

# 8e

## COLLOQUE ANNUEL DU CENTRE D'ÉTUDE DE LA FORÊT

**cef**  
Centre d'étude de la forêt

**Mardi 29 avril 2014**  
**Mercredi 30 avril 2014**

Institut de recherche  
en biologie végétale (IRBV)  
situé au Centre sur la biodiversité  
de l'Université de Montréal

### RENSEIGNEMENTS

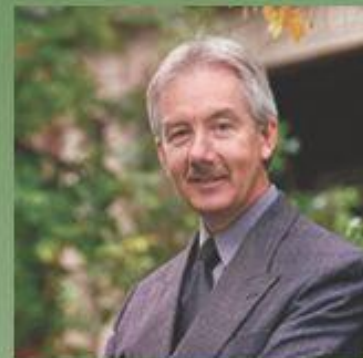
**Luc Lauzon**  
lauzon.luc@uqam.ca  
514-987-3000 poste 4321

### INSCRIPTION

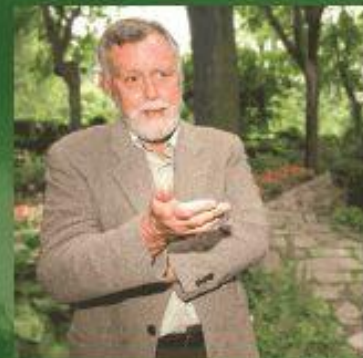
En ligne avant le 16 mars 2014  
[www.cef-cfr.ca](http://www.cef-cfr.ca)

### COÛTS

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



**CONFÉRENCIER INVITÉ**  
Monsieur David MacLean  
University of New Brunswick



**HOMMAGE À**  
Monsieur André Bouchard

# Colloque du CEF

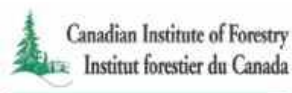
8<sup>e</sup> édition | 29 - 30 avril 2014

## Programme officiel

Centre sur la biodiversité, Jardin Botanique de Montréal



Institut de recherche  
en biologie végétale





---

Chers visiteurs, collègues et membres du CEF,

Il nous fait grand plaisir de vous souhaiter la bienvenue à ce huitième colloque annuel du CEF. Pour la deuxième fois depuis la fondation du Centre, c'est à Montréal que nous nous réunissons pour discuter de l'écosystème forestier. Cette année, c'est dans le cadre enchanteur du Jardin botanique de Montréal que se tiendront nos échanges. Nous aurons le plaisir d'entendre le professeur David Maclean (Université du Nouveau-Brunswick) nous parler du lien entre la recherche en écologie et une approche responsable de l'aménagement des forêts. Nous aurons également l'occasion de faire plus ample connaissance avec les chercheurs qui se sont joints au CEF en cours d'année. Évidemment, le programme scientifique fera une large place aux travaux de nos étudiants chercheurs à la maîtrise, au doctorant ou au postdoctorat. Le colloque 2014 sera également l'occasion de rendre un hommage posthume à M. André Bouchard, un grand écologiste et membre fondateur du CEF, décédé en 2010.

Outre les activités scientifiques, vous êtes conviés à des activités à caractère plus récréatif. Les plus matinaux d'entre vous apprécieront le retour de la désormais traditionnelle Course à pied du CEF. Par ailleurs, ne ratez pas la nouveauté de cette année, soit une sortie botanico-ornithologique animée par Jacques Brisson. Entre ces deux activités, c'est la fièvre....du bowling qui s'emparera, mardi soir, des congressistes.

Nous tenons enfin à remercier chaleureusement tous les membres du comité organisateur qui n'ont pas ménagé les efforts pour faire de cet événement un succès: André Gagné, Pierre Racine, Mélanie Desrochers, Stéphane Daigle, Natacha Fontaine, Luc Lauzon, Daniel Lesieur, Marc Mazerolle, William Parsons, Jacques Brisson et Michel Labrecque.


Bon colloque!

Louis Bernier, Pierre Drapeau et Dan Kneeshaw  
Co-directeurs 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 8<sup>e</sup> colloque annuel du CEF qui se tiendra les **29 et 30 avril 2014**, au [Centre sur la biodiversité](#) , situé au Jardin botanique de 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 au Centre sur la biodiversité.

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

**Jacques Brisson**, professeur

**Michel Labrecque**, conservateur du Jardin botanique

**Guillaume Sainte-Marie**, étudiant

Pôle CEF de Québec

**André Gagné**, professionnel du CEF

**Natacha Fontaine**, exécutif du CEF

**Pierre Racine**, professionnel du CEF

Pôle CEF de Rouyn-Noranda

**Marc Mazerolle**, professionnel du CEF

Pôle CEF de Sherbrooke

**William Parsons**, professionnel du CEF

---



## Le lieu du Colloque

Le Colloque se déroulera au Centre sur la biodiversité sur le site du Jardin botanique de Montréal, au 4101 Sherbrooke Est à Montréal. Vous pouvez y accéder par l'entrée principale du Jardin botanique située au coin des rues Sherbrooke et Pie-IX, ou par le stationnement situé sur la rue Sherbrooke, à l'est du boulevard Pie-IX. (voir carte ci-dessous).

## Emplacement des salles

Les conférences plénières se dérouleront dans l'auditorium Henry-Teuscher. Les sessions de présentations orales dans les salles B-104 et B-106. La session d'affiche se déroulera dans le complexe d'accueil du jardin botanique.



## Se déplacer dans la ville

Le service de métro de Montréal dessert le jardin botanique (Station Pie IX) ainsi que le réseau d'autobus de la STM. Consultez le site de la STM pour planifier vos déplacements.

## Restaurants

Voici quelques restaurants non loin de l'Hôtel Universel et du Jardin botanique

- [Station in vivo](#) (café - ferme à 19h), 4545 Avenue Pierre-de Coubertin
- [Chez Cora](#) (déjeuners/dîners), 5670 Sherbrooke
- [Jardin Tiki](#) (buffet asiatique), 5300 Sherbrooke
- [Madisons](#) (steakhouse), 5222 Sherbrooke
- [Dallas BBQ](#) (rôtisserie), 5350 Sherbrooke
- [Au Vieux Duluth](#) (restaurant grec), 5460 Sherbrooke
- [Beni Hana](#) (grill japonais), 5666 Sherbrooke
- [Vinnie Gambini](#) (italien), 5660 Sherbrooke
- [Rôtisserie St-Hubert](#), 6225 Sherbrooke
- [Bistro Le Répertoire](#) (cuisine plus raffinée), 5076 Bellechasse
- ... Plusieurs autres restaurants sur la rue Masson à l'ouest de St-Michel et sur Ontario à l'ouest de Pie-IX.

Bars/restaurants sportifs (pour les éliminatoires de hockey):

- Bar 99, 4240 Hochelaga
- Rôtisserie St-Hubert, 6225 Sherbrooke
- Restaurant Vinnie Gambini (italien), 5660 Sherbrooke (appelez pour être certain qu'il le diffuse: 514.252.4446)
- ... Plusieurs autres endroits possibles sur la rue Masson à l'ouest de St-Michel et sur Ontario à l'ouest de Pie-IX.

## Attractions



Au Jardin botanique ou autour:

- [La maison de l'arbre](#)
- [Planétarium Rio Tinto](#) (nouvelle construction!)
- [Biodôme](#)
- [Insectarium](#)
- [La tour du parc olympique](#)
- [Cinéma Starcité](#), 4825 avenue Pierre De Coubertin


## Activités sociales

Voici en grande pompe les activités sociales du Colloque du CEF --Bienvenue à tous--!

### Mardi

07h00 *Fun run* Course à pied du CEF | Parcours d'interprétation de la nature au Jardin botanique.  
Départ de [l'Hôtel Universel Montréal](#) . [Proposition de trajet \(4,7 km\)](#) 

17h00 Hommage à André Bouchard, suivi d'un cocktail, auditorium Henry-Teuscher

20h00 *Bowling en fête!* - [Salle Quilles moderne](#) , 3115, boulevard de l'Assomption. Gratuit mais prévoir 2\$ pour la location des souliers.

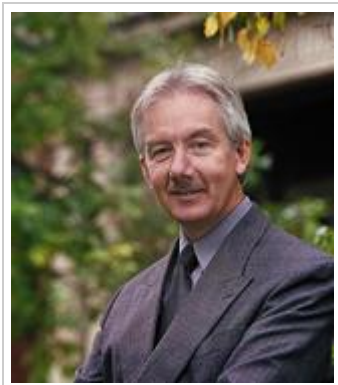
### Mercredi

07h00 *Visite guidée du Jardin botanique et observation d'oiseaux* | Jardin botanique

---

---

## Conférencier invité



Le CEF est heureux d'accueillir [David MacLean](#) de l'Université du Nouveau-Brunswick. Dave est un partenaire actif des membres du CEF depuis plusieurs années. Ses intérêts de recherche recoupent les effets des changements climatiques sur les épidémies d'insectes, la gestion de la séquestration du carbone et les analyses spatio-temporelles des perturbations humaines et anthropiques de la forêt. Pour lire un résumé d'une récente conférence [Killing trees to grow bugs and birds: modifying intensive forest management for conservation?](#) Or How can we both conserve forests and provide timber and non-timber forest values for society?

David MacLean présentera la conférence d'ouverture le mardi 29 avril à 9h10: *Ecological research to empower forest management: spruce budworm, carbon modeling, and conservation value of plantations.* Voici le résumé de sa présentation:

*Ecological research that contributes to understanding stand dynamics, with and without natural disturbances, underpins effective sustainable forest management. Management should balance maintenance of natural processes and habitats and populations; conservation and protected natural areas; and consideration of climate change and ecosystem goods and services alongside timber and recreation and habitat values. But in my opinion there is also room for intensive forest management and forest zoning approaches to increase the flow of certain values from certain areas. I will relate these thoughts to research conducted by colleagues, students and myself for over 30 years, including: 1) the role of spruce budworm as a natural disturbance that causes major uncertainty in timber supply and economic impacts, but also can be used to 'inspire' forest management treatments; 2) modelling of carbon sequestration in forests and forest products and analyses of tradeoffs; and 3) studies of how intensive forest management can be modified to incorporate habitat and biodiversity values. Spruce budworm research is particularly timely now given the current 3.2 million hectare outbreak in Quebec, and rising budworm populations in NB. I will describe how this has led to a major \$18 million early intervention strategy against spruce budworm research program that is beginning in NB. I will also discuss effective research/industry partnerships and my experiences with the J.D. Irving, Limited Forest Research Advisory Committee, which has guided the research of 31 Masters and PhD students at the University of New Brunswick and Université de Moncton over the last 15 years. The objective of the Forest Research Advisory Committee, originated by former Chair Dr. Gordon Baskerville, is research to empower the forest manager.*

Mots-clés: *forest management, disturbances, spruce budworm, stand dynamics*

---



---

## Homage à André Bouchard



Le Centre d'étude de la forêt (CEF) et l'Institut de Recherche en Biologie Végétale (IRBV) vous invitent à un hommage posthume soulignant la carrière du professeur [André Bouchard](#), membre fondateur du CEF, conservateur du Jardin botanique de la Ville de Montréal de 1975 à 1996 et directeur de l'IRBV de 2002 à 2006. Ce sera l'occasion de souligner la contribution remarquable du professeur Bouchard à l'écologie végétale et aux institutions scientifiques montréalaises. Comme vous le savez, il aura été un formateur hors-pair, un homme d'institutions, un citoyen engagé et un chercheur reconnu internationalement. Cet événement sera suivi d'un cocktail à la salle André-Bouchard.

Date : le mardi 29 avril 2014 (17h00-17h45)

Lieu : Auditorium Henry-Teuscher, situé au Jardin botanique de Montréal.

---

## 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). Lisez [cet article](#) dans *Nature* pour améliorer la qualité de vos affiches.

**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). Le vainqueur recevra en plus une bourse de 300 \$ versée par le CEF ainsi qu'un billet pour le spectacle [Un arbre pour tous, une soirée extraordinaire](#), au Centre Bell.

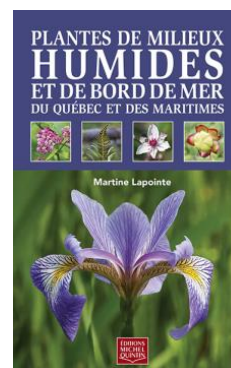
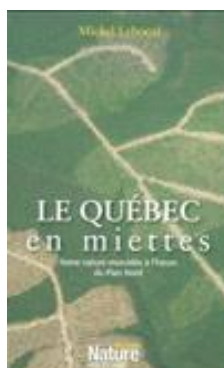
#### Meilleure affiche:

- 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*. En plus, un billet pour le spectacle [Un arbre pour tous, une soirée extraordinaire](#), au Centre Bell.

## Prix de présence

Des prix de présence seront tirés parmi les participants présents au colloque. Pour être éligible, vous devez déposer votre cocarde 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, mercredi 30 avril vers 17h.

