Mots-clés: communautés autochtones, foresterie sociale



**Enjeux de régénération forestière en forêt boréale.**

L'aménagement durable des forêts repose notamment sur le maintien de la productivité des écosystèmes, lequel implique que les sites coupés ou brûlés se régénèrent adéquatement après les perturbations. En absence d'une régénération naturelle suffisante, la plantation permet parfois de restaurer la productivité des stations en compensant la distribution ou la densité trop faible des semis naturels. Or, l'intensité des coupes et des feux interagit avec les caractéristiques des stations et influence le succès d'établissement de la régénération, qu'elle soit naturelle ou plantée. En particulier, les espèces de sous-bois jouent un rôle déterminant dans la dynamique de régénération des écosystèmes forestiers. Par exemple, sur certaines stations, les plantes éricacées ralentissent la succession forestière et peuvent amener la formation de landes improductives. Dans cette présentation, je résumerai mon programme de recherche, lequel aborde les enjeux de régénération à différentes échelles depuis les interactions plantes-plantes, en passant par le développement de traitements sylvicoles, jusqu'aux distributions régionale et provinciale des stations sensibles. Je discuterai de la manière dont le développement de connaissances fondamentales à l'échelle des individus peut alimenter les niveaux tactique et stratégique de planification en regard de la régénération forestière. Par exemple, je présenterai certains projets qui visent une meilleure compréhension des interactions compétitives entre les plantes éricacées et les conifères et d'autres qui s'intéressent aux grands gradients qui déterminent la distribution et l'abondance de ce groupe d'espèces à l'échelle de la forêt boréale du Québec.

Mots-clés: conifères, sylviculture, compétition, traitements sylvicoles, épinette noire, plantation, éricacées

**Autres auteurs**

- **Filotas, Élise**, CEF-TELUQ, *elise.filotas@teluq.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*

**Les coupes partielles et l'aménagement intensif et superintensif: comment les répartir au niveau du paysage forestier de la Haute Mauricie?**

Afin de maintenir une industrie forestière viable sans nuire à la santé globale de l'écosystème forestier, la nouvelle loi du Québec exige un aménagement intensif sur une partie de la forêt, contrebalancé par des aires protégées et de l'aménagement écosystémique sur le restant de la forêt. Cette approche de zonage TRIADE pourrait permettre de récolter un volume de bois suffisant pour l'industrie, tout en minimisant la construction de chemins et en favorisant de grands blocs de vieilles forêts au niveau du paysage. Cependant, on ne sait pas comment répartir l'aménagement intensif sur le paysage afin d'optimiser nos objectifs d'aménagement. Y a-t-il une façon d'optimiser la répartition spatiale de cet aménagement au niveau du paysage afin de maximiser la biodiversité et minimiser les coûts de l'exploitation forestière? De plus, est-ce que l'addition des aires d'aménagement « superintensifs » (plantations hybrides etc.) dans la zone d'aménagement intensif et de coupes partielles dans la zone écosystémique contribuent à l'atteinte de nos objectifs d'aménagement? Nous utilisons un modèle spatialement explicite pour examiner l'effet de différents scénarios de répartition spatiale des aires d'aménagement intensif (AIPL), des coupes partielles et de l'aménagement superintensif sur la structure du paysage, le volume de bois récolté, la construction de chemins et la connectivité fonctionnelle du paysage pour sept espèces fauniques forestières. La meilleure stratégie examinée était d'éloigner les AIPL des aires protégées. La coupe partielle avait des effets négatifs sur la biodiversité, la récolte et la structure du paysage, tandis que l'aménagement superintensif avait des effets positifs au niveau du paysage. Nous recommandons donc (1) d'éloigner les AIPL le plus que possible des aires protégées, (2) de travailler à l'amélioration de l'acceptabilité sociale de l'aménagement superintensif et (3) de mieux expliquer les effets potentiellement néfastes des coupes partielles au niveau des coûts des opérations forestières et de la biodiversité.

Mots-clés: aménagement, biodiversité, aménagement intensif, aménagement superintensif, coupes partielles, structure du paysage, connectivité

**Autres auteurs**

- **Boulanger, Yan**, SCF - NRCan
- **Taylor, Anthony**, SCF - NRCan
- **Price, David**, SCF - NRCan
- **Cyr, Dominic**, SCF - NRCan
- **Stralberg, Diana**, University of Alberta

**Simulating spatio-temporal dynamics of boreal bird habitats under natural and anthropogenic disturbances in a climate-change context.**

Climate change is thought to strongly alter boreal forest processes, vegetation composition and age structure. As such, bird habitats should greatly change, triggering potential range shift in bird species. Most of studies projecting future bird habitats rely on species distribution models which are mainly based on projections of where climate conditions within the current species range might be expected in the future, but this approach does not take into account the projected realized migration of the habitat (*e.g.*, forest cover). On the other hand, forest landscape models (FLM) simulate spatially and temporally stand- (*e.g.*, succession, growth) and landscape-scale vegetation processes (*e.g.*, seed dispersal, natural and anthropogenic disturbances). In this study, we present two study cases where a forest landscape model is used to simulate boreal bird habitats under natural and anthropogenic disturbances in a context of climate change. Specifically, we evaluate 1) habitat quality of a focal bird species in boreal forests, the black-backed woodpecker, and 2) critical habitat of a threatened boreal bird species, the Bicknell's thrush. Our results show that impacts of climate change are regionally specific, and are amplified by anthropogenic disturbances. Generally, biomass decline for boreal tree species induced by climate change impact on growth as well as on natural disturbances (mainly increase in fire activity) prompt changes in boreal bird habitats especially in regions where harvesting rates are already important.

Mots-clés: boreal forest, *Catharus bicknelli*, forest management, *Picoides arcticus*, spruce budworm outbreaks, wildfires

**Autres auteurs**

- **Thiffault, Nelson**, CEF-ULaval, *Nelson.Thiffault@mffp.gouv.qc.ca*
- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Chalifour, Daniel**

**Impacts de scénarios sylvicoles d'intensité croissante sur la productivité, la structure et la diversité dans la sapinière à bouleau blanc.**

Au Québec, le nouveau régime forestier repose sur le paradigme de l'aménagement écosystémique visant à réduire les écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle, mais également sur l'intensification de la sylviculture par une stratégie dédiée à la production de bois. Dans ce contexte, il est crucial de positionner les différents scénarios sylvicoles sur des gradients de naturalité et de productivité afin d'éclairer le processus d'aménagement forestier. Notre principal objectif était donc d'évaluer les impacts de différents scénarios sylvicoles d'intensité croissante sur la diversité, la productivité et la structure de peuplements de la sapinière à bouleau blanc, 20 ans après leur mise en œuvre. La composition des peuplements ainsi que la diversité végétale ont été déterminées grâce à l'utilisation de diagrammes rang-abondance et au calcul d'indices de diversité (richesse spécifique et indice de Simpson) pour quatre scénarios présentant une intensité sylvicole croissante: (i) coupe de protection de régénération et des sols (CPRS), (ii) CPRS et éclaircie précommerciale (EPC), (iii) CPRS avec plantation d'épinette noire et dégagement mécanique, et (iv) CPRS avec plantation d'épinette noire et dégagement chimique. Nous avons également évalué les structures horizontale et verticale des peuplements ainsi que le volume de bois résineux générés par ces traitements. Des données recueillies sur des peuplements issus d'une épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette, la perturbation naturelle la plus fréquente dans la région étudiée, ont été utilisées comme référence afin d'évaluer les impacts des traitements sur les attributs des peuplements. Les résultats seront discutés au regard de l'hypothèse de perturbation intermédiaire qui prédit que le traitement d'intensité de sylviculture moyenne correspondrait au meilleur compromis entre la diversité des peuplements et leur productivité.

Mots-clés: sylviculture, écologie forestière, aménagement écosystémique, biodiversité, productivité

# Affiches scientifiques

(ordre alphabétique)

**BELLEFLEUR, Patrice**

Maîtrise

Affiche 1

CEF-ULaval

patrice.bellefleur.1@ulaval.ca

## Autres auteurs

- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, [louis.belanger@sbf.ulaval.ca](mailto:louis.belanger@sbf.ulaval.ca)
- **Beaudoin, Jean-Michel**, Université Laval, [jean-michel.beaudoin@sbf.ulaval.ca](mailto:jean-michel.beaudoin@sbf.ulaval.ca)

## ***E nutshemiu itenitaku*: un concept clé dans l'aménagement des forêts pour le Nitassinan de la communauté innue de Pessamit.**

La foresterie québécoise a entraîné diverses problématiques de partage du territoire et des ressources. Dans ce contexte, le Conseil des Innus de Pessamit, afin de bâtir de meilleures relations avec le Gouvernement du Québec et les industriels forestiers, avait amorcé un processus pour établir sa propre vision de la gestion des ressources forestières sur son Nitassinan (territoire ancestral) ainsi que les moyens de mise en œuvre. La communauté innue de Pessamit a déjà réalisé plusieurs étapes pour y parvenir dont la création d'un service « Territoire et Ressources », responsable de la gestion territoriale. Ce service doit maintenant élaborer des pistes de solutions qui respecteraient la vision innue de la forêt ainsi que les pratiques liées à l'Innu Aitun (mode de vie innu). Ces solutions devraient permettre de mettre en place des processus de gouvernance forestière qui soient perçus comme légitimes et plus efficaces que celles avancées par le régime forestier. Or, peut-on développer des solutions pouvant maintenir une forêt de qualité répondant aux exigences des pratiques liées à l'Innu Aitun? Les Innus de Pessamit font souvent référence à l'expression *E nutshemiu itenitaku* pour dire que la forêt est de qualité pour les pratiques liées à l'Innu Aitun. L'objectif du projet est donc de documenter *E nutshemiu itenitaku* à partir de la vision des Innus de Pessamit afin d'élaborer des indicateurs et des cibles à atteindre pour maintenir une forêt de qualité. La collecte de données sera effectuée par des entrevues individuelles semi-dirigées et visera différents membres de la communauté occupant et utilisant le Nitassinan. Les résultats attendus sont (1) établir les indicateurs et cibles pour encadrer les processus de consultation menant à l'harmonisation et (2) élaborer des solutions envisageables en termes de pratiques et traitements sylvicoles favorisant le maintien d'une forêt de qualité pour les Innus de Pessamit.

Mots-clés: foresterie sociale, aménagement, autochtones, consultation, gestion forestière, Pessamit

**Autres auteurs**

- **Boudreau, Stéphane**, CEF-ULaval, *Stephane.Boudreau@bio.ulaval.ca*
- **Tremblay, Jean-Pierre**, CEF-ULaval, *Jean-Pierre.Tremblay@bio.ulaval.ca*

**Croissance du sapin baumier sous une pression croissante de broutement par l'orignal: une approche dendroarchitecturale.**

Les populations d'orniaux dans plusieurs régions du Québec excèdent les niveaux historiquement répertoriés et contribuent par endroit à la structure et à la composition de la communauté végétale. Récemment, la dendrochronologie et l'architecture des arbres ont projeté plusieurs applications en arboriculture et en foresterie, lesquelles démontrent un fort potentiel dans l'évaluation des dommages individuels à moyen et long terme produits par les grands herbivores des régions tempérées. L'objectif de ce projet est d'utiliser une approche dendroarchitecturale afin de mesurer l'effet du broutement de l'orignal sur la croissance de sapins baumiers juvéniles. Nous avons daté à partir d'une analyse dendrochronologique les anomalies de croissance et les entre-noeuds de 24 arbres afin de reconstruire l'historique de broutement et le patron de croissance internodal des tiges. La probabilité de détection des anomalies de croissance et des cicatrices nodales est élevée et a permis l'analyse supplémentaire de 30 arbres avec un nombre minimal de coupes dendrochronologiques. Le gradient de lumière et les bris mécaniques accidentels demeurent des biais potentiels dans les milieux couverts et pour la section basale de la tige. Une pression de broutement intense et chronique ralentit ou arrête la croissance et peut même provoquer une mortalité partielle ou complète des tiges. La compensation présente en milieu riche produit peu d'effets positifs sur la croissance lorsque la pression de broutement est chronique. Éventuellement, cette approche dendroarchitecturale sera extrapolée à la population de sapins des ravages de la Seigneurie de Beaupré afin d'estimer l'effet du broutement sur le recrutement. Une typologie permettra d'associer le nombre et la distribution des anomalies de croissance aux formes et aux patrons de croissance des tiges. Cette typologie pourra être intégrée aux inventaires écoforestiers et accroître notre corpus de connaissances concernant l'effet du broutement des grands mammifères à l'échelle du paysage.

Mots-clés: écologie forestière, historique des perturbations, dendroarchitecture, broutement, sapin baumier, orignal

**Autres auteurs**

- **Work, Timothy**, CEF-UQAM, *work.timothy@uqam.ca*

**Identification moléculaire de la diversité biologique des champignons et des mouches dans les souches de bois mort résiduel.**

Le bois mort résiduel après la coupe forestière joue un rôle très important dans la structuration écologique et trophique du couvert forestier. Les champignons et les insectes saproxyliques ainsi que les insectes fongivores sont largement répandus dans ce type de milieu. Nous soupçonnons que la diversité biologique de ces espèces est probablement impactée négativement face aux pressions liées à la récolte de la biomasse forestière. Nous allons identifier, par une approche moléculaire, la diversité biologique des champignons et des mouches s'établissant dans les souches résiduelles. Pour cela, deux types de traitements ont été mis en place: le premier plot, full-tree, contient uniquement la souche de l'arbre; le second plot, tree-length, contient une plus grande quantité de biomasse résiduelle car les branches sont toujours présentes. Trois étapes sont réalisées afin d'acquérir les données moléculaires: 1- extraction d'ADN des champignons et des mouches selon des kits d'extractions spécifiques 2- amplification PCR (région ITS pour les champignons et région COI pour les mouches) selon des techniques répandues dans la littérature 3- séquençage de type *Illumina* géré par la plateforme Génome Québec. Nous posons donc l'hypothèse que la composition fongique et des mouches fongivores va différer entre les deux types de traitements (Full-tree et Tree length) si le bois mort résiduel se caractérise comme une source de colonisation des champignons.

Mots-clés: écologie forestière, sylviculture

**Autres auteurs**

- **Work, Timothy**, CEF-UQAM, *work.timothy@uqam.ca*

**Effets de la récolte de la biomasse forestière résiduelle sur les coléoptères.**

La récolte de biomasse est une alternative aux énergies fossiles déjà popularisée en Europe et qui commence à s'implanter au Canada. Nous nous intéressons à l'effet de la récolte des souches et des branches sur l'émergence et la colonisation des coléoptères. Nous avons posé 75 cages d'émergence et 50 pièges collants répartis sur trois traitements dans lesquels différentes récoltes de biomasses ont été réalisées à Island Lake (ON). Les traitements consistent dans l'ordre à récolter les arbres (*tree length*), en plus des branches (*full-tree*) et de la souche (*stumped*). Nous croyons qu'une récolte intensive de biomasse a un impact négatif sur l'abondance des coléoptères et que les souches restantes se comportent en puits écologiques. Nous avons récolté près de 3000 individus appartenant à plus de 150 espèces sur une période d'environ 6 semaines, à partir du début mai 2014. En ce qui concerne l'émergence, nous pouvons voir un regroupement des traitements *tree length* et *full-tree* en ce qui concerne l'abondance et la composition de la communauté par rapport au traitement *stumped*. Cependant, lorsque la richesse spécifique est extrapolée à 5000 individus, on ne remarque pas de différence entre ces trois traitements. Nos résultats nous permettent donc de statuer sur l'effet négatif de la récolte de la souche, qui réduit de plus de moitié l'abondance des coléoptères. Cependant, la récolte de la matière ligneuse fine (branches) n'a pas d'impact ni sur l'abondance ni sur la richesse des coléoptères.

Mots-clés: biomasse, coléoptères



**Autres auteurs**

- **Moore, Ben D.**, Hawkesbury Institute for the Environment, Western Sydney University, *B.Moore@westernsydney.edu.au*
- **Côté, Steeve D.**, Centre d'Études Nordiques, Université Laval, *steeve.cote@bio.ulaval.ca*
- **Tremblay, Jean-Pierre**, CEF-Ulaval, CEN, *jean-pierre.tremblay@bio.ulaval.ca*

**The quality of neighbours at multiple spatial scales modulates winter browsing on fir by white-tailed deer.**

Les plantes accompagnatrices peuvent augmenter ou diminuer le niveau d'herbivorie subi par une autre plante. Les mécanismes créant ces effets associatifs sont liés à une modification de la sélection des ressources par les herbivores. Comme la sélection des ressources est un phénomène spatialement hiérarchique, les effets associatifs pourraient être observés à des échelles spatiales plus larges que celles généralement étudiées, comme la station d'alimentation. À l'île d'Anticosti, nous avons démontré des effets associatifs à fine échelle modifiant le niveau de broutement sur le sapin baumier en présence des bouleaux à papier et des épinettes blanches. Notre objectif est de déterminer à quelle échelle spatiale la présence et la qualité nutritive des espèces accompagnatrices cessent d'influencer l'utilisation du sapin baumier par le cerf de Virginie. En utilisant des analyses de corrélation croisées, nous avons démontré que le nombre de ramilles de sapins broutées était positivement corrélé avec la digestibilité *in vitro* des épinettes et avec le contenu en azote des bouleaux dans des parcelles de rayon < 50 m. Des corrélations positives à large échelle (> 350 m) ont également été détectées entre le broutement sur les sapins et la digestibilité des épinettes. Comme les épinettes sont rarement consommées par le cerf, nous proposons deux hypothèses pour expliquer la relation entre la qualité des épinettes et la consommation du sapin. Premièrement, les épinettes pourraient être évitées par les cerfs en fonction de leur qualité nutritive et l'évitement des aires d'épinettes peu digestibles réduirait le broutement sur les sapins environnants. Alternativement, un facteur environnemental comme la qualité du sol pourrait réduire la digestibilité des épinettes. Le même facteur pourrait également modifier la concentration d'un composé non mesuré des sapins et ainsi réduire leur qualité nutritive. La recherche future devrait explorer la relation entre la consommation du sapin et la qualité nutritive des épinettes, en analysant, par exemple, les composés de défense des sapins comme les terpénoïdes ou en mesurant les facteurs environnementaux affectant la qualité nutritive des arbres.