- 1<sup>er</sup> prix : Forfait pêche en plan européen de 3 jours dans une Réserve faunique, valeur de 1290\$ gracieuseté de la [Sépaq](#)
- 2<sup>e</sup> prix : Abonnement d'un an à la revue [Nature Sauvage](#)
- 3<sup>e</sup> prix : « Le Québec en miette » de Michel Leboeuf
- 4<sup>e</sup> prix : « Plantes de milieux humides et de bord de mer » de Martine Lapointe



# Programme

## Mardi 29 avril

07h00	<i>Fun run   Course à pied du CEF</i> <i>Départ de <a href="#">l'Hôtel Universel Montréal</a> . <a href="#">Proposition de trajet (4,7 km)</a> </i>
08h00	Accueil, inscription, installation des affiches <i>Complexe d'accueil du Jardin botanique</i>
09h00	<b>Mot de bienvenue</b> <b><a href="#">Daniel Kneeshaw</a></b> et <b><a href="#">Louis Bernier</a></b> , codirecteurs du CEF <i>Auditorium Henry-Teuscher</i>
09h10	<b>Conférence d'ouverture</b> <b><a href="#">David MacLean</a></b>  de l'Université du Nouveau-Brunswick <i>Ecological research to empower forest management: spruce budworm, carbon modeling, and conservation value of plantations <a href="#">résumé/abstract</a></i> 
	<b>Conférence des nouveaux chercheurs réguliers</b>
10h10	<b><a href="#">François Girard</a></b> , Université de Montréal <i>La géographie forestière dans un contexte de changement climatique</i>
10h30	Pause - Complexe d'accueil du Jardin botanique
10h50	<b><a href="#">Elise Filotas</a></b> , TELUQ <i>Voir la forêt comme un système complexe : modéliser pour mieux aménager</i>
11h10	<b><a href="#">Liliana Perez</a></b> , Université de Montréal <i>Complex science to study complex adaptive behaviours within forest ecosystems</i>
11h30	<b><a href="#">Colin Chapman</a></b> , McGill <i>Tropical Forest Dynamics and its Impacts</i>
12h00	Dîner   Complexe d'accueil du Jardin botanique

## Mardi après-midi

1 <sup>er</sup> bloc de conférences		
	<b>Faune - Grands mammifères</b> Modéré par <a href="#">Louis Imbeau</a> Salle B-104	<b>Foresterie sociale</b> Modéré par <a href="#">Hugo Asselin</a> Salle B-106
13h30	<b><a href="#">Chrystel Losier</a></b> <i>Les réponses fonctionnelles dans la sélection de l'habitat influençant la survie du caribou forestier en forêt boréale</i>	<b>Clément Chion</b> <i>Une plateforme de simulation participative pour tester l'adaptation aux changements climatiques des orientations stratégiques d'aménagement</i>
13h50	<b><a href="#">Julien Bequin</a></b> <i>La conservation du caribou forestier, les feux et la récolte ligneuse: le prix à payer pour un ménage à trois</i>	<b><a href="#">Gabrielle Rivard</a></b> <i>Enquête sociale pour l'implantation d'une forêt de proximité: Étude de cas du TNO Sault-au-Cochon, Côte-de-Beaupré</i>
14h10	<b><a href="#">Benoit Tendeng</a></b> <i>Évaluation de la qualité de l'habitat de l'original en forêt feuillue: savoirs traditionnels et scientifiques</i>	<b><a href="#">Anne Bernard</a></b> <i>La cartographie participative pour une meilleure gouvernance des ressources</i>
14h30	<b><a href="#">Marie Sigaud</a></b> <i>Aider l'envahisseur: un herbivore indigène facilite l'installation de plantes exotiques</i>	<b><a href="#">Amélie Denoncourt</a></b> <i>Un nouveau statut d'aire protégée polyvalente pour le Québec</i>
14h50	Pause - Centre sur la Biodiversité	
2 <sup>e</sup> bloc de conférences		
	<b>Coupes partielles</b> Modéré par <a href="#">Robert Schneider</a> Salle B-104	<b>Modélisation</b> Modéré par <a href="#">Elise Filotas</a> Salle B-106
15h10	<b><a href="#">David Auty</a></b> <i>Simulating the effects of partial harvesting on lumbe product assortment and value</i>	<b><a href="#">Mario Fontana</a></b> <i>Influence du climat et des facteurs pédologiques sur la nutrition et la productivité de Salix miyabeana SX 67</i>
15h30	<b><a href="#">Arun Bose</a></b> <i>Réponse des tiges résiduelles à la coupe partielle de peuplements de peuplier faux-tremble (Populus tremuloides Michx) en forêt boréale mixte</i>	<b><a href="#">Rebecca Tittler</a></b> <i>Setting goals for old growth forest: How large should management units be?</i>
15h50	<b><a href="#">Alexandre Guay-Picard</a></b> <i>Vers la restauration des forêts mixtes : les coupes partielles industrielles permettent-</i>	<b>Gauthier Ligot</b> <i>Dynamique des forêts irrégulières et mélangées: de la modélisation aux recommandations</i>



	<i>elles de diminuer l'enfeuillage?</i>	<i>sylvicoles</i>
16h10	<b><u>Tadeusz Splawinski</u></b> <i>L'impact de l'éclaircie pré-commerciale tôt dans les peuplements denses de pins gris (Pinus banksiana Lamb.) sur la mortalité des tiges éclaircies</i>	<b><u>Susy Domenico</u></b> <i>Utiliser la modélisation pour prévoir des scénarios futurs: les changements climatiques vont-ils conduire les systèmes agroforestiers au Québec vers la complémentarité ou la compétition?</i>
16h30	<b>Julien Moulinier</b> <i>Effets de l'éclaircie commerciale et de la fertilisation dans les pinèdes grises de l'ouest du Québec</i>	<b><u>Dominic Cyr</u></b> <i>Mise en opération d'une plateforme de simulation de paysage forestier généraliste sensible au climat: Une analyse de sensibilité globale à l'écotone tempéré-boréal, horizon 2050-2150</i>
17h00	<b>Hommage à <u>André Bouchard</u></b> <b><u>Pierre Drapeau</u> et <u>Jacques Brisson</u></b> <i>Auditorium Henry-Teuscher</i>	
20h00	<b>Bowling en fête!</b> <i><a href="#">Salle Quilles moderne</a> 📍, 3115, boulevard de l'Assomption</i>	

## Mercredi 30 avril

07h00	<b>Visite guidée du Jardin botanique et observation d'oiseaux avec <u>Jacques Brisson</u></b> <i>Véritable oasis au coeur de la ville, le Jardin botanique est un des meilleurs sites d'observation d'oiseaux de Montréal. Apportez vos jumelles!   Rendez-vous devant le Complexe d'accueil</i>	
08h00	Accueil, inscription, installation des affiches. <i>Complexe d'accueil du Jardin botanique</i>	
	<b>3<sup>e</sup> bloc de conférences</b>	
	<b>Sols forestiers</b> Modéré par <a href="#">Nicolas Belanger</a> <i>Salle B-104</i>	<b>Perturbations forestières</b> Modéré par <a href="#">Sylvie Gauthier</a> <i>Salle B-106</i>
08h30	<b>Thomas Capdeville</b> <i>L'effet de l'orniérage sur la productivité forestière</i>	<b>Tiphaine Després</b> <i>Régime de trouées à la limite nordique de la forêt tempérée feuillue</i>
08h50	<b>Mohammed Henneb</b> <i>La préparation mécanique du sol comme moyen de limiter la paludification</i>	<b><u>Guillaume Sainte-Marie</u></b> <i>Passer la sylviculture "dans la tordeuse"; effets à long terme de l'aménagement forestier sur les pertes de bois liées à la tordeuse des bourgeons de l'épinette</i>
09h10	<b>Vincent Gauthray-Guyenet</b> <i>Comprendre l'effet des changements de composition du couvert forestier sur les propriétés du sol</i>	<b>Victor Danneyrolles</b> <i>Reconstitution de la composition préindustrielle et des changements du couvert forestier au cours du XX<sup>e</sup> siècle dans</i>

09h30	<b>Sara Foudil-Bey</b> <i>L'hétérogénéité des litières affecte-elle la décomposition?</i>	<b><u>Aurélié Terrier</u></b> <i>La forêt boréale de la Ceinture d'Argile, un paysage résistant aux impacts d'une augmentation future du régime de feux</i>
09h50	<b>Daniel Houle</b> <i>Le pin gris et l'épinette noire font table à part</i>	<b><u>Jean Marchal</u></b> <i>Modélisation de l'effet des changements de végétation et climatiques sur la fréquence et la taille des feux</i>
10h10	Pause - Centre sur la Biodiversité	
	<b>4<sup>e</sup> bloc de conférences</b>	
	<b>Racines et bois</b> Modéré par <b><u>Annie DesRochers</u></b> Salle B-104	<b>Dynamique des populations</b> Modéré par <b><u>Daniel Kneeshaw</u></b> Salle B-106
10h30	<b>Gilbert Tremblay</b> <i>Séquestration du carbone atmosphérique dans la biomasse racinaire de plantations de saules</i>	<b>Alexandre Collin</b> <i>Stratégie d'appropriation des ressources souterraines de l'érable à sucre (Acer saccharum) et de l'érable rouge Acer rubrum) selon un accroissement de l'abondance en conifères</i>
10h50	<b>Audrey Lemay</b> <i>Arbres sur pieds vs arbres renversés: comment le système racinaire prévient-il le chablis chez les épinettes noires éclaircies?</i>	<b><u>Virginie Angers</u></b> <i>Interdatation des arbres morts dans un contexte de mortalité diffuse: gare aux cernes manquants!</i>
11h10	<b>Li Li</b> <i>Scaling mechanical properties from mini-clear samples to full size lumbers</i>	<b><u>Pierre Nlungu Kweta Bisewolo</u></b> <i>Recrutement de conifères dans les peuplements de trembles (Populus tremuloides', Michx.) le long d'un gradient est-ouest dans la forêt boréale du Canada"</i>
11h30	<b>Matt Follett</b> <i>The effect of two pruning types on crown motion</i>	<b>Armand Resneau</b> <i>La structure des peuplements de seconde venue se rapproche-t-elle plus rapidement des forêts primaires comparativement aux peuplements post-feux?</i>
11h50	<b><u>Olivier Martin</u></b> <i>Quantifier l'effet de la compétition sur la couronne des arbres à partir de données de LiDAR terrestre</i>	<b><u>Isabelle Visnadi</u></b> <i>Régénération et dynamique spatio-temporelle des populations marginales de cèdre blanc (Thuja occidentalis L.) en forêt boréale</i>
12h10	Dîner   Centre sur la Biodiversité    AGA du CEF (salle B-104 du Centre sur la biodiversité)	

## Mercredi après-midi

13h30

### Séance d'affiches ([liste des affiches](#))

Complexe d'accueil du Jardin botanique

14h45

Transition vers les séances en parallèle

### 5<sup>e</sup> bloc de conférences

#### Faune - Petites bestioles

Modéré par [Emma Despland](#)

Salle B-104

#### Écophysiologie

Modéré par [François Hébert](#)

Salle B-106

14h50

**Olivia Tardy**

*Réponses fonctionnelles densité-dépendantes dans la sélection de l'habitat par les rats laveurs et les mouffettes rayées*

[Aitor Ameztegui](#)

*Modeling forest dynamics using tree functional traits*

15h10

[Toshinori Kawaguchi](#)

*Dynamics and density-dependant habitat selection of snowshoe-hare in southern Quebec*

**Olivier Tougourdeau**

*Modeling sugar maple architecture and biomass allocation along its intogeny: application of the GREENLAB model on mature sugar maple trees*

15h30

[Pauline Suffice](#)

*Les coupes progressives irrégulières: des sites de cohabitation entre le bouleau jaune et le lièvre d'Amérique?*

**Rasheed Fahad**

*Leaf spectral reflectance as an efficient tool for the early detection of sustained low levels of plant water stress*

15h50

**Pierre-Marc Brousseau**

*Utilisation des traits fonctionnels pour prédire les interactions prédateurs/proies*

[Pierre-Paul Dion](#)

*La phénologie de la voûte forestière influence la croissance de l'ail des bois*

16h10

Transition vers les séances en parallèle

## 6<sup>e</sup> bloc de conférences

### Faune aviaire

Modéré par [André Desrochers](#)  
Salle B-104

### Biologie moléculaire

Modéré par [Benjamin Hornoy](#)  
Salle B-106

16h15 [Philippe Cadieux](#)

*Les vieilles forêts boréales: une valeur sûre pour le maintien de la diversité des oiseaux associés au bois mort?*

[Noemie Graignic](#)

*Diversité génétique des populations d'érable à sucre à sa limite nordique*

16h35 [Geneviève Potvin](#)

*Effets de la configuration de la forêt résiduelle sur des espèces aviaires associées aux forêts âgées dans les paysages aménagés de la forêt boréale du nord du Saguenay-Lac-St-Jean*

[Marine Vautier](#)

*PtiZFP1, un facteur de transcription à doigts de zinc central dans la réponse de défense induite chez le peuplier*

16h55 [Chantal Cloutier](#)

*Évaluation des stratégies de rétention de bois mort dans les brûlis récents sur le maintien de la diversité biologique*

[Mebarek Lamara](#)

*Coexpression network analysis of genes associated to wood physical traits in white spruce*