Mots-clés: faune, écologie forestière, plant-herbivore relationship, associational effects

**Autres auteurs**

- **Simard, Martin**, CEF-ULaval, *martin.simard@ggr.ulaval.ca*
- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **De Grandpré, Louis**, RNCAN-CFL, *Louis.DeGrandpre@canada.ca*

**Comparaison de la défoliation subie par le sapin baumier et l'épinette noire dans un contexte d'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.**

Depuis 2005, la superficie défoliée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) au Québec a doublé à chaque année, atteignant en 2015 plus de 6 millions d'hectares. Bien que la régénération préétablie soit un facteur de haute importance concernant l'avenir de nos forêts, très peu d'études se sont concentrées sur la façon dont celle-ci est attaquée par la TBE. Également, la coupe de récupération post-TBE risque de devenir un enjeu économique et écologique majeur dans ces régions. Le premier objectif de la présente étude est d'évaluer l'effet de la composition de la voûte forestière (gradient de composition de sapin baumier à épinette noire) et des caractéristiques de la régénération (espèce [sapin baumier vs. épinette noire], hauteur et largeur de la cime) sur le taux de défoliation de la régénération préétablie. Le deuxième objectif est de déterminer l'impact de la coupe de récupération sur la défoliation subie par la régénération préétablie. Pour atteindre ces objectifs, nous avons quantifié la défoliation de la régénération dans un dispositif de suivi de la régénération résineuse installé depuis 2013 sur la Côte Nord (8000 individus répartis dans huit sites) ainsi que dans six peuplements ayant fait l'objet d'une coupe de récupération. Nous avons avancé les hypothèses que (1) les individus plus grands et plus larges subiraient davantage de défoliation par la TBE, (2) que la régénération de sapin serait plus défoliée que celle d'épinette noire, (3) que la régénération préétablie dans les peuplements dont la voûte forestière est dominée par le sapin devrait être plus défoliée que celle se trouvant dans les peuplements à dominance d'épinette et (4) que les coupes de récupération pourraient réduire la défoliation subie par la régénération préétablie. Cette étude favorisera un meilleur aménagement écosystémique des forêts affectées par l'épidémie de la TBE.

Mots-clés: écologie forestière, tordeuse des bourgeons de l'épinette, sapin baumier, épinette noire, régénération préétablie, coupe de récupération, défoliation, épidémie, Côte-Nord

**Autres auteurs**

- **Boucher, Jean-François**, CEF-UQAC, *jean-francois\_boucher@uqac.ca*
- **Villeneuve, Claude**, UQAC, *claud\_villeneuve@uqac.ca*

**La migration assistée dans le cadre du boisement des terrains dénudés boréaux en vue de la lutte aux changements climatiques.**

L'augmentation des concentrations atmosphériques de gaz à effets de serre résultant des activités anthropiques, pourrait modifier significativement le climat global durant ce siècle. Les écosystèmes forestiers sont déjà touchés par les changements climatiques, et les taux naturels de migration ont du mal à suivre l'évolution rapide des conditions climatiques. La migration assistée des végétaux, à savoir le déplacement d'espèces ou de populations d'arbres vers des endroits où les conditions climatiques futures seraient plus favorables, a été proposée comme stratégie pour réduire les conséquences des changements climatiques sur les écosystèmes forestiers. L'objectif principal de cette étude était de quantifier l'effet du déplacement de provenances en termes de survie, de taux relatif de croissance (TRC), de statut nutritif et de la composition en carbone isotopique ( $\delta^{13}C$ ), un proxy de l'efficacité de l'utilisation de l'eau, de quatre espèces d'arbres du Québec en forêt boréale. Différentes provenances de *Larix laricina*, *Pinus banksiana*, *Picea mariana* and *Picea glauca* ont été plantées en 2014. La survie et la croissance ont été mesurées pendant deux ans après plantation. Des échantillons foliaires ont été prélevés pour mesurer le statut nutritif et la  $\delta^{13}C$ . En ce qui concerne les taux de survie, aucune différence significative n'a été observée. Les TRC ne différaient pas au niveau de l'espèce, bien que le TRC d'une provenance de *P. banksiana* était significativement supérieure à la provenance locale (contrôle) ( $p < 0,0001$ ). Les résultats préliminaires sur la  $\delta^{13}C$  ne suggèrent pas de différences significatives entre les espèces ou provenances. Ces premiers résultats suggèrent qu'il n'y aurait pas d'impacts du déplacement de provenances pour trois des quatre espèces, toutefois une provenance de *P. banksiana* était significativement différente à la provenance contrôle. Ceci suggère que cette provenance, déplacée de 425 km vers le nord, semble déjà en mesure de s'acclimater.

Mots-clés: gaz à effets de serre, climat, migration des végétaux

**Autres auteurs**

- **ALLAIRE, Suzanne**, Centre de recherche en Horticulture, *Suzanne.Allaire@fsaa.ulaval.ca*
- **MUNSON, Alison**, CEF-ULaval, *alison.munson@sbf.ulaval.ca*

**Effets du biochar sur les propriétés physiques et hydrauliques d'un oxisol tropical.**

Cette expérience a été conduite en plein champ dans la région de l'Ouest Cameroun en Afrique centrale avec pour objectif de vérifier l'effet de deux biochars, d'origine agricole et forestier, sur les propriétés physiques et la rétention en eau d'un oxisol. L'expérience couvrait 30 parcelles irriguées de 4m x 3m chacune, disposées suivant un plan expérimentale en split plot. Nous avons un témoin et quatre traitements de biochar, appliqués par enfouissement au début des deux campagnes de production, deux modes de travail du sol (labour à plat ou en billons), et trois répétitions. Le traitement de base dans toutes les parcelles était la dose de fertilisation minérale recommandée pour la culture du maïs dans la région (200kg NPK +100kgN). Le biochar fabriqué localement à la température de 300°C a été appliqué à la dose de 15 t/ha. Les propriétés physiques du sol en rapport avec l'eau ont été mesurées en laboratoire avec un PF-mètre à plaques céramiques sur des échantillons non perturbés de sol, et aussi par la méthode gravimétrique sur des échantillons perturbés. Les résultats collectés respectivement, six mois et douze mois après application du biochar, ne révèlent pas d'effet significatif de ce dernier sur la porosité, la densité apparente du sol, sa capacité de rétention en eau, sa réserve utile, sa conductivité hydraulique et les paramètres de rétention en eau de Vangenuchten, ceci indifféremment de l'origine du biochar (agricole ou forestier). Cependant on a noté une relative augmentation de la densité réelle du sol. Nous n'avons donc trouvé aucune évidence qui nous permettrait d'affirmer que l'application du biochar dans nos conditions expérimentales pourrait améliorer les propriétés hydrauliques d'un oxisol en production de maïs.

Mots-clés: biochar, oxisol, propriétés hydrauliques

**Autres auteurs**

- **Ibarzabal, Jacques**, CEF-UQAC, *jacques\_ibarzabal@uqac.ca*
- **Tremblay A., Junior**, Env Can, *junior.tremblay@canada.ca*

**Mesures compensatoires pour la conservation de la faune: évaluation de l'effet de la supplémentation de bois mort et de cavités en forêt boréale aménagée.**

Le but de mon projet est de tester des stratégies d'aménagement écosystémique pour les espèces associées au bois mort et aux cavités en forêt boréale. Ainsi, au printemps 2015, nous avons réalisé un dispositif expérimental de type BACI où nous avons créé artificiellement du bois mort debout (en annelant des épinettes noires) et avons ajouté des cavités (nichoirs) dans des peuplements de 50-70 ans intégrés dans un paysage forestier aménagé. Le bois mort a été créé selon deux distributions (uniformes ou groupé [100 tiges/ha.]) et 6 types de nichoirs ont été disposés à 0, 50 et 100 m d'un chemin forestier. Des inventaires d'insectes, d'oiseaux et un suivi des nichoirs pourront permettre de qualifier et quantifier l'efficacité des traitements. Un suivi par caméras à détecteur de mouvement lors de la saison de reproduction permettra d'établir un succès reproduction et un taux de survie des juvéniles. Nous nous attendons ainsi à ce que la présence et la reproduction d'espèces associées au bois mort soient favorisées. Plus précisément, nous nous attendons à une réponse rapide des insectes saproxyliques dans les traitements d'arbres annelés, et donc une probabilité plus élevée d'y détecter la présence d'espèces s'en alimentant (e.g. picidées). Nous nous attendons également qu'une grande diversité d'espèces (oiseaux et mammifères) utilisera les nichoirs pour la reproduction et/ou pour le repos. Une analyse du paysage permettra également de déterminer si l'efficacité d'un tel aménagement varie en fonction de la composition forestière autour des traitements. Ces mesures d'atténuation en forêt aménagée pourraient constituer un atout important afin d'atteindre divers enjeux écologiques, favoriser une biodiversité importante et ultimement faciliter la certification forestière.