17h15

### Mot de fermeture et remise des prix

[Daniel Kneeshaw](#) et [Louis Bernier](#), co-directeurs du CEF  
Salle B-104

## Séance d'affiches

<b>Alexa Bérubé-Deschênes</b>	Modélisation de la croissance et de la qualité du bois de l'épinette blanche ( <i>Picea glauca</i> ) à l'échelle individuelle en fonction de la compétition inter- et intra-spécifique
<a href="#"><u>Alison Munson</u></a>	Les plantes de sous-bois: sentinelles des changements dans le fonctionnement des écosystèmes boréaux
<b>Aurore Lucas</b>	L'histoire de la répartition nordique du cèdre blanc d'Amérique : des reliques actuelles témoignent d'une histoire régionale homogène
<b>Benjamin Dufils</b>	BIOCHAR et populiculture : Produire des bioénergies en diminuant les émissions de gaz à effets de serre
<a href="#"><u>Benjamin Hornoy</u></a>	Génomique de l'adaptation au climat chez l'épinette blanche ( <i>Picea glauca</i> )
<a href="#"><u>Benoit Lafleur</u></a>	Séquestration du carbone dans les sols de plantations de saules sur rotations courtes: identification des mécanismes et modélisation
<b>Célia Ventura-Giroux</b>	Comparaison des données de composition forestière entre les archives d'arpentage des concessions forestières et des cantons de l'Outaouais
<b>Clementine Ols</b>	Les anomalies de croissance des forêts boréales de la région nord-atlantique et leurs origines climatiques
<b>Delphine Favorel</b>	Changements temporels de la configuration de la forêt boréale aménagée à l'aide d'images satellites Landsat et d'indices de fragmentation
<b>Diego Braido dos Santos</b>	Variations intra-arbres de la qualité du bois d'épinette noire ( <i>Picea mariana</i> (mill)). B.S.P. avant et après traitement de coupes partielles
<a href="#"><u>Emilie Chavel</u></a>	Rôle des îlots résiduels dans le maintien des petits mammifères ayant une faible capacité de dispersion en pessière noire à mousse
<b>Matt Follett</b>	Branch growth responses to pruning for electrical line clearance in three temperate tree species
<a href="#"><u>François Hébert</u></a>	Dynamique de la communauté de plantes de sous-bois dans une plantation de peuplier hybride
<a href="#"><u>Isabelle Laforest-Lapointe</u></a>	Bactéries et champignons des feuilles de la forêt tempérée naturelle et urbaine du Québec
<a href="#"><u>Isabelle Villeneuve</u></a>	Caractérisation morpho-physiologique en pépinière forestière et migration assistée de différentes sources génétiques d'épinette blanche en réponse aux changements



climatiques au Québec

<a href="#"><u>Jean-François Bourdon</u></a>	Évaluation de la sévérité d'un feu de forêt par télédétection dans une perspective de récolte de morilles en forêt boréale
<b>Jessica Smith</b>	Réponses en croissance radiale et volume de l'épinette blanche ( <i>Picea glauca</i> ) aux coupes partielles dans des peuplements mixtes
<a href="#"><u>Julie Faure-Lacroix</u></a>	Transects ou points fixes, choisir une méthode adaptée à la détection acoustique de l'activité nocturne des chauves-souris
<a href="#"><u>Kevin Solarik</u></a>	Limiting Migration: Will Sugar Maple Tap Out To Climate Change?
<a href="#"><u>Lahcen Benomar</u></a>	Geographical variation in photosynthetic traits of white spruce
<b>Laurent Rousseau</b>	Utilisations des traits fonctionnels des collemboles et acariens dans la gestion durable des résidus ligneux en forêt boréale - Version 2
<b>Laurie Dupont-Leduc</b>	Allocation de biomasse entre le tronc et la racine, selon la richesse de l'habitat chez le sapin baumier ( <i>Abies Balsamea</i> )
<b>Louiza Moussaoui</b>	Caractérisation des îlots résiduels après feu en pessière noire à mousses du Québec
<b>Marine Pacé</b>	Effets de l'ouverture du couvert forestier sur les relations entre les arbres et la strate des mousses et lichens en forêt boréale
<a href="#"><u>Martha Nigg</u></a>	Dimorphisme chez <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> : impacts sur le développement de la Maladie Hollandaise de l'Orme
<b>Martine Fugere</b>	Étude du patron d'invasion des vers de terre exotiques et de leur impact sur les communautés végétales de sous-étage
<b>Maude Crispo</b>	Influence du climat et du régime de feux sur la biodiversité végétale des sous-bois de peuplements de peupliers faux-trembles ( <i>Populus tremuloides</i> Michx.) en forêt boréale au Canada
<b>Miguel Montoro Girona</b>	Régénération, croissance et réponses écologiques des pessières noires soumises à différents systèmes de coupes progressives
<b>Mustapha Bakry</b>	Substrats de culture standards à base de compost pour les pépinières forestières des zones arides
<b>Nahla Sellami</b>	L'impact de mode de reproduction sur la diversité génétique de deux espèces de mousses : <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Tetraphis pellucida</i>

<b>Roxane Poirier</b>	Est-ce que la faible détectabilité de la Bécasse d'Amérique et de la Bécassine de Wilson invalide le suivi de population de ces deux espèces gibiers?
<a href="#"><u>Sebastien Lavoie</u></a>	L'original modifie-t-il la biodiversité végétale des forêts boréales aménagées?
<b>Sharad Kumar Baral</b>	Architecture of wood structure components at branching points along the Sugar Maple ( <i>Acer sacchrum</i> Marsh.) tree stem
<a href="#"><u>Sophie Carpentier</u></a>	Les forêts du Québec à votre service...écologique!
<a href="#"><u>Pierre-Olivier Jean</u></a>	Estimating energetic properties of forage in a remote population of deer: what is the right proxy ?
<a href="#"><u>Sebastien Renard</u></a>	La couverture neigeuse, un facteur déterminant pour le maintien de la toundra alpine dans le parc national de la Gaspésie

# Présentations orales

(par ordre alphabétique)

**AMEZTEGUI, Aitor**

CEF-UQAM

*ameztegui@gmail.com*

**Chercheur postdoctoral**

**Présentation orale**

**Section Écophysiologie**

**Mercredi 30 avril, 14h50, Salle B-106**

**Autres auteurs**

- **Paquette, Alain**, CEF-UQAM, *alain.paquette@gmail.com*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*
- **Gravel, Dominique**, CEF-UQAR, *dominique\_gravel@uqar.qc.ca*

**Modeling forest dynamics using tree functional traits**

Individual-based models of forest dynamics represent a promising tool to assess the future of forests under global change scenarios. These models present a series of advantages, such as the possibility to incorporate fine-scale processes or the interaction between natural disturbances and management. However, their parameterization for a new species or forest type requires an important amount of field work that precludes a more extensive use by both researchers and forest managers, and the testing of fundamental hypotheses of forest ecosystem functioning.

In this study, we explore the possibilities of a new approach to forest dynamics modeling based on functional traits. Such an approach would allow using the currently existing large datasets of species-specific functional traits as a proxy for model parameters, thus making the process of parameterization faster and cost-effective, as well as more ecologically sound. We used SORTIE, a forest dynamics model extensively used worldwide, to explore if (i) the demographic traits that constitute the model output (such as tree growth, mortality or seed dispersal), can be captured by the species variability in functional traits, and (ii) the model parameters can be estimated from functional traits.

Our results indicate that the species-specific functional traits captured a significant part of the variability observed in the model outputs. However, functional traits were in general poor predictors of the actual model parameters, probably due to differences in the equations used and the fact that these parameters do not have any ecological meaning. These results suggest that, in order to construct a model of forest dynamics based on functional traits, we would need to develop equations that directly relate the main demographic processes with species-specific traits. This approach would not only reduce the cost of model parameterization, but would also lead to more informative, ecologically sound parameters.

Mots-clés: forest modelling, functional traits, SORTIE, forest dynamics

**ANGERS, Virginie**

CEF-UQAM

*angers.virginie@uqam.ca*

**Chercheur postdoctoral**

**Présentation orale**

**Section Dynamique des populations**

**Mercredi 30 avril, 10h50, Salle B-106**

**Autres auteurs**

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, *yves.bergeron@uqat.ca*
- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *pierre.drapeau@uqam.ca*

**Interdatation des arbres morts dans un contexte de mortalité diffuse : gare aux cernes manquants!**

L'interdatation dendrochronologique est communément utilisée pour reconstruire les patrons temporels de mortalité. Cette méthode assume que l'année de formation du dernier cerne de croissance correspond à l'année de la mort des arbres. Toutefois, en situation de stress physiologiques importants, les arbres stoppent parfois leur croissance secondaire dans la partie inférieure du tronc. Lorsqu'ils meurent des suites de ces stress, il arrive donc que des cernes soient manquants. Par conséquent, si des échantillons sont prélevés à la base des arbres, on sous-estime potentiellement l'année réelle de la mort lors de l'interdatation. Dans cette étude, nous avons exploré l'influence des causes de mortalité sur l'occurrence et la magnitude d'un décalage dans l'année de production du dernier cerne entre des échantillons récoltés dans la partie inférieure et dans la cime d'arbres morts. Des échantillons ont été prélevés sur quatre espèces dans le nord-ouest du Québec, en forêt boréale mixte et résineuse. La mortalité était essentiellement associée au feu, à la défoliation, à la compétition et/ou à la sénescence. Les résultats indiquent que plus la mortalité était subite, plus court était le décalage entre les années de dernière production de cerne pour un arbre donné. Chez les arbres morts suite au feu, le décalage était pratiquement nul. Suite à une forte défoliation, il était toujours inférieur à deux ans. Par contre, chez les arbres morts des suites de compétition, la fourchette de décalage allait jusqu'à six ans. Chez les vieilles épinettes noires mortes par sénescence, la fourchette était considérablement plus grande et les décalages et pouvaient atteindre plus de 10 ans. Ces résultats suggèrent que dans un contexte de mortalité diffuse, la récolte d'échantillons dans la cime des arbres aux fins d'interdatation permettrait de minimiser les biais dus à la croissance parfois interrompue des arbres mourants.

Mots-clés: dendrochronologie



**Autres auteurs**

- **Achim, Alexis**, CEF-ULaval, [alexis.achim@sbf.ulaval.ca](mailto:alexis.achim@sbf.ulaval.ca)
- **Bédard, Pierre**, FPIInnovations, [pbing@videotron.ca](mailto:pbing@videotron.ca)
- **Pothier, David**, CEF-ULaval, [david.pothier@sbf.ulaval.ca](mailto:david.pothier@sbf.ulaval.ca)

**Simulating the effects of partial harvesting on lumber product assortment and value**

One of the factors limiting the implementation of partial cutting strategies in the boreal forest is the increase in operating costs compared with clear-cutting. However, for certain types of partial cuts targeting the largest trees in a forest stand, it is possible that this increase in costs is offset by an increase in the proportion of sawn lumber, and therefore in the value of the processed products. The objective of this study was to quantify this effect by comparing the unit value of lumber from partial cuts with that of lumber from clear-cuts. To do this, statistical models were developed for predicting the lumber product assortment from tree size information, while taking into account the high proportion of zeros in the data. Lumber recovery was simulated from a database of 1029 laser-scanned *Picea mariana* and *Abies balsamea* stems using the sawing simulator OptitekTM. The number of boards per stem of specific products was modelled with zero-inflated Poisson regression using stem diameter and height as covariates. The number of boards per stem was strongly related to these variables, but also changed according to the input prices for sawn products. The final models were used to simulate the value of lumber from different harvesting treatments. Partial cuts with both permanent and temporary skid trails returned higher values of lumber per unit volume of roundwood than clear-cutting treatments. Differences of 2 to \$ 5 per m<sup>3</sup> of roundwood were predicted, depending on the type of cut, the initial stand structure and the product price schedule. These gains, which are attributable to an increase in the average size of harvested stems, are at least equivalent to the increase in costs associated with the application of partial cuts.

Mots-clés: partial harvesting, lumber product assortment, zero-inflated Poisson regression

**BEGUIN, Julien**

CEF-USherbrooke

*julien.beguin.1@ulaval.ca*

**Chercheur postdoctoral**

**Présentation orale**

**Section Faune - Grands mammifères**

**Mardi 29 avril, 13h50, Salle B-104**

**Autres auteurs**

- **McIntire, Eliot**, Ressources Naturelles Canada - Pacific Forestry Center, *eliot.mcintire@nrcan.gc.ca*
- **Raulier, Frédéric**, CEF-ULaval, *frederic.raulier@sbf.ulaval.ca*

**La conservation du caribou forestier, les feux et la récolte ligneuse : le prix à payer pour un ménage à trois.**

Les réseaux d'aires protégées (AP) sont la principale approche utilisée en conservation à l'échelle mondiale pour protéger la biodiversité. La stratégie de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) au Québec s'appuie sur un réseau qui est composé d'AP temporaires (ex : massifs de protection) et permanentes (types Ia et III de l'UICN). En présence de régimes simultanés de feux et de coupes forestières, peu d'information existe toutefois sur l'efficacité de ce réseau pour maintenir des populations stables ou en croissance de caribou forestier. Par ailleurs, l'impact des AP sur les niveaux et les coûts de récolte en matières ligneuses demeure peu documenté. Nous avons donc réalisé une étude de cas dans trois unités d'aménagement forestier situées en forêt boréale sur la Côte-Nord pour évaluer l'efficacité économique et écologique du réseau d'AP mis en place sur le terrain en relation avec l'approvisionnement en bois, le risque de feu de forêt et la conservation du caribou forestier. À l'aide d'un modèle de simulation des paysages spatialement explicite, nous montrons que lorsque les niveaux de récolte en volume de bois sont calculés sans considérer de manière explicite et a priori la présence des feux et/ou des AP, aucun des objectifs tant en matière d'approvisionnement en matières ligneuses que de conservation du caribou forestier ne sont rencontrés à moyen et long termes. La présence de coupes de récupération après feu n'inverse pas cette tendance. Nous quantifions, en termes relatifs, la réduction en volume récoltable ( $m^3/an$ ) qui est nécessaire pour assurer la durabilité de l'exploitation forestière en présence de feux seulement, des AP seulement et des deux simultanément. Ces résultats peuvent donc servir à informer la pertinence des politiques actuelles et futures en matière de conservation de l'habitat du caribou forestier et d'aménagement forestier.

Mots-clés: caribou forestier, dynamique des paysages, dynamique des populations

**Autres auteurs**

- **Gélinas, Nancy**, Université Laval, *nancy.gelinas@sf.ulaval.ca*

**La cartographie participative pour assurer la durabilité des projets REDD+**

La République Démocratique du Congo est un pays forestier d'Afrique centrale ciblé par la communauté internationale pour réduire les émissions dues au déboisement et à la dégradation des forêts (REDD+). Elle s'engage maintenant dans la phase de mise en œuvre des projets pilotes REDD+. Pour être durable et pour atteindre ses objectifs, un projet REDD+ doit prendre en compte les facteurs sociaux et économiques des communautés qui sont touchées par le projet. C'est pourquoi, dans le cadre de cette recherche, nous avons étudié les relations qu'ont les communautés locales avec leur territoire et les relations entre les membres des communautés vis-à-vis ce territoire. Ce projet s'est tenu dans et autour de la Réserve de biosphère de Luki où un projet pilote REDD+ fut implanté à l'été 2013. Des ateliers de cartographie participative et des groupes de discussion se sont tenus auprès de quatre communautés situées dans et autour de la zone d'intérêt. En divisant les communautés en trois sous-groupes (les jeunes, les femmes et les hommes), il a été possible d'identifier les utilisations respectives de chaque groupe dans le but de cerner les pratiques potentiellement néfastes au bon fonctionnement du projet pilote. Nous avons aussi identifié les différences et les similitudes des villages en fonction de leur position géographique par rapport à la Réserve. Si le projet pilote REDD+ ne propose pas d'activités de subsistance alternatives aux pratiques actuelles, la durabilité du projet pilote ainsi que l'intégrité de la Réserve seront mises en péril.

Mots-clés: gouvernance, REDD+

**Autres auteurs**

- **Harvey, Brian**, CEF-UQAT, *brian.harvey@uqat.ca*
- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, *suzanne.brais@uqat.ca*

**Réponse des tiges résiduelles à la coupe partielle de peuplements de peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides* Michx) en forêt boréale mixte**

Dans le contexte du déploiement d'un aménagement écosystémique, la faisabilité écologique et économique de la coupe partielle dans les peuplements mélangés de la forêt boréale demande à être évaluée. Au cours de l'hiver 1998-99, un contrôle non coupé et deux traitements de coupe partielle (33 et 61 % de la surface terrière totale) ont été appliqués selon un dispositif aléatoire en blocs complets (3 blocs x 4 traitements) dans le cadre du projet SAFE. Douze ans après l'application du traitement, 27 arbres dominants et 27 co-dominants ont été prélevés dans les parcelles expérimentales pour des analyses de tiges. L'accroissement annuel en volume (AAV) des tiges individuelles a été analysé en fonction du traitement, du statut social de l'arbre, de sa croissance avant traitement, du temps depuis l'application de traitement (1 à 12 ans) et de la compétition par les voisins. Cette dernière a été estimée à partir de divers indices de compétition du voisinage (ICV). Seul le traitement de coupe partielle le plus sévère a entraîné une augmentation substantielle de l'accroissement du volume des arbres relativement aux arbres des témoins. L'augmentation de l'AAV dans la coupe partielle 2/3 était 25,6% supérieur à celui des témoins pour la période de 12 ans. L'AAV des arbres dominants était plus élevé de 16,2 dm<sup>3</sup>an<sup>-1</sup> - que celui des co-dominants et était proportionnel à l'accroissement du volume annuel prétraitement. Aucune interaction entre les traitements et le statut social ou la croissance prétraitement n'a été observée. L'ensemble des résultats indique que la compétition pour les ressources dans ces peuplements est essentiellement symétrique. Le rôle des greffes racinaires dans la répartition des ressources du sol demanderait à être mieux cerné. Une bonne compréhension des processus écologiques des peuplements est nécessaire à l'élaboration de prescriptions sylvicoles viables.

Mots-clés: forêt boréale mixte, aménagement écosystémique, peuplier faux-tremble, coupe partielle, l'accroissement en volume, compétition

**Autres auteurs**

- **Gravel, Dominique**, CEF-UQAR, *dominique\_gravel@UQAR.QC.CA*
- **Albouy, Camille**, UQAR, *albouycamille@gmail.com*
- **Poisot, Timothée**, UQAR, *timothee.poisot@uqar.ca*
- **Handa, Tanya**, CEF-UQAM, *handa.ira\_tanya@uqam.ca*

**Utilisation des traits fonctionnels pour prédire les interactions prédateurs/proies**

Connaître les interactions entre les espèces est nécessaire pour comprendre le fonctionnement des écosystèmes dans le contexte des changements globaux. Par contre, les interactions sont difficilement observables dans certains écosystèmes tels les sols et les techniques alternatives à l'observation directe (isotopes stables, contenus stomacaux) sont coûteuses, demandent beaucoup de temps et sont inefficaces avec les espèces rares. De plus, aucune de ces techniques ne permet de prédire les interactions qui vont survenir suite à l'introduction d'une espèce invasive. Les modèles prédictifs basés sur la taille et la niche des prédateurs et des proies sont robustes, mais sont moins efficaces lorsque la taille n'est pas la principale contrainte à l'alimentation. Notre objectif est d'intégrer des mesures de traits fonctionnels des prédateurs et des proies pour améliorer notre capacité à prédire leurs interactions. Nous avons utilisé une expérience de cafétéria pour déterminer les proies que peuvent consommer différentes espèces de Carabidae prédateurs. Nous avons recueilli des données pour 20 espèces de carabes et observé plus de 400 interactions/absence d'interactions pour une variété de proies ayant des traits fonctionnels distincts. Des traits reliés aux pièces buccales des carabes et à la morphologie des proies ont été recueillis. Ces données ont ensuite été intégrées dans un modèle d'inférence d'interactions pour déterminer la probabilité d'interaction entre deux espèces en fonction de leurs traits respectifs ('trait matching'). Lorsque des espèces supplémentaires sont intégrées au modèle (carabe ou proie), le modèle est en mesure de prédire les interactions que celle-ci aura en fonction de ces traits. Cette méthodologie permet de reconstruire un réseau complet d'interactions à partir d'informations non exhaustives. La correspondance des prédictions du modèle avec les observations documentées dans la littérature nous indique que les traits fonctionnels peuvent devenir un outil important pour prédire les interactions inconnues dans les écosystèmes.

Mots-clés: réseaux trophiques, interactions, traits fonctionnels



**Autres auteurs**

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *drapeau.pierre@uqam.ca*

**Les vieilles forêts boréales : une valeur sûre pour le maintien de la diversité des oiseaux associés au bois mort?**

Les vieilles forêts sont des habitats clés pour les oiseaux associés au bois mort. On y trouve un apport constant d'arbres morts et sénescents contrairement aux forêts jeunes ou matures. Par contre, dans certains secteurs de la forêt boréale, dont le nord-ouest du Québec, une proportion importante de ces forêts s'entourbe à mesure qu'elles vieillissent ce qui entraîne une diminution importante de la productivité forestière et du recrutement de bois mort. Le but de ce projet est de déterminer l'importance des vieilles forêts boréales pour les oiseaux associés au bois mort tout en prenant en compte l'influence de l'entourbement. Nous avons effectué 89 points de repasse de chants distribués selon un gradient d'âge, de structure et de composition forestière dans deux secteurs de la ceinture d'argile qui diffèrent l'une de l'autre par leur tendance à l'entourbement. L'occurrence de onze espèces d'oiseaux associés au bois mort a été mesurée 3 fois à chaque point du mois de mai jusqu'au début du mois de juillet. Trois stations circulaires de 400 m<sup>2</sup> ont été disposées près des points afin de noter la présence de traces d'alimentation des pics et de caractériser la végétation des sites étudiés. Nous avons trouvé une plus grande richesse spécifique et plus d'arbres d'alimentation dans les vieilles forêts non entourbées que dans les forêts matures ou les vieilles forêts entourbées. Les forêts de peupliers faux-trembles étaient plus riches que les forêts d'épinettes noires, démontrant leur grande importance bien qu'elles représentent une très faible proportion du couvert forestier à l'échelle du paysage. De plus, les forêts boréales les plus utilisées seraient celles ayant une plus grande diversité structurale (diamètre et stades de dégradation des arbres). En somme, les vieilles forêts boréales ne partageraient pas toutes la même valeur pour les oiseaux associés au bois mort.

Mots-clés: entourbement, oiseaux associés au bois mort, bois mort, faune cavicole, vieilles forêts

**Autres auteurs**

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **Bélanger, Nicolas**, CEF-Téluq, *belanger.nicolas@teluq.ca*
- **Paré, David**, RN-Can, CFL, *david.pare@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Lafleur, Benoit**, CEF-UQAM, *benoit.lafleur@uqat.ca*

**L'effet de l'orniérage sur la productivité forestière**

L'orniérage forestier est fréquemment évoqué pour expliquer la perte de productivité de certains sites suivant la récolte forestière. Suite à une description complète de l'hydromorphie des sols (i.e. profondeur de la nappe phréatique, teneur en oxygène de l'eau issue de la nappe phréatique, taux d'humidité en surface des sols) et de la productivité de la régénération (croissances annuelles, stocking) de nos sites situés en Mauricie, nous avons cherché à décrire et comprendre les interactions qui expliquent les pertes de productivité à long terme. Les observations et analyses des sols révèlent que la profondeur de la nappe phréatique induits différents niveaux de stress hydromorphiques responsables de la perte de productivité forestière. En effet, les sites orniérés où la nappe phréatique se maintient près de la surface (30 premiers centimètres) et où l'humidité des sols est élevée (50% à 60%) présentent une croissance et un stocking moins élevés que les sites orniérés où la nappe phréatique est relativement profonde (60cm) et où l'humidité des sols est moins élevée (20%). Les sites ont alors été catégorisés en fonction des différents niveaux de stress hydromorphiques montrant l'étendue des perturbations le long d'un gradient allant de sites en paludification où la productivité est faible à des sites résilients où la présence d'ornières n'influence pas la performance de la productivité pour ce domaine climatique. Ainsi, l'orniérage serait la source des stress hydromorphiques à l'intérieur des 40 premiers centimètres du sol, mais pas la cause de la perte de productivité à long terme.

Mots-clés: aménagement forestier, orniérage, compaction, hydromorphie, nappe phréatique, productivité forestière

**CHAPMAN, Colin**

CEF-McGill

*colin.chapman@mcgill.ca*

**Chercheur**

**Section Conférence des nouveaux chercheurs réguliers**

**Mardi 29 avril, 11h30, Auditorium Henry-Teuscher**

**Présentation orale**

## **Tropical forest dynamics and its impact**

Mots-clés: tropics, forest dynamics

**Autres auteurs**

- **Cyr, Dominic**, CEF-UQO, *cyr.dominic@gmail.com*
- **Doyon, Frédéric**, CEF-UQO, *frederik.doyon@uqo.ca*
- **Montpetit, Annie**, CEF-UQO, *mona21@uqo.ca*

**Une plateforme de simulation participative pour tester l'adaptation aux changements climatiques des orientations stratégiques d'aménagement**

Au Québec, le nouveau régime forestier fait de la prise en compte des impacts des changements climatiques (CC) un enjeu central de l'aménagement durable du territoire forestier. Dans un contexte d'adaptation aux CC, l'aménagement forestier requiert dialogue et coordination entre des acteurs, à différents niveaux organisationnels, responsables de décisions (e.g. stratégiques) ayant des effets sur le territoire.

Du point de vue de la gestion des ressources naturelles, une unité d'aménagement forestier (UA) est un système socio-écologique (SSÉ). La dynamique complexe d'un tel SSÉ émerge de cycles d'interactions entre un système humain (i.e. planificateurs, gestionnaires, utilisateurs des ressources) et un système naturel (i.e. territoire forestier). Les modèles multi-agents autonomes (MMA) sont des outils adaptés et populaires pour simuler la dynamique des SSÉ et projeter leurs futurs possibles selon différents scénarios (e.g. climatiques). Le succès de ces modèles repose toutefois sur une représentation réaliste de la prise de décision des acteurs humains en situation d'incertitude, ce qui représente un défi et souvent une limite. L'approche de simulation participative, aussi appelée jeu sérieux, permet de contourner cette limite des MMA.

Dans ce contexte, nous présentons le prototype d'une plateforme de simulation participative permettant aux acteurs d'un SSÉ d'interagir entre eux et avec le territoire forestier dans un contexte de CC. Ce prototype fonctionne sur le principe d'un couplage asynchrone entre un modèle du territoire forestier sensible au climat (LANDIS-II) et une plateforme interactive (Hubnet-Netlogo) permettant aux joueurs d'obtenir de l'information sur l'évolution des variables du territoire forestier soumis aux CC. Les joueurs doivent alors définir les orientations stratégiques relativement à l'aménagement forestier, observer leurs impacts et les ajuster au cours des simulations. Les orientations stratégiques sélectionnées sont alors traduites en opérations d'aménagement forestier dans l'UA. Ultiment, cette plateforme vise à favoriser une réflexion informée sur l'adaptation aux CC à l'échelle stratégique.