Mots-clés: aménagement, faune, bois mort, cavités

**Autres auteurs**

- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR, *robert\_schneider@uqar.ca*
- **Sirois, Luc**, CEF-UQAR, *luc\_sirois@uqar.ca*

**Comparaison de l'accroissement ligneux entre l'éclaircie commerciale par dégagement d'arbres-élites et l'éclaircie commerciale par le bas.**

Depuis plusieurs décennies, l'exploitation forestière a entraîné d'importantes modifications dans la composition et la structure des forêts bas-laurentiennes. Comme le nouveau régime forestier du Québec vise à maintenir ou restaurer la biodiversité forestière en réduisant les écarts observés entre la forêt naturelle et la forêt aménagée, il devient intéressant de considérer des modalités d'aménagements qui se rapprochent de la dynamique naturelle des perturbations. Toutefois, l'exploitation passée des forêts a transformé le paysage forestier en une mosaïque de peuplements réguliers/équiennes de sorte que le déploiement d'un régime de futaie irrégulière/inéquienne implique la conversion des peuplements. Suite à une expérience de conversion de jeunes forêts régulières/équiennes d'origine naturelle et artificielle vers une structure irrégulière/inéquienne au Bas-Saint-Laurent, il devient possible de comparer différents types de modalités d'éclaircie commerciale sur la productivité forestière. Un dispositif expérimental en parcelles partagées a été installé à l'été 2008 à l'aide d'éclaircies commerciales par dégagement d'arbres-élites, d'éclaircies par le bas et de peuplements témoins. Ce dispositif a été revisité en 2014 pour y implanter des placettes-échantillons permanentes et y échantillonner les arbres. La comparaison de l'accroissement ligneux des arbres entre les différents traitements peut ainsi être analysée. De plus, la structure, la distribution diamétrale et la distribution spatiale de ces peuplements peuvent également être comparées, afin de déterminer si la complexité des peuplements sous aménagement peut être augmentée à l'aide d'éclaircies commerciales par arbres-élites, en comparaison à des éclaircies par le bas ou sans traitement. Pratiquée sur un vaste territoire, une telle approche permettrait non seulement un approvisionnement régulier en bois, mais également de complexifier la structure interne des peuplements. À terme, un tel régime sylvicole pourrait contribuer à réduire les écarts entre les forêts aménagées et les forêts naturelles.

Mots-clés: aménagement, sylviculture, accroissement ligneux, complexité des peuplements, conversion structurale, dynamique des perturbations forestières, éclaircie commerciale par dégagement d'arbres-élites, éclaircie par le bas

**Autres auteurs**

- **Fournier, Richard**, CEF-USherbrooke, *richard.fournier@usherbrooke.ca*
- **Germain, Mickaël**

**Modélisation temporelle de présence et développement d'outils de validation pour un portail cartographique web des produits forestiers non ligneux.**

Une première ébauche existe pour un portail cartographique interactif web visant la mise en valeur des produits forestiers non ligneux (PFNL). Ce portail permet de visualiser le potentiel de présence des PFNL comme les champignons forestiers et de produire des cartes en ligne pour la gestion d'équipes de travail sur le terrain. Les modèles qui génèrent ce potentiel de présence sont basés uniquement sur les indices de qualité d'habitat. Cependant, lors de l'application aux champignons forestiers et aux bleuets sauvages, on a constaté que ces modèles présentent une limite due à leur variabilité régionale et temporelle. Cette variabilité peut s'expliquer par le manque de composante temporelle dans ces modèles de prédiction. Ce projet a pour but de pousser l'usage de ce portail pour inclure la possibilité d'intégrer la composante temporelle des modèles du potentiel de présence des PFNL à l'aide des données spatiales existantes et d'améliorer la capacité de valider les résultats du portail avec des outils interactifs adaptés aux cueilleurs. La disponibilité d'un outil efficace pour identifier les zones de présence du bleuet est présentement une limite importante pour le développement de cette industrie florissante. La quantité et le moment exact de disponibilité des bleuets varient considérablement selon les années et les régions. C'est pourquoi l'inclusion de la composante temporelle s'avère névralgique pour permettre un outil de prédiction efficace. À l'usage, nous avons aussi remarqué que l'amélioration des outils de validation du potentiel de présence est absolument essentielle pour affiner les modèles de présence au point où ils deviennent utiles. La validation du modèle de potentialité doit être ajustée itérativement et le projet vise la mise en place d'outils adaptés pour procéder à ces ajustements. Au final, ces outils permettront de s'ajuster rapidement chaque année pour aboutir à des modèles de potentiel de présence selon les facteurs dominants.

Mots-clés: portail cartographique interactif web, modélisation

**Autres auteurs**

- **Dupuch, Angélique**, CEF-UQO, ISFORT, *angelique.dupuch@uqo.ca*
- **Lorenzetti, François**, CEF-UQO, ISFORT, *francois.lorenzetti@uqo.ca*

**Plantations d'espèces à croissance rapide: y-a-t-il des impacts sur les communautés animales?**

Au Québec, le nouveau régime forestier préconise la mise en place d'aires de sylviculture intensive composées entre autres de plantations d'espèces à croissance rapide, notamment exotiques. Cependant, les effets de ces plantations, souvent monospécifiques, équiennes et possédant une structure simplifiée, sont peu documentés en forêt mixte d'Amérique du Nord, alors que sur la base d'études menées dans l'hémisphère sud, les plantations avec de telles caractéristiques ont soulevé des inquiétudes au niveau du maintien de la biodiversité. L'objectif général de ce projet est donc de déterminer l'impact des plantations d'espèces exotiques à croissance rapide sur la biodiversité animale en forêt mixte au Québec, à l'échelle du peuplement et du paysage. Des inventaires de petits mammifères, de carabidés et de végétation ont été réalisés en forêt mixte (Haute-Mauricie) dans des plantations d'espèces exotiques (peuplier et mélèze hybrides, épinette de Norvège) et des peuplements régénérés naturellement (peuplier faux-temble et mélèze laricin) durant l'été 2015. Au cours de l'été 5 espèces de petits mammifères (campagnol à dos roux, *Myodes gapperi*; souris, *Peromyscus* sp.; souris sauteuse des bois, *Napaeozapus insignis*; tamia rayé, *Tamias striatus*; musaraigne, *Blarina* sp.) ont été capturées et les résultats préliminaires révèlent aucune différence d'abondance pour ceux-ci entre les plantations et les peuplements régénérés naturellement. Les espèces de souris rencontrées dans les peuplements naturels (*Peromyscus* sp.) et les plantations (souris sauteuse des bois, *Napaeozapus insignis*) étaient cependant différentes. Les résultats préliminaires des carabidés ainsi que des attributs de la végétation seront présentés et discutés lors du colloque. À notre connaissance, les résultats de cette étude seront les premiers concernant les effets des plantations d'espèces exotiques dans un contexte de forêt mixte au Québec.