Mots-clés: adaptation aux changements climatiques, modélisation, simulation participative

**Autres auteurs**

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *drapeau.pierre@uqam.ca*

**Évaluation des stratégies de rétention de bois mort dans les brûlis récents sur le maintien de la diversité biologique**

Dans les forêts brûlées, le bois mort sur pied constitue un attribut important pour la biodiversité en forêt boréale. Ces brûlis sont toutefois convoités pour la récolte de bois afin de minimiser les pertes économiques reliées aux feux. La rétention de parcelles brûlées a été proposée pour mitiger les effets négatifs de la coupe post-feu sur la biodiversité mais leur efficacité à maintenir cette dernière est peu documentée. Ce projet évalue si les communautés aviaires, un indicateur de la diversité biologique, sont maintenues dans différents types de rétention dans un feu de 33 000 hectares survenu à l'été 2010 au nord du Lac-Saint-Jean et dont 29 % de la superficie n'a pas été récoltée après feu. Le type de rétention, le degré de sévérité du feu et la maturité de la forêt avant feu ont servi à la sélection de 76 stations d'échantillonnage où les oiseaux ont été dénombrés à l'aide de points d'écoute et de repasse de chants deux ans après la coupe. Les oiseaux sont plus abondants dans les îlots d'arbres verts et d'arbres brûlés matures que dans les habitats brûlés linéaires ou dans les brûlis coupés avec rétention éparse (tiges individuelles). Ils sont moins abondants dans le pin gris que dans l'épinette noire. De plus, les oiseaux sont négativement affectés par la quantité de forêt brûlée coupée au pourtour des habitats résiduels. Il est recommandé de concentrer la rétention de forêts matures brûlées en îlots plutôt qu'en bandes ou par tiges éparses dans les brûlis coupés.

Mots-clés: coupe de récupération, oiseaux, espèces cavicoles, feu

**Autres auteurs**

- **Belanger, Nicolas**, CEF-TéIUQ, *nicolas.belanger@teluq.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*

**Stratégie d'appropriation des ressources souterraines de l'éérable à sucre (*Acer saccharum*) et de l'éérable rouge (*Acer rubrum*) selon un accroissement de l'abondance en conifères**

Durant les dernières décennies, de nombreuses modifications de la distribution des espèces forestières à leur marge de distribution se sont effectuées dans la direction prédite par les changements climatiques. Cependant, les modèles utilisés pour prédire ces mouvements ne tiennent souvent pas compte des conditions du sol et des interactions avec les espèces à leur marge de distribution, variables importantes pour la croissance des populations végétales. La transition entre l'érablière et la sapinière au Québec est un cas modèle pour étudier ces interactions. Ces deux environnements en contact s'excluent pourtant depuis de très longues périodes de part un contraste de fonctionnement et de conditions de sol. La réussite de l'installation de l'éérable dans la sapinière dépendra de sa capacité à s'acclimater aux conditions de sol créées par le sapin. Un dispositif a été mis en place à la Station de biologie des Laurentides pour étudier cette acclimatation de l'éérable. Sept zones ont été définies dans ce site d'étude afin d'obtenir un gradient d'enrichissement en espèces conifériennes. Les résultats valident le dispositif et confortent les hypothèses de cette étude, montrant une diminution significative du pH, de l'humidité et des éléments nutritifs le long du gradient d'enrichissement en espèces conifériennes. De même, il est observé une diminution significative de l'intensité de colonisation mycorhizienne chez l'éérable même si celle-ci reste très faible sur l'ensemble des parcelles. Une expérience d'installation de semis d'éérable en pot et en terre sur ces zones montre l'importance de l'ombrage dans la survie des semis d'éérable à sucre au sein des érablières à hêtre. Des résultats complémentaires, actuellement sous analyse des nutriments foliaires de l'éérable à sucre et de l'éérable rouge permettront sous peu d'apporter des informations importantes sur leur acclimatation nutritive le long du gradient d'enrichissement en espèces conifériennes.

Mots-clés: acclimatation nutritive, mycorhizes, migration, *Acer saccharum*, *Acer rubrum*

**CYR, Dominic**

CEF-UQO

*cyr.dominic@gmail.com*

**Chercheur postdoctoral**

**Présentation orale**

**Section Modélisation**

**Mardi 29 avril, 16h30, Salle B-106**

**Autres auteurs**

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

**Mise en opération d'une plateforme de simulation de paysage forestier généraliste sensible au climat : une analyse de sensibilité globale à l'écotone tempéré-boréal, horizon 2050-2150**

Dans le cadre du développement d'une plateforme de simulation de paysage forestier centrée autour de LANDIS-II, nous avons procédé à une analyse de sensibilité visant à identifier parmi de très nombreuses sources d'incertitudes possibles celles qui, à l'intérieur du système simulé, déterminent le plus la composition des paysages forestiers et les volumes de bois pouvant être récoltés.

Nous avons donc généré un grand nombre (ca.103-104) d'ensembles de paramètres associées aux interactions entre espèces et régimes de perturbations naturelles. Les plages de valeurs explorées étaient déterminés de manière aléatoire à partir de distributions paramétriques ou à partir de scénarios ad hoc jugés plausibles par un échantillon d'experts. Nous avons distingué les sources d'incertitude climatique des autres sources d'incertitudes paramétrique, structurale, ou purement stochastique, affectant potentiellement les variables-réponses d'intérêt. À l'intérieur du spectre de variation exploré, il s'est avéré que les sources d'incertitudes paramétriques, structurales et stochastiques, associées directement ou non aux changements climatiques et contribuant de manière substantielle à l'incertitude associées à la composition des paysages forestiers et aux volumes de bois sont nombreuses et très variées. D'une part, ces résultats permettent d'orienter les développements nécessaires à l'obtention de projections crédibles des conditions forestières futures. D'autre part, ils révèlent l'ampleur des défis techniques à relever pour parvenir à une intégration adéquate de plusieurs processus écologiques et de l'incertitude qui leur est associé. Ces résultats suggèrent d'approcher les questions stratégiques d'aménagement forestier et d'adaptation aux changements climatiques sur la base d'un « portfolio » de solutions robustes face à un futur incertain plutôt la recherche de solutions optimales, la quête d'optimalité n'étant simplement pas un objectif réaliste compte-tenu de notre capacité limitée à projeter les conditions forestières futures avec suffisamment de précision.

Mots-clés: modélisation de paysage forestier, LANDIS-II, analyse de sensibilité



**Autres auteurs**

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

**Reconstitution de la composition préindustrielle et des changements du couvert forestier au cours du XXème siècle dans la sapinière du Témiscamingue**

L'occupation du territoire et l'exploitation des ressources naturelles par les humains provoquent une transformation des écosystèmes et des paysages. Actuellement, avec une volonté de restauration (aménagement écosystémique au Québec), on cherche à définir des « états de référence » de ces écosystèmes avant leurs modifications par les perturbations humaines. Dans ce travail de recherche, les archives historiques d'arpentage ont été utilisées pour reconstituer la composition préindustrielle (1850-1925) de la sapinière du Nord-Ouest du Témiscamingue. Ces résultats ont ensuite été comparés avec la composition actuelle afin de déterminer les changements de composition au cours du XXème siècle en relation avec les conditions environnementales (dépôts-drainages) ainsi que l'histoire des feux et de la colonisation des différentes zones de la région d'étude. Les résultats indiquent que les conifères (principalement les épinettes, sapins, pins et cèdres) étaient plus présents et dominants à l'époque préindustrielle que maintenant. Ils ont ensuite subi un déclin généralisé au profit d'espèces feuillues (principalement les peupliers, le bouleau blanc et les érables). Ces changements ont été structurés à l'échelle du paysage par les conditions environnementales, l'histoire des feux et de la colonisation. Par exemple, les conifères ont sévèrement diminué et les peupliers largement augmenté dans les zones brûlées au cours du XXème siècle. Dans les territoires ni brûlés ou colonisés, les coupes répétées et les épidémies de tordeuse ont engendré une diminution plus faible des épinettes et du sapin ainsi qu'une augmentation du cèdre et du bouleau jaune. Enfin, les changements sont plus chaotiques sur la zone intensément colonisée (agriculture et urbanisation).

Mots-clés: écologie historique

**Autres auteurs**

- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*
- **Bouthillier, Luc**, Université Laval, *luc.bouthillier@sbf.ulaval.ca*

**Un nouveau statut d'aire protégée polyvalente pour le Québec**

Pour permettre à la biodiversité de faire face aux changements globaux, il est nécessaire de favoriser la résilience des écosystèmes en adaptant le réseau d'aires protégées aux nouvelles réalités climatiques. Dans un monde idéal, on créerait de grandes aires protégées qui préserveraient de grands écosystèmes, mais ce n'est pas toujours possible en raison d'importantes contraintes d'utilisation du territoire. L'instauration d'aires protégées multicatégoriques (complexes d'aires protégées strictes et polyvalentes) s'avère donc une alternative intéressante. Pour que cela soit possible au Québec, il faut développer de nouveaux outils de conservation moins strictes (aires protégées polyvalentes) qui pourraient servir de zones tampons autour des noyaux de conservation (aires protégées strictes) que sont les parcs nationaux, les réserves écologiques et les réserves de biodiversité. C'est pourquoi le MDDEFP, le MRN ainsi que la Sépaq travaillent conjointement au développement d'un nouveau statut d'aire protégée polyvalente qui permettrait sur un même territoire, situé aux abords d'une aire protégée stricte, de conserver la biodiversité tout en utilisant les ressources naturelles de façon durable. Depuis le début, notre équipe de chercheurs est venue en appui à la démarche gouvernementale de développement du nouveau statut d'aire protégée polyvalente en contribuant à la documentation et à l'élaboration de fondements conceptuels pour ce nouvel outil de conservation. De plus, notre équipe a analysé le processus gouvernemental en cours grâce à des groupes focus, tout cela dans le but de déterminer si ce processus passe le test de l'acceptabilité sociale ou non. Parce que la biodiversité est importante, mais que pour la protéger, de nouveaux outils légaux et l'appui des gens sont nécessaires.

Mots-clés: aire protégée, conservation, foresterie

**Autres auteurs**

- **Asselin, Hugo**, CEF-UQAT, *hugo.asselin@uqat.ca*
- **Doyon, Frédéric**, CEF-UQO, *frederik.doyon@uqo.ca*
- **Drobyshev, Igor**, UQAT, *igor.drobyshev2@uqat.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, *yves.bergeron@uqat.ca*

**Régime de trouées à la limite nordique de la forêt tempérée feuillue**

En forêt tempérée feuillue, le régime de perturbations naturelles est dominé par les trouées créées par la mortalité d'arbres individuels ou en groupes. La mortalité peut être due à la sénescence ou à l'action du vent, d'insectes ou de maladies. La taille des trouées en forêt tempérée feuillue peut varier de moins de 10 m<sup>2</sup> à plus de 1 ha. La plupart des études sur le régime de perturbations en forêt tempérée feuillue ont été réalisées au cœur de l'aire de répartition. Or, les forêts situées à la limite nordique de la forêt tempérée feuillue ont une structure différente de celles plus au sud. Nous avons échantillonné 11 vieux peuplements du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune au Témiscamingue (Qc) où des placettes de 0,25 ha ont été échantillonnées pour fins d'analyses dendrochronologiques. Les reprises de croissance ont été identifiées pour un total de 1200 arbres, afin de dater et d'estimer la taille des trouées. La taille moyenne des trouées dans les 11 sites au cours de la période 1952 à 2011 a été de 39 m<sup>2</sup>, variant de moins de 10 m<sup>2</sup> à 500 m<sup>2</sup>. Le taux de perturbation moyen au cours de la même période a été de 1,03 % par année (de 0,58 à 1,66 %). Le taux de perturbation est semblable à la limite nordique de la forêt tempérée feuillue qu'au centre de son aire de répartition. Cependant, la taille moyenne des trouées est plus petite au nord. Ces résultats suggèrent que la dynamique de la forêt feuillue à sa limite nordique de répartition se caractérise par un plus grand nombre de trouées de petite taille.

Mots-clés: trouées, perturbations naturelles, renouvellement forestier, forêt tempérée feuillue, vieilles forêts

**DION, Pierre-Paul**

CEF-ULaval

*pierre-paul.dion.1@ulaval.ca*

**Maîtrise**

**Présentation orale**

**Section Écophysiologie**

**Mercredi 30 avril, 15h30, Salle B-106**

**Autres auteurs**

- **Bussièrès, Julie**, CEF-ULaval, *julie.bussieres@bio.ulaval.ca*
- **Lapointe, Line**, CEF-ULaval, *line.lapointe@bio.ulaval.ca*

**La phénologie de la voûte forestière influence la croissance de l'ail des bois**

L'ail des bois (*Allium tricoccum* Ait.) est une éphémère printanière qui tire avantage de la lumière abondante présente en forêt décidue au printemps entre la fonte de la neige et la fermeture de la voûte forestière pour compléter son cycle épigé et accumuler ses réserves de carbone. Toutefois, nous avons observé que sous des conditions de lumière et de température constantes, la sénescence est retardée. Nous posons l'hypothèse qu'une voûte qui se referme tardivement retarde la sénescence de l'ail, favorisant ainsi sa croissance annuelle. Une voûte clairsemée devrait également favoriser la croissance de l'ail des bois en lui fournissant davantage de lumière. Des bulbes ont été plantés dans 30 parcelles expérimentales en Estrie et dans les Basses Laurentides, dans des boisés variant en composition et en densité. Les conditions lumineuses ont été estimées par photographie hémisphérique et la phénologie de l'ail et des arbres a été notée tout au cours du printemps. Des variables environnementales et de croissance ont été mesurées les deux années suivant la plantation et le tout a été analysé à l'aide d'une analyse de redondance (RDA). Les plants sous des arbres à débourrement tardif sénescent plus tardivement et présentent une meilleure croissance du bulbe. Il en va de même sous une voûte plus ouverte, mais cette dernière semble réduire le taux de survie des individus, vraisemblablement à cause des températures plus élevées et plus fluctuantes qu'en forêt fermée. La récolte abusive de l'ail au sein des populations naturelles ayant mené, dans les dernières décennies, à un déclin important de son abondance, la culture en boisé, sous une voûte forestière à débourrement tardif, pourrait permettre d'augmenter les rendements et ainsi combler la demande du public tout en protégeant les populations naturelles restantes.

Mots-clés: culture en boisé, ail des bois

**Autres auteurs**

- **Paquette, Alain**, CEF-UQAM, *alain.paquette@gmail.com*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *messier.christian@uqam.ca*
- **Olivier, Alain**, Université Laval, *alain.olivier@fsaa.ulaval.ca*

**Utiliser la modélisation pour prévoir des scénarios futurs : les changements climatiques vont-ils conduire les systèmes agroforestiers au Québec vers la complémentarité ou la compétition?**

Les changements climatiques pourraient avoir des conséquences considérables sur les rendements des cultures et les pratiques agricoles québécoises. Il est de plus en plus reconnu que l'implantation d'arbres sur les terres agricoles au moyen de systèmes agroforestiers fournit des services écologiques diversifiés et peut atténuer les effets négatifs des changements climatiques appréhendés pour les prochaines décennies. Nous utilisons une approche par modélisation pour mieux comprendre la contribution potentielle de systèmes de cultures intercalaires avec arbres feuillus à la résistance des agroécosystèmes du sud du Québec face aux changements climatiques. Nous avons adapté un modèle biophysique tridimensionnel (Hi-sAFe) pour poser des hypothèses sur la productivité future d'un arbre en association avec une culture. En utilisant différents scénarios de changements climatiques fournis par le Consortium Ouranos ainsi que des données issues d'un site expérimental à St-Paulin, le modèle a été paramétré et validé pour évaluer la productivité de systèmes agroforestiers dans le climat tempéré du sud du Canada présent et futur. Les résultats de simulation démontrent que l'agroforesterie peut avoir un effet positif significatif sur la productivité d'un agroécosystème dans le climat actuel et en prenant en compte les changements climatiques futurs : le LER (Land Equivalent Ratio) est supérieur à 1, ce qui signifie que la productivité relative totale (arbres et cultures) est plus grande dans un système agroforestier que dans les monocultures agricoles et forestières séparées. L'écart entre les rendements relatifs des cultures et des arbres diffère considérablement selon les scénarios climatiques simulés, ce qui signifie que le climat a un impact significatif sur les processus d'interaction qui se produisent au sein de la communauté végétale. Nos résultats démontrent également que l'agroforesterie a un effet stabilisateur sur la productivité des cultures dans les scénarios de climat futur.

Mots-clés: systèmes agroforestiers, changement climatique, modélisation de productivité agroforestière, complémentarité

**Autres auteurs**

- **Delagrange, Sylvain**, CEF-UQO, *sylvain.delagrange@uqo.ca*
- **Lorenzetti, Francois**, CEF-UQO, *francois.lorenzetti@uqo.ca*

**Leaf spectral reflectance as an efficient tool for the early detection of sustained low levels of plant water stress**

The negative impact of water stress on plant productivity has been evidenced many times but the effects, and the early detection, of sustained low water stress has received much less attention. Such early detection before visual symptoms become apparent, especially in fast growing plantations, could, for example, help predicting loss of productivity and selecting the proper combinations of hybrids depending on their response to site conditions. In this study, we tested the sensitivity of different morphological, physiological and leaf spectral traits in detecting sustained low water stress in hybrid poplar clones. The clones were grown under three water treatments (one standard and two low severity water stress treatments) in a green house for two consecutive seasons. We recorded during the second growing season (i) total biomass and allocation in leaves, stem and roots; (ii) chlorophyll and nitrogen contents (iii) gas exchange under controlled conditions, and (iv) vegetation and water indices using leaf spectral reflectance. Results showed that low water stress had a significant negative impact on the total biomass accumulated, while biomass allocation pattern, chlorophyll and nitrogen contents, CO<sub>2</sub> assimilation and stomatal conductance remained unaffected. Furthermore, spectral vegetation indices (NDVI, PRI, DVI RVI and SIPI) currently used to detect vegetation stress remained unaltered under low water stress, confirming normal functioning of the photosynthetic system. However, more specific water-stress related indices such as NDWI, WI, SR1 and SR2 were effective in detecting water stress but less efficient than newly identified spectral bands in separating the stress treatments into discrete groups. In this study, we demonstrated that leaf spectral reflectance is a suitable tool for early detection of low and sustained water stress.

Mots-clés: plant stress, leaf spectral reflectance, vegetation indices, hybrid poplar clones, biomass accumulation and allocation, chlorophyll and nitrogen contents, photosynthesis

**FILOTAS, Elise**

CEF-TéIUQ

*elise.filotas@teluq.ca*

**Chercheur**

**Section Conférence des nouveaux chercheurs réguliers**

**Mardi 29 avril, 10h50, Auditorium Henry-Teuscher**

**Présentation orale**

**Voir la forêt comme un système complexe : modéliser pour mieux aménager**

Mots-clés: système complexe, aménagement

**Autres auteurs**

- **Nock, Charles**, CEF-UQAM, *charles.nock@gmail.com*
- **Detter, Andreas**, Tree Consult, *a.detter@tree-consult.org*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *messier.christian@uqam.ca*

**The effect of two pruning types on crown motion**

Arborists have long been prescribing pruning treatments to reduce the potential for limb or tree failure, yet little is known about the actual mechanical effects of these treatments. We have yet to develop quantitative effects of pruning on branch wind loading and motion in a typical urban environment. While substantial work has been done to develop theoretical models of stem and branch motion, the changes in loading and resulting change in motion from pruning need further examination. This project set out to examine the effects of two pruning methodologies in an in-situ environment, where mature trees in an urban environment were pruned by qualified arborists as part of routine maintenance. During late summer of 2012, 6 Silver maple (*Acer saccharinum*) trees (10 individual limbs) in the borough of Notre-Dame-de-Grace (NDG), Montreal were fitted with data logging accelerometers, activated by anemometers mounted on the subject limb. The accelerometers measured and recorded acceleration in 3 axis while simultaneously logging the wind speed recorded from the anemometers. An initial control period of 8 days was followed by one of two pruning treatments; either crown thinning (removal of interior limbs) or crown reduction (shortening of the subject limb). Several weeks of data was collected post pruning. Over 30 minutes of in-motion data from 6 limbs (3 of each pruning type) has been analyzed to date. Analyses of the data shows strong trends in a reduction of energy imparted on the limbs, but also a shift in the oscillation or sway frequency. Crown thinning showed a significant increase in sway frequency, suggesting less ability for the tree dissipate forces through its structure, while crown reduction did not. This suggests that crown reduction may be better suited to risk mitigation than crown thinning.

Mots-clés: urban forestry, pruning, risk mitigation



**Autres auteurs**

- **Labrecque, Michel**, CEF-UMontréal, *michel.labrecque@umontreal.ca*
- **Courchesne, François**, Université de Montréal, *francois.courchesne@umontreal.ca*
- **Bélanger, Nicolas**, CEF-Téluq, *nicolas.belanger@teluq.ca*

**Influence du climat et des facteurs pédologiques sur la nutrition et la productivité de *Salix miyabeana* SX 67**

Par l'entremise d'un réseau de 10 cultures intensives de *Salix miyabeana* SX 67 dispersées dans le Québec méridional, le but de ce travail était d'améliorer les connaissances concernant les facteurs régissant la nutrition et la productivité. Sur chacun des sites, nous avons mesuré les propriétés physico-chimiques des sols ainsi que la morphologie et les nutriments des feuilles dans 5 placettes. Sur la majorité des sites, en 2011, nous avons échantillonné la biomasse dans 9 placettes comprenant chacune 4 saules contigus. À partir de ces données, nous avons établi une relation linéaire entre les surfaces basales des plus grosses tiges et les biomasses sèches des arbustes ( $R^2=0.75$ ), peu importe le site, l'âge des tiges et l'âge du système racinaire. Ce modèle fut mis à profit pour déduire les productivités annuelles sur 3 à 5 ans de croissance à partir de l'analyse des cernes. Le premier objectif était de développer des modèles de façon à quantifier les effets du climat et des variables pédologiques sur la productivité observée. Plusieurs modèles ont été établis afin de confronter les échelles de résolution spatiales (régionale (sites) vs locale (placettes)) et temporelles (productivité par année vs l'ensemble des années). Il ressort que les facteurs climatiques utiles sont principalement liés à la température, mais le potentiel de productivité maximal dépend surtout des propriétés pédologiques. Le deuxième objectif s'est appliqué à détecter les relations entre les nutriments et les traits foliaires, la chimie des sols et le climat. En plus de justifier les modèles pédoclimatiques, ceci a permis d'observer l'effet de l'âge des tiges sur les traits et la nutrition foliaire ainsi que de modéliser leurs variations intersites selon la productivité.

Mots-clés: saule, productivité, nutrition, traits foliaires

**Autres auteurs**

- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, [suzanne.brais@uqat.ca](mailto:suzanne.brais@uqat.ca)
- **Drouin, Pascal**, UQAT, [pascal.drouin@uqat.ca](mailto:pascal.drouin@uqat.ca)

**L'hétérogénéité des litières affecte-elle la décomposition?**

La couverture morte de la forêt boréale est caractérisée par l'hétérogénéité des litières (feuilles et bois) se distinguant par leur état de décomposition et leur qualité chimique. Les basidiomycètes qui les décomposent ont la capacité de créer des cordons mycéliens entre les litières et de redistribuer leur biomasse et les nutriments en optimisant l'allocation des ressources. L'objectif de l'étude est de mieux comprendre la dynamique de la décomposition en fonction de l'origine et de l'état de décomposition des litières. Aussi avons-nous testé l'hypothèse que la présence de litières fraîches accélérera la décomposition des litières décomposées. Des feuilles et du bois de deux essences (*Pinus banksiana* et *Populus tremuloides*) sont incubés dans des microcosmes (n = 96). Les litières sont jumelées avec des litières à ratio C/N contrasté (matériel frais/décomposé) ou incubées seules. Nous avons mesuré la perte de masse, la minéralisation du carbone, la biomasse fongique et sa respiration spécifique ainsi que le contenu en azote. Après 15 semaines d'incubation, la minéralisation du carbone (24 heures) et la perte de masse (15 semaines) suivent les mêmes tendances. Le matériel frais respire 3.4 fois plus que le matériel bien décomposé aussi bien dans les litières jumelées que les litières seules. Cette activité plus forte s'explique par un taux de respiration spécifique 4.24 fois plus élevé dans les litières fraîches. Les différences de biomasse fongique entre les litières jumelées et les litières seules indiquent une allocation de biomasse fongique vers les litières fraîches jumelées à litières décomposées. On observe un transfert de l'azote du matériel décomposé vers le matériel frais. Ces résultats préliminaires indiquent que l'origine et l'état de décomposition sont les principaux facteurs affectant la décomposition et que la réallocation de la biomasse fongique ne s'est pas traduite par une augmentation perceptible de la décomposition des litières fraîches.

Mots-clés: microcosmes, mycélium, azote, activité microbienne, litière

**Autres auteurs**

- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR, *robert\_schneider@uqar.ca*
- **Achim, Alexis**, CEF-ULaval, *alexis.achim@sbf.ulaval.ca*
- **Paré, David**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *david.pare@rncan-nrcan.gc.ca*

**Comprendre l'effet des changements de composition du couvert forestier sur les propriétés des sols**

Bien que le matériel parental soit un facteur déterminant de la genèse des sols, il est bien connu que la végétation a aussi une influence majeure sur leur évolution et leurs propriétés. À ce titre, on suppose que les changements drastiques de composition du couvert forestier dans les forêts du Bas-Saint-Laurent au cours du XXe siècle aient entraîné des changements importants dans les propriétés du sol. L'effet du couvert forestier actuel et passé sur la composition chimique du sol a donc été étudié. Entre 1920 et 1930, les arpenteurs de la compagnie Price ont réalisé un inventaire forestier avec une précision telle que la relocalisation de ces placettes a été possible. En 2012, 75 placettes ont été revisitées et la composition actuelle des peuplements a été mesurée à l'aide de placettes-échantillons à rayon variable. Des échantillons de sol ont été prélevés dans l'humus et les horizons B et C. La concentration en  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  a été déterminée à l'aide d'un spectromètre à plasma, et la concentration en azote a été déterminée par simple dosage. Le modèle développé permet d'établir les liens entre la composition actuelle des forêts et la concentration des éléments chimiques. L'effet de l'écart de composition entre la forêt actuelle et passée sur la composition chimique du sol a aussi été vérifié. Les résultats pourront alors guider les pratiques sylvicoles en plus de d'entrevoir l'altération des processus pédologiques qui pourraient résulter de la migration des espèces associées aux changements climatiques.