Mots-clés: biodiversité, écologie forestière



**Autres auteurs**

- **Hébert, François**, Institut de recherche sur les feuillus nordiques, *francois.hebert@umoncton.ca*

**Est-ce que l'aménagement forestier passé en forêt feuillue a favorisé l'envahissement du hêtre à grande feuille au Nouveau-Brunswick?**

En forêt feuillue, le hêtre à grandes feuilles est une espèce indésirable puisqu'elle nuit à la régénération et la croissance de l'érable à sucre et du bouleau jaune. Or, on ignore la proportion de peuplements envahis par le hêtre à grandes feuilles et si les pratiques forestières passées ont contribué à favoriser l'envahissement de cette espèce au Nouveau-Brunswick. De récents travaux ont montré que la croissance du hêtre à grandes feuilles était légèrement supérieure à celle de l'érable à sucre suite à des coupes partielles d'une intensité similaire à une éclaircie commerciale. Le premier objectif de ce projet de recherche est de comparer, à l'échelle du peuplement, la proportion, la surface terrière et la croissance radiale de semis et de gaules d'hêtre à grandes feuilles et d'espèces commerciales 10 ans après éclaircie commerciale. Le deuxième objectif est d'identifier, à l'échelle du paysage, la relation entre la présence du hêtre au cours des dernières décennies et l'historique des coupes forestières. À l'échelle du peuplement, les effets de l'éclaircie commerciale sur la croissance du hêtre à grandes feuilles seront étudiées sur un site expérimental d'éclaircie commerciale de 15ha établi en 2005 et situé au nord-ouest du Nouveau-Brunswick. Quatre niveaux d'intensité d'éclaircie commerciale seront comparés: contrôle (0%), éclaircie légère (15-25%), modérée (26-35%) et intensive (36-40%). À l'échelle du paysage, des images multispectrales Landsat seront utilisées pour cartographier l'occurrence du hêtre à grandes feuilles à une résolution de 30 m<sup>2</sup>. Une chronoséquence comprenant des cartes des trois dernières décennies sera créée pour le nord-ouest du Nouveau-Brunswick. Pour les régions où l'historique des coupes est connu, la chronoséquence sera utilisée pour identifier les pratiques forestières ayant possiblement contribué à l'envahissement du hêtre à grandes feuilles sur le paysage.

Mots-clés: aménagement, sylviculture, éclaircie commerciale, croissance, historique des coupes, hêtre à grandes feuilles

**Autres auteurs**

- **Work, Timothy**, CEF-UQAM, *work.timothy@uqam.ca*

**Impacts de la récolte de bois mort résiduel après coupe forestière sur les pompilidae et sur les diapriidae (*Hymenoptera*).**

La récolte de bois mort résiduel après coupe forestière et sa conversion en biocarburant présente plusieurs avantages pour les pays soucieux de diminuer leur dépendance aux énergies fossiles et d'atteindre l'indépendance énergétique. Toutefois, cette méthode entraîne une réduction de la richesse spécifique de nombreux organismes forestiers, incluant les diptères et les araignées, et pourrait avoir un impact sur les parasitoïdes exploitant ces organismes. L'objectif de la présente étude est d'évaluer l'impact de la récolte de bois mort résiduel sur les diapriidae et sur les pompilidae, deux familles d'hyménoptères utilisant respectivement les diptères et les araignées comme hôtes pour leur développement larvaire. Nous avons utilisé des pièges d'émergence pour comparer l'abondance des parasitoïdes de chaque famille dans trois traitements de coupe totale dans une pinède à pin gris avec épinette noire (Island Lake, Chapleau, ON, Canada): sans récolte de bois mort résiduel; avec récolte des branches d'arbres; avec récolte des branches et des souches d'arbres. Les pièges ont été placés autour des souches pour les deux premiers traitements, et au sol pour le troisième. La récolte des souches affecte négativement l'abondance des diapriidae, mais n'affecte pas celle des pompilidae. La récolte des branches, quant à elle, n'a aucun impact sur les deux familles étudiées. Aussi, aucune relation n'a pu être établie entre l'abondance des parasitoïdes et celle de leurs hôtes. Le contrôle des populations de diapriidae et des pompilidae ne s'effectue donc pas au niveau trophique, mais, du moins pour les diapriidae, au niveau de l'habitat. En somme, à des fins de conservation des diapriidae, la récolte des souches d'arbres après coupe forestière devrait être évitée. La récolte des branches, quant à elle, ne semble pas poser problème.

Mots-clés: bois mort résiduel, coupe forestière, biocarburant

**Autres auteurs**

- **Valeria, Osvaldo**, CEF-UQAT, *osvaldo.valeria@uqat.ca*
- **Thiffault, Nelson**, MRNF, *nelson.thiffault@mffp.gouv.qc.ca*
- **Fenton, Nicole**, CEF-UQAT, *nicole.fenton@uqat.ca*

**L'intensité des traitements sylvicoles influence la disponibilité de microsites et la croissance de semis d'épinette noire sur des sites paludifiés.**

La forêt boréale de l'Est canadien présente un fort potentiel de production ligneuse, notamment dans le domaine bioclimatique de la pessière noire à mousses. Toutefois, cette région est caractérisée par une faible productivité dans les sites paludifiés, en particulier dans la région de la Ceinture d'argile. La paludification est un phénomène naturel par lequel la matière organique s'accumule sur le sol minéral (en absence de feux sévères). La paludification mène à une baisse dans l'abondance et la croissance de la régénération due à la mauvaise qualité des substrats organiques, souvent peu décomposés et pauvres en éléments nutritifs. Cependant, peu d'informations sont disponibles concernant le potentiel des traitements sylvicoles à remettre en production les sites paludifiés. L'objectif général de ce projet est d'analyser certains facteurs environnementaux et topographiques qui déterminent la survie et la croissance de la régénération établie sur des sites paludifiés ayant subi une altération des horizons organiques par différentes intensités de perturbations. Les objectifs spécifiques visent à 1) identifier les caractéristiques des microsites qui influencent l'établissement et la croissance des plants mis en terre suite aux perturbations générées par cinq traitements sylvicoles (CPRS, scarifiage mécanique par sillons, hersage et déblaiement d'hiver) en forêt paludifiée; et 2) déterminer l'intensité de perturbation qui est en mesure d'offrir les meilleures disponibilité et qualité de microsites dans ces conditions. Les résultats préliminaires suggèrent que les traitements sylvicoles diffèrent quant à leur capacité de générer des microsites propices à la croissance. La distance par rapport à la plante éricacée la plus proche, les caractéristiques du substrat de plantation, la position de mise en terre, la verticalité du plant et l'épaisseur de l'humus ont une influence significative sur la croissance des plants sur les sites paludifiés.

Mots-clés: aménagement, sylviculture, perturbations sylvicoles, intensité, microsites, plantation, croissance, facteurs de croissance, paludification

**Autres auteurs**

- **Girard, François**, CEF-UMontréal, [francois.girard@umontreal.ca](mailto:francois.girard@umontreal.ca)
- **Hébert, François**, L'Institut de recherche sur les feuillus nordiques (IRFN), [francois.hebert@umoncton.ca](mailto:francois.hebert@umoncton.ca)

**Cartographie et écologie du nerprun bourdaine en Estrie: une analyse spatiale.**

Le nerprun bourdaine est un arbuste exotique originellement natif d'Europe, qui s'est naturalisé au cours du 20<sup>e</sup> siècle dans le Nord des États-Unis et qui envahit maintenant les sous-bois de plusieurs forêts tempérées québécoises. Actuellement, on connaît encore peu l'espèce et il n'existe pas de portrait d'ensemble de sa distribution dans les forêts tempérées du Québec. Dans ce contexte, l'objectif du projet est de cartographier par télédétection la distribution de *Rhamnus frangula* dans deux régions de l'Estrie, soit près de la municipalité de Melbourne et Richmond, et près de la municipalité de Cookshire-Eaton. Le second objectif sera d'évaluer les variables environnementales déterminantes dans l'explication de la présence de nerprun.

La phénologie du nerprun diffère de celle des espèces natives arborescentes puisque ses feuilles tombent plus tard en automne. Cette caractéristique permet de cartographier par démixage spectral les peuplements potentiellement envahis grâce à l'imagerie satellitaire Landsat 8. L'imagerie SPOT-7, dont la résolution spatiale est plus fine, est ensuite utilisée afin d'augmenter la précision de la classification. En guise de sites d'entraînement ou de points de validation pour ces classifications, le recouvrement de nerprun a été calculé sur une centaine de placettes sur le terrain.

Concernant le second objectif, pour l'ensemble de nos placettes, les variables à l'étude dans l'analyse statistique comprendront des variables écologiques relatives au peuplement (le type, la densité, la hauteur et l'âge), pédologiques (drainage, type de sol), ainsi que l'orientation.

Mots-clés: écologie forestière, espèces exotiques envahissantes, télédétection, système d'information géographique

**Autres auteurs**

- **Raulier, Frédéric**, CEF-ULaval, *Frederic.Raulier@sbf.ulaval.ca*
- **Bouchard, Mathieu**, MFFP, *Mathieu.Bouchard@mffp.gouv.qc.ca*

**Are the current old-growth targets the best indicators of stand-level biodiversity?**

On a governmental level, forest age classes are consistently implemented as one of the main indicators of temperate and boreal forest biodiversity in several countries worldwide. The key element to this prioritization strategy is the proportion of old-growth forest, which is broadly associated with several forest management objectives. However, this indicator disregards the biodiversity importance of non-old-growth stands, is unable to account for species composition and stand characteristics and, since it is a single-parameter indicator, it is unable to realistically capture variability across the entire diversity spectrum. We used data from the temporary and permanent sampling plots of western Québec to estimate three measures of stand-level tree compositional, structural and functional diversity, and employed a network analysis-based approach to examine the theoretical foundations behind strict implementation of proportion of old-growth targets as a criteria of sustainable boreal and northern temperate hardwood forest management. Old-growth and non-old-growth stands are significantly distinct in terms of tree biodiversity, but interchangeable amongst themselves. These assumptions did not hold: most stands were only associated with one other stand type, particularly within the coniferous forest, and some old-growth stands were similar in terms of tree biodiversity to non-old-growth stands, mainly more mature stands. Height class was also found to have a more significant impact on tree biodiversity than expected: it was more important than age in coniferous forests, and in deciduous and mixedwood stands it frequently complemented the impacts associated with age to better explain the observed biodiversity patterns. We argue that more efficient trade-offs between forest exploitation and ecosystem function can be attained if the old-growth targets are improved to include height structure and cover type, specially within coniferous forests, or if an additional biodiversity indicator complementary to the existing old-growth targets is developed.

Mots-clés: biodiversité, aménagement, old-growth, forest management, biodiversity

**Autres auteurs**

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **James, Patrick**, CEF-UMontréal, *patrick.ma.james@umontreal.ca*
- **Kembel, Steven**, CEF-UQAM, *kembel.steven\_w@uqam.ca*

**La TBE, ses symbiotes, pathogènes et parasites.**

La tordeuse de bourgeons de l'épinette orientale (*Choristoneura fumiferana*) est l'un des ravageurs forestiers les plus destructeurs en Amérique du Nord. Ses larves se nourrissent de bourgeons et de jeunes feuilles de conifères, entraînant des pertes massives dans la production et la récolte de bois. Il appartient à une chaîne alimentaire complexe bien caractérisée comprenant guêpes parasitoïdes, hyperparasites et de nombreux compétiteurs (Eveleigh, 2007). Comme tous les insectes, l'intestin de la tordeuse contient une diversité de taxons microbiens (Landry et al., 2015). Toutefois, les communautés microbiennes associées à la tordeuse des bourgeons de l'épinette n'ont pas été caractérisées en profondeur. Les facteurs qui influencent ces communautés et l'effet de ces communautés sur la santé de l'épinette et sur son réseau alimentaire n'ont pas encore été déterminés. Ce projet vise à donner une perspective plus claire sur le rôle du microbiome, sa composition et sa stabilité chez la tordeuse. Nous avons quatre objectifs spécifiques: (1) déterminer comment la composition du microbiome de *C. fumiferana* varie selon le stade larvaire, l'arbre hôte et l'emplacement géographique; des tordeuses seront échantillonnées dans toute la zone de l'épidémie sur la Côte-Nord et les communautés microbiennes seront analysées par séquençage du gène de l'ARNr 16S; (2) jauger la capacité de la tordeuse des bourgeons de l'épinette de maintenir une communauté microbienne intestinale stable en comparant les intestins et excréments de larves d'élevage soumises à des conditions différentes; (3) la compréhension de l'importance des microbes intestinaux de la tordeuse des bourgeons de l'épinette et leurs capacités métaboliques; des échantillons prélevés pendant les premier et deuxième objectifs seront re-séquencés par séquençage shotgun pour construire un profil métagénomique et métatranscriptomique de ces communautés; (4) le développement d'un procédé de détection de parasitoïdes dans des larves et la détermination des taux de parasitisme sans avoir recours à l'élevage.

Mots-clés: biologie moléculaire, biodiversité, tordeuse, microbiome

**Autres auteurs**

- **Girard, François**, CEF-UMontréal, *francois.girard@umontreal.ca*
- **Delagrangé, Sylvain**, CEF-UQO, *sylvain.delagrangé@uqo.ca*

**Modélisation spatialement explicite de la croissance du pin blanc dans l'est du Canada.**

Le pin blanc évolue dans la forêt tempérée de l'est américain. Sa limite nord se trouve dans le sud-est du Canada. Cette région permet une grande productivité de feuillus et résineux destinés en majeure partie au bois d'œuvre. Le pin blanc est intéressant grâce à sa capacité à rester droit et à son taux de croissance plus rapide qui se maintient dans le temps. Les gestionnaires forestiers utilisent des modèles de prédiction du rendement des futurs sites de coupes en termes de volume de bois. Ces modèles ne tiennent compte que de la croissance secondaire qui compose environ le tiers du volume pouvant être utilisé. Ils ne tiennent pas compte de composantes spatiales comme la compétition. Ceux qui incluent le climat ne tiennent pas compte de l'ontogénie des espèces. Les objectifs sont d'abord d'identifier et de décrire les facteurs susceptibles d'influencer la croissance radiale et architecturale du pin blanc. Ensuite, ces facteurs seront mis en relation dans un modèle de croissance spatialement explicite. Cela permettra de connaître les sites à forte, moyenne et faible croissance pour toute la zone de répartition du pin blanc située au Québec. Il y aura quatre groupes de variables explicatives à mettre en relation avec les variables réponses de croissance. Il s'agit de la hiérarchie dans l'architecture, le climat mensuel (précipitation et température) de l'année mesurée et de l'année précédente, les conditions édaphiques et l'indice de compétition spatiale et non-spatiale. Les résultats permettront entre autre de caractériser pour la toute première fois l'architecture fine du houppier du pin blanc et de cartographier les sites à faible, moyen et fort potentiel de croissance au Québec.

Mots-clés: écologie forestière, architecture des arbres, dendrochronologie, changements climatiques, compétition

**Autres auteurs**

- **James, Patrick M.A.**, CEF-UMontréal, *patrick.ma.james@gmail.com*

**Structure génétique des parasitoïdes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec.**

La fragmentation de l'habitat par les activités humaines comme l'aménagement forestier peut diminuer la persistance d'espèces à faible dispersion dans les paysages. Les ennemis naturels des insectes ravageurs tels que les parasitoïdes présentent souvent des capacités de dispersion moindre que leurs hôtes. Nous avons analysé la structure génétique de deux guêpes parasitoïdes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE): *Apanteles fumiferanae* (Braconidae) et *Glypta fumiferanae* (Ichneumonidae). Pour chacune des espèces, nous avons extrait et séquençé l'ADN génomique de centaines de femelles élevées à partir de larves de TBE récoltées à 29 sites répartis dans différentes zones défoliées au Québec en 2014. Nous avons ensuite utilisé pour chacune des espèces le pipeline UNEAK afin d'identifier des centaines de marqueurs (SNP: *Single Nucleotide Polymorphism*). Nous avons utilisé des analyses en composantes principales (PCA) et des modèles d'isolement par la distance (IBD) afin de caractériser la structure génétique des deux espèces et l'effet de la distance géographique sur l'isolement génétique de leurs populations (sites). Nos résultats semblent indiquer que les flux géniques sont probablement très importants à l'échelle de notre zone d'étude ("F<sub>st</sub>" globaux ~ 0). De plus, nos modèles d'IBD montrent très peu d'isolement génétique par la distance géographique. En conséquence, nous avançons qu'il existe très peu de barrières géographiques au flux génique des deux espèces de parasitoïdes et que l'aménagement de la forêt pourrait avoir moins d'impacts qu'anticipé sur leurs capacités de dispersion et leur persistance à long terme au Québec.

Mots-clés: biologie moléculaire, écologie forestière, tordeuse des bourgeons de l'épinette, parasitoïdes, génétique des populations



**Autres auteurs**

- **Krause, Cornelia**, CEF-UQAC, *Cornelia\_Krause@uqac.ca*
- **Rossi, Sergio**, CEF-UQAC, *sergio\_rossi@uqac.ca*
- **Achim, Alexis**, CEF-ULaval, *Alexis.Achim@sbf.ulaval.ca*

**Intra-annual xylem formation in stems and roots of black spruce and balsam fir after a partial cutting in the boreal forest.**

Partial cuttings are increasingly used in the management of the boreal forest. After harvesting, residual trees have access to more light and resources, generally resulting in better growth. Little is known about the effect of partial cutting on wood formation and intra-annual ring development, except that it may influence cambial activity since it modifies the growth conditions and environment of residual trees. The aim of this study was to evaluate the effect of partial cutting on the phenology of wood formation in stem and roots of two species, black spruce and balsam fir, and compare the phenology of the ring (onset, ending and duration of the enlargement, lignification, maturation and xylogenesis) between stems and roots in treated and control stands.

Three treated and three control trees were selected for each species. An experimental partial cutting was conducted in early spring 2012, before the beginning of the growing season. From 2011 to 2014, microcores were sampled weekly between May and October in the stem and in one root with a Trephor. Thin sections were prepared and stained with cresyl violet acetate to observe under a microscope. For each sample, the number of cells in the radial enlargement phase, the cell wall thickening (lignification) phase, and the mature phase were counted to assess onset, duration and ending of each phase of xylogenesis.