Mots-clés: écart de composition du peuplement, propriétés des sols

**GIRARD, François**

CEF-UMontréal

*francois.girard@umontreal.ca*

**Chercheur**

**Section Conférence des nouveaux chercheurs réguliers**

**Mardi 29 avril, 10h10, Auditorium Henry-Teuscher**

**Présentation orale**

**La géographie forestière dans un contexte de changement climatique**

Mots-clés: géographie, changement climatiques

**Autres auteurs**

- Tremblay, Francine, CEF-UQAT, *francine.tremblay@uqat.ca*
- Bergeron, Yves, CEF-UQAT, CEF-UQAM, *yves.bergeron@uqat.ca*

**Diversité génétique des populations d'érable à sucre à sa limite nordique**

Les plus récents modèles prédisent que l'augmentation des températures et des précipitations, dans l'hémisphère Nord, entraînera un déplacement des espèces au nord de leur limite de répartition actuelle. La diversité génétique des populations qui se situent à la marge de l'aire de répartition d'une espèce est importante à connaître car la présence d'une grande diversité génétique apporte une plus grande résilience des populations aux changements environnementaux. La limite de l'aire continue de répartition de l'érable à sucre au Québec se situe dans la forêt boréale mixte. Elle est caractérisée par une réduction progressive de la taille des populations et une augmentation de la distance entre elles (fragmentation). Des échantillons de feuilles (40/sites) ont été récoltés dans 24 sites répartis sur trois transects (T1, ouest, en Abitibi-Témiscamingue (A-T); T2, centre, au nord de Gatineau; T3, est, de Shawinigan jusqu'au Lac-St-Jean) dans deux zones de répartition (continue/discontinue = sud/nord) de l'érable à sucre. L'analyse de marqueurs microsatellites (18), nous révèle la présence d'une différenciation génétique (FST) de 0,016 entre les populations. Par ailleurs nous avons détecté la présence de quatre groupes dont un qui regroupe les sites les plus nordiques des trois transects. Conformément au modèle centre-marge, nous observons une richesse allélique plus faible et une différenciation génétique entre les populations (FST) plus grande dans la zone discontinue comparativement à la zone continue. Le même patron (nord/sud) est détecté pour T1 (ouest ou A-T) mais pas pour T2 et T3. L'absence de goulot d'étranglement (bottleneck) indique qu'il ne semble pas y avoir eu une réduction significative de la taille des populations dans l'aire continue et discontinue de répartition. En conclusion, les populations marginales d'érable à sucre en Abitibi-Témiscamingue (T1) semblent plus vulnérables aux changements climatiques puisqu'elles présentent une richesse allélique moindre. Les différences observées seront discutées en relation avec le patron de migration post-glaciaire de l'érable à sucre au Québec.

Mots-clés: génétique des populations, érable à sucre, *Acer saccharum*, limite nordique de distribution

**Autres auteurs**

- **Achim, Alexis**, CEF-ULaval, *alexis.achim@sbf.ulaval.ca*
- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, *alison.munson@sbf.ulaval.ca*
- **Auty, David**, CEF-ULaval, *david.auty.1@ulaval.ca*

**Vers la restauration des forêts mixtes : les coupes partielles industrielles permettent-elles de diminuer l'enfeuillement?**

Les forêts mixtes font partie des écosystèmes les plus productifs et les plus diversifiés en Amérique du Nord. Dans certaines régions du Québec, l'occurrence de perturbations naturelles sévères couplées à des interventions sylvicoles peu adaptées au milieu, comme la coupe sélective et la coupe à blanc à grande échelle, ont conduit à la raréfaction des essences résineuses en faveur des feuillus intolérants comme le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides* Michx.) et le bouleau blanc (*Betula papyrifera* Marsh.). Le besoin de restaurer les fonctions écologiques et économiques de ces forêts a forcé les intervenants forestiers à considérer des traitements sylvicoles alternatifs à la coupe à blanc, comme les coupes partielles. L'objectif principal de notre étude était d'évaluer la capacité des coupes partielles réalisées dans un contexte industriel à limiter la régénération du peuplier faux-tremble dans la sapinière à bouleau jaune de l'est. Quatre-vingt-dix parcelles ont été échantillonnées avant et cinq ans après traitement pour obtenir de l'information sur les arbres prélevés (souches), le couvert résiduel et la régénération pré- et post-intervention. Les résultats obtenus indiquent que l'abondance relative projetée (ARP) du peuplier faux-tremble est influencée positivement par l'intensité de prélèvement et la surface terrière initiale de l'espèce. L'importance de la régénération préétablie en sapin baumier (*Abies balsamea* (L.) Mill.) a quant à elle une forte influence négative sur l'ARP du peuplier. Ces informations pourraient être intégrées aux processus de prescription sylvicole afin de suggérer un pourcentage de prélèvement optimal pour limiter le drageonnement des peupliers, et ce, en fonction de la composition initiale du peuplement et de l'importance de la régénération préétablie. Une stratégie de restauration basée sur l'utilisation des coupes partielles mécanisées semble appropriée lorsque l'objectif sylvicole est de diminuer l'importance du peuplier faux-tremble dans les peuplements forestiers.

Mots-clés: dynamique de la régénération

**Autres auteurs**

- **Valeria, Osvaldo**, CEF-UQAT, *osvaldo.valeria@uqat.ca*
- **Fenton, Nicole**, UQAT, *nicole.fenton@uqat.ca*

**La préparation mécanique du sol comme moyen de limiter la paludification**

Notre projet d'étude vise à sélectionner les meilleures stratégies de préparation mécaniques du sol (PMS) dans les pessières paludifiées pour : (1) réduire l'épaisseur de la couche organique (ECO) et (2) générer plus de microsites favorables. Dans un secteur de 35 km<sup>2</sup> du canton de Valrenne sur la Ceinture d'Argile, neuf blocs expérimentaux récoltés représentant un gradient d'entourbement (superficiés de 20 à 40ha) ont été sélectionnés : trois blocs sous un traitement de hersage forestier, trois blocs sous un traitement de scarificateur à disque (T26), et trois blocs témoins laissés sous CPRS (coupe avec protection de la régénération et de sols). Le protocole expérimental consiste à mesurer la profondeur totale de la matière organique systématiquement avec une sonde (tarière graduée). Lors de la mesure directe de l'ECO, les microsites ont été qualifiés de « bons » ou « mauvais » à l'intérieur d'un quadrat de 1 m<sup>2</sup> placé sur chaque point de mesure manuelle d'ECO. Les résultats des modèles mixtes montrent une différence significative d'ECO entre les traitements de PMS et la CPRS; la herse réduit l'ECO plus que le scarificateur et présente également les meilleurs pourcentages de bons microsites générés. De plus, grâce à une analyse par arbre de régression, on a pu générer des classes de réduction d'ECO et de qualité de microsites selon les conditions initiales d'ECO et la technique de PMS utilisée.

Mots-clés: paludification, épaisseur de la couche organique, préparation mécanique du sol, microsites

**Autres auteurs**

- **Moore, Jean-David**, MRN, *jean-david.moore@mrn.gouv.qc.ca*
- **Ouimet, Rock**, MRN, *rock.ouimet@mrn.gouv.qc.ca*
- **Marty, Charles**, ,

**Le pin gris et l'épinette noire font table à part**

Il est reconnu que la coexistence des espèces herbacées dans des habitats pauvre en azote (N) peut être facilitée par le « N partitioning », i.e. l'exploitation de différentes sources de N afin de réduire la compétition inter-spécifique. Cependant, l'existence d'un tel phénomène pour les arbres n'a pas encore été démontrée. Dans le but de vérifier cette possibilité, nous avons mesuré l'abondance naturelle de l'isotope stable du N ( $^{15}\text{N}$ ) dans le feuillage du pin gris (PIG) et de l'épinette noire (EPN) et dans les sols d'un peuplement mixte au sud de Chibougamau. Nous avons aussi mesuré les mêmes compartiments suite à une expérience de traçage ( $^{15}\text{-NH}_4\text{-}^{15}\text{NO}_3$ ) à long terme (12 ans). L'abondance naturelle du  $^{15}\text{N}$  était significativement plus élevée dans le feuillage du PIG (+1.8‰) que dans le feuillage de l'EPN (-5.6‰). L'écart entre les deux espèces (7.4‰) correspondait à celui observé entre la couche F du sol (-3.0‰) et les horizons minéraux (+4.5‰) à la base du profil, soit 7.5‰, suggérant une différence au niveau de la profondeur de prélèvement. L'ajout à long terme de  $^{15}\text{-NH}_4\text{-}^{15}\text{NO}_3$  a résulté en un fort gradient vertical de  $^{15}\text{N}$  dans le sol, avec des valeurs variant de 5304 à 11 ‰, du tapis de mousse à la base du profil. L'existence de ce gradient a eu un impact sur le feuillage, le  $^{15}\text{N}$  de l'EPN atteignant une valeur de 329 ‰ comparativement à 34 ‰ pour le PIG, confirmant un prélèvement à différentes profondeurs dans le sol. Ce résultat suggère que ces mécanismes complémentaires d'acquisition de N pourraient faciliter la coexistence de ces deux espèces dans des milieux faible en N et pourraient ainsi contribuer à la relation positive biodiversité-productivité récemment révélée pour la forêt boréale.

Mots-clés: épinette noire, pin gris, nutrition azote, complémentarité, niche



**Autres auteurs**

- **DESROCHERS, André**, CEF-ULaval, *andre.desrochers@sbf.ulaval.ca*

**Dynamics and density-dependent habitat selection of snowshoe hare in southern Quebec**

Understanding how habitat selection works as a population and behavioral process ideally leads to a better understanding of animal distribution. Density of animal population is one of the important factors affecting habitat selection. Snowshoe hare, a keystone boreal species, provides classical example of population cycles. However, snowshoe hare population dynamics vary among regions and sometimes appear to affect habitat selection. Based on snow-tracking data, we investigated 1) dynamics of snowshoe hare over 10 years at Forêt Montmorency, Québec, and 2) whether its habitat selection is density-dependent. For the first objective, we fit GLM to track counts as a response variable to temporal and topographic variables. In this statistical model, year effects on track counts are also included as a categorical variable. We used year effects on track counts as an index of population density. The population density index of snowshoe hare has gradually increased from 2004 to 2013 in our study area, which appears inconsistent with a 10-years cycle as found in the western Canada. For the second objective, we fit GLM with Gaussian curves to track counts as a response variable to vegetation, temporal and topographic variables. We assume that if habitat selection of snowshoe hare is density-dependent, hares will use wider range of habitats in the years of higher density. Habitat selection of hares appeared density-dependent, because ecological tolerance to forest stand age (the width of a Gaussian logistic curve of track counts against stand age) was positively correlated with population density index. Short-term studies of habitat selection by snowshoe hare and other species may therefore provide misleading results on habitat selection, due to density-dependent effects.

Mots-clés: habitat selection

**Autres auteurs**

- **Bousquet, Jean**, CEF-ULaval, *jean.bousquet@sbf.ulaval.ca*
- **MacKay, John**, CEF-ULaval, *john.mackay@sbf.ulaval.ca*

**Coexpression network analysis of genes associated to wood physical traits in white spruce**

Association studies have identified sets of genes linked to phenotypic variation of wood traits in forests trees; however, the molecular functions and biological connectivity of genes associated with wood have seldom been explored. The goals of this study were to: 1) highlight the nature and biological role of genes identified by association studies 2) determine what are the main expression profiles represented among genes related to wood property traits and if there is an over-representation of specific profiles 3) use both biological functions and expression patterns of candidate genes to select genes with a high probability of being associated with wood property traits. A population of 1694 white spruce trees representative of 215 half-sib families was used to conduct an association mapping study using 6386 SNPs from 2660 genes based on their potential involvement in wood formation and growth, or by their predicted function or expression profile (Pavy et al. 2013). Early and late wood traits at the age of 30 years were characterized using the Silviscan technology. A mixed linear model (MLM) was used to conduct association tests where population structure and relatedness was accounted for. A large number of significant associations were detected and groups of significant SNPs were identified. A multi-locus analysis with the procedure BAMD (Gopal et al. 2010) was carried out using SNPs at  $P < 0.05$  (without correction for FDR) after MLM analysis. Gene expression data of seven white spruce tissues obtained with microarray measuring the accumulation of transcripts of 23,853 genes (Raheison et al. In preparation) was used to conduct network analysis. One of the aims of network analysis is to identify sets of functionally related genes based on correlations in gene expression. A gene correlation network for the 2660 genes tested was generated using the weighted gene coexpression network analysis (WGCNA) package (Langfelder and Horvath 2008) and coexpression modules were identified. We carried out gene ontology (GO) enrichment analyses for all of the modules to identify genes containing particular GO terms that are over-represented in these coexpression modules. A total of nine modules of correlated genes were detected in the WGCNA correlation network. The modules varied in size from 62 to 551 genes and had an average size of 280 Genes. The largest modules were composed of genes whose expression was contrasted between needles, secondary vascular tissues (both xylem and phloem). The network analysis also showed that genes associated with wood traits have diverse expression profiles. For example, module 2 consists of 506 genes, of which 364 genes have high secondary vascular tissue expression and 142 have low secondary vascular tissue expression. The functional enrichment shows that genes that are highly expressed in vascular tissues are enriched with gene products that target the Golgi apparatus (GO:0005794), plasma membrane (GO:0005886) and endoplasmic reticulum (GO:0005783). The distribution of genes significantly associated with wood traits in these modules might be the key to understanding the genetic architecture of these complex traits.