Preliminary results show that there are significant differences between species and between stems and roots. Firs start their growth before spruces and for both species, onset of cell enlargement, lignification and maturation happens a few days earlier in stems than in roots. Xylogenesis is significantly longer for balsam fir and lasts longer in stems. There were no differences between control and treated trees for onset, ending and duration of wood formation, but there were for the total number of cells produced and for cell production rate.

Mots-clés: sylviculture, écologie forestière, xylogenesis, partial cutting, black spruce, balsam fir

**Autres auteurs**

- **Fenton, Nicole**, CEF-UQAT, *Nicole.fenton@uqat.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, *Yves.Bergeron@uqat.ca*

**Est-ce que la rétention forestière en forêt boréale aménagée maintient les caractéristiques structurales de la forêt boréale naturelle?**

En forêt boréale aménagée, la rétention verte à l'intérieur des zones aménagées est décrite comme un moyen de mitiger les effets de l'aménagement sur la biodiversité et la productivité forestière. Pour être fonctionnelle, cette rétention devrait cependant préserver des attributs structuraux similaires à ceux observés naturellement après feu ou encore en forêt continue. Or, on méconnaît si la rétention d'arbres après coupe selon les techniques actuelles est adéquate pour atteindre les objectifs écosystémiques attendus. L'objectif de cette étude est de déterminer en pessière à mousses de l'ouest du Québec si les îlots résiduels post-coupe présentent des caractéristiques structurales similaires aux îlots résiduels post-feu ou à la forêt continue. Pour ce faire, la typologie structurale des îlots résiduels a été élaborée et analysée en se basant sur la structure diamétrale et la surface terrière des tiges marchandes dans 41 îlots post-feu et 45 îlots post-coupe d'âges, de taille et de forme variables et dans 37 forêts continues (contrôles). Cette étude met en évidence la présence d'un gradient structural jalonné de six types structuraux ayant des caractéristiques structurales distinctes. La variété des types structuraux, observée au sein des îlots résiduels de même que les facteurs responsables de leur origine ont été également identifiés. Ces résultats permettent d'émettre des recommandations de rétention sylvicole afin de maintenir de l'hétérogénéité des attributs structuraux semblables aux îlots résiduels post-feu et de préserver ainsi les espèces forestières associées à cette complexité structurale en pessière noire.

Mots-clés: aménagement, biodiversité, structure forestière, aménagement forestier écosystémique, perturbation, pessière à mousses, îlot résiduel, biodiversité

**Autres auteurs**

- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, [leduc.alain@uqam.ca](mailto:leduc.alain@uqam.ca)
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAM, CEF-UQAT, [yves.bergeron@uqat.ca](mailto:yves.bergeron@uqat.ca)

**Partial cuts in paludified boreal forests: effects of harvest operations and site conditions on regeneration recruitment and growth.**

In Canada's boreal forest, careful logging, a type of total cut that leaves in place pre-established regeneration (known as CPRS in the province of Quebec), is the most common form of wood harvesting. In order to maintain long-term wood supply, the main goal of this logging method is to ensure a healthy regeneration in sufficient numbers. Total cuts are problematic in many aspects and are replaced in certain areas with less-destructive partial cuts. However, the effects on regeneration of both types of logging in limited-productivity sites such as paludified northwestern Quebec are still unknown. To determine whether site conditions or the type of harvest influence regeneration success, this study looks at the recruitment and growth of tree regeneration 10 years after partial cuts and CPRS in the northern black spruce-feathermoss forest of Abitibi (Quebec). Our results demonstrate that seedling recruitment was determined by the presence of good-quality establishment substrates, more specifically *Sphagnum* sp. ground cover, light availability and the quantity of mature seeding trees. Recruitment was negatively impacted by competitors (*i.e. Rhododendron groenlandicum*). The logging treatment (CPRS or partial cut) had an ambiguous effect on recruitment. There was a better recruitment in protection strips in between skid trails of both type of logging methods for seedlings larger than 15 cm, but this trend was not observed for the smaller seedlings. Seedling growth was influenced by light availability and soil organic matter depth, a measure of paludification. In general, there is enough regeneration to insure a long-term supply of wood, but more information on seedlings growth limitations is necessary to formulate concrete recommendations.

Mots-clés: careful logging, regeneration, productivity

**Autres auteurs**

- **Paré, Maxime**, CEF-UQAC, *Maxime\_Pare@uqac.ca*
- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *Hubert\_Morin@uqac.ca*
- **Houle, Daniel**, Direction de la Recherche Forestière, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, *Daniel.Houle@mffp.gouv.qc.ca*
- **Thiffault, Nelson**, Direction de la Recherche Forestière, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, *nelson.thiffault@mffp.gouv.qc.ca*
- **Bradley, Robert L.**, CEF-USherbrooke, *Robert.Bradley@USherbrooke.ca*

**Les effets des changements climatiques sur la minéralisation de l'azote et la qualité du carbone organique du sol en forêt boréale.**

L'augmentation de la déposition d'azote (N) et le réchauffement climatique associés aux activités anthropiques risquent d'avoir un impact sur les cycles biogéochimiques du N et du carbone des sols boréaux, avec des conséquences sur la croissance des forêts. Entre autres, ces changements environnementaux ont le potentiel d'affecter les taux de minéralisation nette et brute de N ainsi que la décomposition et la qualité du carbone organique du sol (COS). Afin d'évaluer ces impacts, nous menons une étude dans deux peuplements matures d'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.) BSP) caractérisés par un sol d'origine podzolique et un humus de type mor, mais situés à différentes altitudes dans le domaine de la sapinière. Pendant neuf ans et suivant un dispositif en parcelles divisées, nous utilisons des câbles chauffants afin d'augmenter la température du sol de ~4°C d'avril à juillet autour de certains arbres. Également, de juin à septembre de chaque année, nous simulons régulièrement dans la canopée une pluie trois fois plus concentrée en N que le niveau naturel. Après huit et neuf ans de traitements, les taux de minéralisation nette et brute de N dans l'horizon F seront évalués *in situ*, respectivement par la méthode d'incubation de sacs enfouis (*buried bag incubations*) et la technique de dilution isotopique du <sup>15</sup>N. De plus, des incubations de sols seront réalisées en laboratoire à diverses températures afin de déterminer les taux de respiration, la valeur de Q<sub>10</sub> et la qualité du COS. Les résultats concernant l'ensemble des paramètres mesurés permettront de connaître l'impact à moyen terme d'un réchauffement du sol et d'une augmentation de la déposition de N sur la fertilité (disponibilité de N et qualité du COS) des sols boréaux, ce qui contribuera à mieux prédire la productivité de la forêt boréale dans un contexte de changements globaux.

Mots-clés: écologie forestière, changements climatiques, sols boréaux, processus biogéochimiques, minéralisation de l'azote, qualité du carbone organique du sol

**Autres auteurs**

- **Fournier, Richard**, CEF-USherbrooke, *richard.fournier@usherbrooke.ca*
- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR, *robert\_schneider@uqar.ca*
- **Côté, Jean-François**, RCAN-CCFB, *jean-francois.cote@canada.ca*

**Estimation des caractéristiques déterminant la valeur des produits du bois à l'aide du lidar terrestre.**

L'acquisition de connaissances sur la forêt est directement liée à sa saine gestion et les données des inventaires forestiers sont nécessaires au calcul des possibilités forestières, à la planification forestière ainsi qu'au suivi de l'aménagement forestier. Traditionnellement, les inventaires forestiers visent à estimer le volume de bois à l'aide de relations allométriques basées sur le diamètre à hauteur de poitrine d'arbres et leur hauteur. Par contre, une multitude de paramètres influencent le volume marchand et la valeur des produits récoltés mais ces métriques, telles que la forme de la tige ou le nombre de branches, sont difficiles et coûteuses à obtenir sur le terrain. Parmi les différentes technologies disponibles afin d'améliorer les connaissances sur la ressource, le lidar (Light Detection and Ranging) attire l'attention de la communauté forestière pour sa capacité à reconstituer en trois dimensions un arbre ou une placette-échantillon. À partir de données obtenues à l'aide du lidar terrestre, l'étude vise à élaborer des procédures pour estimer des attributs structuraux les plus utiles pour établir le volume et le panier de produits d'un arbre individuel. Plus spécifiquement, il s'agit de développer une méthode semi-automatisée à l'échelle de la placette afin de quantifier (A) le volume, défilement, courbure et inclinaison de chacun des arbres; (B) le nombre et la grosseur des branches; et (C) caractériser la couronne afin d'élaborer des indices pouvant être mis en relation avec la croissance et la qualité de la fibre. Pour cette étude, 15 placettes de 900 m<sup>2</sup> en plantations après une première éclaircie commerciale ont été numérisées; 84 arbres ont par la suite été abattus et mesurés en laboratoire afin de valider les méthodes développées. Les procédures élaborées dans le cadre de cette étude pourraient être étendues à d'autres types de peuplements de façon à intégrer le lidar terrestre à l'inventaire forestier.

Mots-clés: lidar terrestre, inventaire

**Autres auteurs**

- **Despland, Emma**, CEF-Concordia, *emma.despland@concordia.ca*
- **Pureswaran, Deepa**, RNCAN-SCF-CFL, *Deepa.Pureswaran@NRCan-RNCan.gc.ca*

**Needle traits affect pre-budburst mining success of spruce budworm larvae.**

In many insect species, early instar mortality is very high and can contribute to outbreak dynamics, yet is often poorly understood. In the spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*), second-instar larvae emerge from diapause in the spring, and feed on the expanding buds of their coniferous hosts, Balsam fir (*Abies balsamea*) and Black spruce (*Picea mariana*). When budworm emerge before budbreak, larvae are forced to mine the previous year's needles.

We analyzed plant foliar traits and correlated them with larvae's success rate in mining into a needle and establishing a feeding site. Larvae were placed on 12 identified trees of both Balsam fir and Black spruce and observed for x hours. The toughness of White spruce (*Picea glauca*) needles was also evaluated throughout the growing season.

The toughness experiment brings to light an additional mechanism to conifer defense against budworm. Indeed, spruce previous-year foliage was significantly tougher than current year needles, especially in spring. When budworm hatch before budbreak, the larvae on spruce meet a physical resistance and are often unable to penetrate the needles. Indeed, we observed a significantly higher rate of mining success on Balsam fir, which has less tough foliage. Climate-driven variation in the timing of budworm hatching and host tree budbreak can thus influence the larvae's success in establishing a feeding site, and hence their survival.

Mots-clés: écologie forestière, entomologie, ravageurs forestiers

**Autres auteurs**

- **Fournier, Richard**, CEF-USherbrooke, *Richard.Fournier@USherbrooke.ca*
- **Luther, Joane**, Centre de foresterie de l'Atlantique, *joane.luther@canada.ca*

**Cartographie des impacts des pratiques de gestion forestière sur les services écosystémiques liés à l'eau.**

La prise de conscience que les écosystèmes forestiers procurent des avantages à la société humaine date du début des années 1970. Depuis la publication du rapport de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire en 2005, le nombre d'études directement liées à la cartographie des services écosystémiques (SE) est en constante augmentation. La cartographie des SE est un élément clé dans les processus de prise de décision pour la gestion des forêts et pour la conservation de la biodiversité. Un nouveau défi pour la cartographie des SE est la nécessité de développer des méthodes spatialement explicites qui prennent en compte les processus écologiques inhérents aux SE afin d'améliorer leur intégration dans la planification et la gestion de l'environnement à tous les niveaux de prise de décision.

Les SE liés à l'eau sont parmi les plus importants à considérer lors de la prise de décision de gestion du territoire pour assurer la pérennité de la qualité de vie. Par conséquent, l'évaluation de la façon dont les pratiques de gestion forestière affectent les SE liés à l'eau est très importante. La partie ouest de l'île de Terre-Neuve est dominée par les forêts de conifères. Par conséquent, la gestion de la forêt et de l'eau doit être intégrée pour maintenir la qualité de l'environnement dans un contexte de prospérité industrielle mais aussi de développement durable. Mon projet de recherche vise à développer une méthode utilisant des indicateurs spatiaux pour quantifier et cartographier les impacts des pratiques de gestion forestière, notamment les divers types de coupes, sur trois SE critiques liés à l'eau de l'ouest de Terre-Neuve: (1) l'approvisionnement en eau potable, (2) la régulation de l'eau et (3) les activités récréatives liées à l'eau.

Mots-clés: sylviculture, aménagement, services écosystémiques, eau, pratiques de gestion forestière, indicateur, cartographie

**Autres auteurs****Décapage de la matière organique en forêt boréale: une solution de rechange au scarifiage sur les stations à humus épais?**

Le scarifiage contribue à créer des microsites pour le reboisement en mélangeant la matière organique (MO) aux couches superficielles de sol minéral. Toutefois, sur certaines stations boréales caractérisées par des humus épais et un couvert dominé par les plantes éricacées, la compétition semble limiter les avantages du scarifiage. Une solution pourrait être d'enlever complètement la MO par décapage. Notre objectif est de comparer, sur une telle station, les effets à court terme du scarifiage et du décapage sur la croissance de plants de *Picea mariana* et de *Pinus banksiana*. Après 3 saisons, nous avons exploré les relations entre la croissance des plants et les groupes d'espèces de végétation concurrente, la profondeur de mise en terre et la distance jusqu'à l'amas de MO le plus proche. Les deux traitements ont eu des effets semblables sur les variables mesurées. La croissance dans les parcelles décapées était indépendante de la distance à la MO. La profondeur de mise en terre a eu un effet nul ou positif sur la croissance des plants. Les plants de *Pinus* ont poussé beaucoup plus vite que ceux de *Picea*. L'absence de différence à court terme entre les traitements doit être interprétée avec prudence, compte tenu des effets potentiels à moyen et à long termes de l'exportation de la MO sur les processus nutritionnels.

Mots-clés: sylviculture, écophysiologie, reboisement, plantation, forêt boréale, préparation de terrain, nutrition, épinette noire, pin gris



**Autres auteurs**

- **Ruel, Jean-Claude**, CEF-ULaval, *Jean-Claude.Ruel@sbf.ulaval.ca*
- **Sirois, Luc**, CEF-UQAR, *luc\_sirois@uqar.ca*

**Analyse du développement du thuya occidental en plantation au Bas-St-Laurent.**

Le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) vit, depuis plusieurs décennies et dans l'ensemble de son aire de distribution, un déclin marqué par rapport à son abondance précoloniale. On remarque, en effet, un manque de semenciers et un établissement difficile de la régénération naturelle. Le thuya est tolérant à l'ombre et croît sous couvert; il ne devient généralement dominant sur sol mésique que s'il succède aux espèces moins longévives. Sa croissance plus lente que ses compétiteurs résineux et la perception de l'espèce comme n'étant pas performante en pleine lumière ont limité le développement des connaissances sur sa dynamique de croissance en plantation pure ou mixte. En effet, malgré l'importance économique, écologique et culturelle qu'on lui accorde, les connaissances scientifiques sur l'aménagement de l'espèce sont très limitées. Le développement des connaissances sur l'espèce est donc primordial pour le maintien de la biodiversité des forêts et la lutte contre le déclin de l'espèce. Cette étude s'inscrit ainsi dans un projet plus large visant à développer les bases scientifiques pour un aménagement écosystémique des peuplements avec composante de thuya. Plus précisément, le but de l'étude est d'élargir les connaissances sur le développement du thuya en plantation après coupe totale afin d'évaluer la pertinence de celles-ci pour une restauration plus active de l'espèce. Au cours de l'été 2015, des plantations de thuya âgées entre 5 et 25 ans ont été répertoriées au Bas-Saint-Laurent afin d'en dresser le portrait et d'évaluer les effets du broutement, de la végétation compétitrice et des traitements sylvicoles sur le développement et la qualité potentielle des billes de thuya. Les résultats préliminaires de ces inventaires ainsi que des pistes de réflexion seront présentés.

Mots-clés: sylviculture, écologie forestière, *Thuja occidentalis*, thuya occidental, plantation, restauration, déclin

**Landscape genetics of the mountain pine beetle.**

A mountain pine beetle (*Dendroctonus ponderosae*) outbreak of unprecedented size in Canada has led to high mortality of lodgepole pine while expanding its range towards the North and the East, which has had significant ecological and economic consequences. Our goal is to determine what factors are affecting the dispersal of this species in the landscape. Spatial heterogeneity of landscape features can influence the expansion of a species by causing anisotropy in dispersal and/or survival rates. Variation in those rates affect gene flow. The field of landscape genetics has tremendous potential for identifying which landscape features and environmental variables influence population genetic structure.

We present data on the mountain pine beetle from sampling sites across British Columbia and Alberta. We use 4616 individuals genotyped at 14 microsatellite loci to analyze population genetic structure. In order to understand what controls the gene flow of this major forest pest, we use a model based on geographic distance as well as ecological connectivity models assuming single optimal or multiple pathways in the landscape to predict genetic differentiation. We use three different genetic distance metrics and several spatial scales in our analysis. We specifically test isolation-by-distance, least-cost and isolation-by-resistance models, the last two incorporating landscape variables including elevation, climate, host density and wind. Beyond highlighting which model gives the best gene flow predictions for the mountain pine beetle and which landscape feature is constraining its dispersal the most, our analysis also paves the way to predict future dispersal routes and critical pinch points in landscapes vulnerable to further expansion of the pest. This information is crucial as forest managers need to focus preventive control operations in the areas which are the most important to the dispersal of the beetle.

Mots-clés: dynamique des populations, écologie forestière, landscape genetics, mountain pine beetle

À notre prochain colloque!