Mots-clés: molecular biology, wood properties, gene expression

**Autres auteurs**

- **Krause, Cornelia**, CEF-UQAC, *cornelia\_krause@uqac.ca*
- **Ruel, Jean-Claude**, CEF-ULaval, *jean-claude.ruel@sbf.ulaval.ca*
- **Tremblay, Stéphane**, MRN, *stephane.tremblay@mrn.gouv.qc.ca*
- **Plourde, Pierre-Y.**, CEF-UQAC, *pierre-y\_plourde@uqac.ca*

**Arbres sur pied vs arbres renversés : comment le système racinaire prévient-il le chablis chez les épinettes noires éclaircies?**

La coupe partielle est fréquemment utilisée en forêt boréale pour augmenter la croissance en volume des tiges résiduelles. Toutefois, l'ouverture de la forêt augmente la pénétration du vent à l'intérieur du peuplement, et par conséquent, le risque de chablis. Chez l'épinette noire, l'ancrage de la tige est réalisé par un système racinaire de surface où les racines latérales sont concentrées dans les premiers 40 cm du sol. Dans le cas des chablis, les arbres renversés sont normalement caractérisés par une levée de la motte racinaire. Cette étude vise à comparer, après une éclaircie commerciale, les systèmes racinaires d'épinettes noires sur pied et renversées en regardant l'architecture, le volume et la croissance radiale des racines. La tige et le système racinaire de 18 arbres sur pied et 18 renversés provenant de trois zones d'étude ont été analysés. La distribution des racines autour de la tige a été comparée entre les arbres sur pied et renversés. La croissance radiale a été mesurée à 30 cm de hauteur dans la tige, ainsi qu'à 10 cm et 60 cm de la souche dans les racines. Un indice caractérisant la forme de la racine (poutre en I et en T), de même que le volume ont été calculés pour chaque racine du système racinaire. Le nombre de racines et l'angle entre celles-ci ont également été notés. La forme de la racine (à 10 et 60 cm) et la distribution des racines autour de la tige, combinés au diamètre de la tige au niveau du sol, semblent déterminer la vulnérabilité au chablis de l'épinette noire. Les arbres renversés ont développé moins de racines et présentaient un plus grand secteur autour de la tige sans racines latérales.

Mots-clés: système racinaire, éclaircie commerciale, croissance radiale, morphologie des racines, épinette noire, forêt boréale

**Autres auteurs**

- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR, *robert\_schneider@uqar.ca*
- **Achim, Alexis**, CEF-ULaval, *alexis.achim@sf.ulaval.ca*

**Scaling mechanical properties from mini-clear samples to full size lumbers**

Strength and stiffness are often used to quantify wood quality. Such measurements are generally obtained on either small clearwood samples or on full-scale lumber pieces. Scaling between sample sizes is hard due to the differences in testing methods, as well as to changes in wood properties and defects with sample size. This study explored the relationship of strength (MoR) and stiffness (MoE) flexural properties measures between full size lumbers and mini-clear wood samples. The work used samples from 32 white spruce (*Picea glauca*) trees from a spacing trial in eastern Canada. Prior to harvesting, plots were measured through a standard forest inventory. After felling, each branch of every tree was measured. The trees were then processed into 3.8x8.9x210 cm (2"x4"x 7') lumber pieces and 1x1x15cm small clearwood samples (mini-clears). The MoR and MoE were obtained from 4-point and 3-point bending tests for the lumber pieces and the mini-clears, respectively. A statistical resampling technique was used to pair a mini-clear sample to a lumber piece. The resampling was carried out 1000 times to create the same number of datasets. The lumber to mini-clear strength and stiffness ratios were then related to stand, tree and crown characteristics using a linear regression for each dataset, and the distribution of the estimated parameters used for inference. Lumber MoE was slightly larger than for mini-clears, unlike MoR which was much lower in lumber. Furthermore, DBH, crown ratio and mean branch diameter were found to influence the scaling results. The variables explaining the MoE and MoR ratios were similar. These results help us understand the link between tree characteristics and defects, which in turn influence wood quality and ultimately end-product value.

Mots-clés: *Picea glauca*, strength, stiffness, resampling methods, DBH, crown ratio, branch size

**Dynamique des forêts irrégulières et mélangées : de la modélisation aux recommandations sylvicoles**

La gestion proche de la nature des forêts est de plus en plus préconisée et pratiquée. Cependant, les gestionnaires forestiers ont souvent beaucoup de difficultés à maintenir le mélange d'espèces de tolérance différente à l'ombrage. Si la gestion forestière a généralement réussi à maintenir une production de bois constante, elle a rarement réussi à promouvoir la régénération naturelle d'espèces diversifiées. Dans ces conditions, nous voulions approfondir nos connaissances sur la dynamique des peuplements irréguliers et mélangés avec une approche de modélisation et de simulation. En Belgique, nous avons suivi annuellement 27 régénérations naturelles de hêtre et de chêne dans des peuplements hétérogènes. Des modèles ont été développés pour décrire la dynamique de ces peuplements. Ils décrivent notamment la croissance de la régénération et l'interception de la lumière par la canopée. Contrairement à nos attentes, les semis de hêtre, très tolérants à l'ombrage, avaient une croissance supérieure à celle des semis de chêne, moins tolérants à l'ombrage, quel que soit le niveau d'éclaircissement. Le contrôle de l'ouverture de la canopée est donc nécessaire, mais pas suffisant pour promouvoir la régénération naturelle de chêne dans les peuplements contenant aussi des hêtres. Nous avons ensuite comparé différentes stratégies d'éclaircies. La création de trouées d'environ 500 m<sup>2</sup> permettrait semble idéale pour régénérer le chêne par petits groupes tout en minimisant l'intensité d'éclaircie. Les éclaircies par le bas, par espèce et aléatoires peuvent également être utilisées mais le prélèvement doit alors être plus important. Les éclaircies par le haut n'augmentent que très faiblement l'éclaircissement disponible pour la régénération et sont vraisemblablement plus favorables pour le développement des espèces les plus tolérantes à l'ombrage.

Mots-clés: model, dynamique, régénération

**Autres auteurs**

- **Fortin, Daniel**, CEF-ULaval, [daniel.fortin@bio.ulaval.ca](mailto:daniel.fortin@bio.ulaval.ca)
- **Couturier, Serge**, CEF-ULaval,
- **St-Laurent, Martin-Hugues**, CEF-UQAR, [martin-hugues\\_st-laurent@uqar.ca](mailto:martin-hugues_st-laurent@uqar.ca)
- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, [drapeau.pierre@uqam.ca](mailto:drapeau.pierre@uqam.ca)
- **Dussault, Claude**, MDDEFP, [claudedussault@mrn.gouv.qc.ca](mailto:claudedussault@mrn.gouv.qc.ca)
- **Rudolph, Tyler**, CEF-UQAM, [rudolph.tyler@courrier.uqam.ca](mailto:rudolph.tyler@courrier.uqam.ca)

**Les réponses fonctionnelles dans la sélection de l'habitat influencent la survie du caribou forestier en forêt boréale**

Les animaux ajustent fréquemment leur sélection de l'habitat selon la disponibilité des ressources dans le paysage. En supposant que ces réponses fonctionnelles dans la sélection de l'habitat augmentent l'aptitude phénotypique, celles-ci sont souvent utilisées pour orienter les mesures de conservation et de gestion de la faune. Toutefois, les études qui ont établi la valeur adaptative des réponses fonctionnelles sont très rares. Nous avons évalué le lien entre les réponses fonctionnelles dans la sélection de l'habitat du caribou forestier (*Rangifer tarandus*) et leur survie, une mesure indicatrice de l'aptitude phénotypique chez les espèces contrôlées par la prédation, comme chez cet ongulé menacé. Nous avons évalué comment l'évitement des secteurs à proximité des coupes en régénération et des peuplements mixtes varie en fonction de la disponibilité des coupes dans le domaine vital, et si ces réponses fonctionnelles sont liées à la survie. Ces coupes et peuplements sont risqués car ces milieux sont clés dans le processus de compétition apparente prenant place entre le caribou et l'orignal (*Alces americanus*) via la prédation du loup (*Canis lupus*). Comparativement aux femelles qui ont survécu, celles qui sont mortes avaient une probabilité de présence plus forte à proximité des coupes, et cette probabilité était encore plus grande pour les individus avec une forte proportion de coupes dans leur domaine vital. De plus, tous les caribous, qu'ils soient morts ou qu'ils aient survécu, ont évité les peuplements mixtes particulièrement lorsque les coupes en régénération occupaient une grande partie de leur domaine vital. Ainsi, les réponses fonctionnelles ne mettent pas nécessairement en évidence des comportements adaptatifs et peuvent refléter des décisions compromettant la survie.

Mots-clés: caribou forestier, sélection de l'habitat, réponses fonctionnelles

**MACLEAN, David**

University of New Brunswick

*macleand@unb.ca*

**Chercheur**

**Présentation orale**

**Section Conférence d'ouverture**

**Mardi 29 avril, 9h10, Auditorium Henry-Teuscher**

**Ecological research to empower forest management: spruce budworm, carbon modeling, and conservation value of plantations**

Ecological research that contributes to understanding stand dynamics, with and without natural disturbances, underpins effective sustainable forest management. Management should balance maintenance of natural processes and habitats and populations; conservation and protected natural areas; and consideration of climate change and ecosystem goods and services alongside timber and recreation and habitat values. But in my opinion there is also room for intensive forest management and forest zoning approaches to increase the flow of certain values from certain areas. I will relate these thoughts to research conducted by colleagues, students and myself for over 30 years, including: 1) the role of spruce budworm as a natural disturbance that causes major uncertainty in timber supply and economic impacts, but also can be used to 'inspire' forest management treatments; 2) modelling of carbon sequestration in forests and forest products and analyses of tradeoffs; and 3) studies of how intensive forest management can be modified to incorporate habitat and biodiversity values. Spruce budworm research is particularly timely now given the current 3.2 million hectare outbreak in Quebec, and rising budworm populations in NB. I will describe how this has led to a major \$18 million early intervention strategy against spruce budworm research program that is beginning in NB. I will also discuss effective research/industry partnerships and my experiences with the J.D. Irving, Limited Forest Research Advisory Committee, which has guided the research of 31 Masters and PhD students at the University of New Brunswick and Université de Moncton over the last 15 years. The objective of the Forest Research Advisory Committee, originated by former Chair Dr. Gordon Baskerville, is research to empower the forest manager.

Mots-clés: forest management, disturbances, spruce budworm, stand dynamics

**Autres auteurs**

- **Cumming, Steve**, CEF-ULaval, *steve.cumming@sbf.ulaval.ca*
- **McIntire, Eliot**, Ressources Naturelles Canada - Pacific Forestry Center, *eliot.mcintire@nrcan-rncan.gc.ca*

**Décomposer la superficie annuelle brûlée en fréquence et taille des feux pour mieux modéliser l'influence du climat et de la végétation**

Les feux de forêt constituent une perturbation majeure qui façonne les paysages dans les écosystèmes forestiers boréaux. Dans l'est du Canada, les processus de déclenchement et de propagation des feux sont fortement influencés par les variations spatio-temporelles de la végétation et météorologiques. La façon dont les interactions entre les patrons spatiaux et les processus sont modélisées peut empêcher notre capacité à produire des résultats éloquentes. Ainsi, il apparaît nécessaire d'adopter des approches plus mécanistes afin de mieux représenter comment le feu, le climat et la végétation interagissent. Notre zone d'étude couvre 200 000 km<sup>2</sup> dans le sud du Québec dans le but de couvrir une grande diversité de conditions de végétation et météorologiques. Étant donné les différences significatives observées dans la taille et la fréquence des feux de foudre par rapport à ceux d'origine anthropique, nous avons effectuées des analyses séparées pour ces deux types de feux. Nous avons ajusté des modèles statistiques pour exprimer la fréquence et la taille des feux en fonction des conditions météorologiques et de la végétation. L'indice de sécheresse a été sélectionné comme étant le meilleur prédicteur du nombre et de la taille moyennés des feux. La fréquence des feux variait significativement entre les types de végétation (feuillus, conifères...). L'utilisation de ces modèles devrait permettre de mieux prédire comment la fréquence et la taille des feux vont changer dans des conditions environnementales changeantes. Nous nous attendons également à ce que nos résultats aient des implications dans la gestion des incendies de forêts étant donné que les ressources nécessaires pour combattre de plus grands feux ou un plus grand nombre de feux diffèrent.

Mots-clés: fréquence des feux, taille des feux, climat, végétation



**Autres auteurs**

- **Schneider, Robert**, CEF-UQAM, *robert\_schneider@uqar.ca*
- **Fournier, Richard**, CEF-USherbrooke, *richard.fournier@usherbrooke.ca*

**Quantifier l'effet de la compétition sur la couronne des arbres à partir de données de LiDAR terrestre**

La structure des couronnes détermine la capacité des arbres à intercepter la lumière et détermine donc leur croissance. En forêt, les arbres sont soumis à une pression compétitive importante. Il en résulte une déformation des couronnes et un changement dans la distribution de leur biomasse. Les modèles spatialement explicites utilisés en foresterie font généralement l'hypothèse d'une couronne symétrique avec une forme prédéfinie et une distribution verticale et horizontale homogène de la matière. La structure des couronnes est loin d'être aussi simple, mais jusqu'à récemment, les attributs tridimensionnels des couronnes étaient très difficiles à estimer de façon précise. Depuis quelques années les TLiDAR (« Terrestrial Light Detection and Ranging ») permettent de pallier à cette limite en offrant une information détaillée d'une forêt sous forme de nuage de points tridimensionnels. Nous proposons une méthode permettant d'aborder en trois dimensions l'effet de la compétition sur la couronne d'un arbre. De façon plus précise, nous quantifions l'effet de « zones » locales de compétition sur l'écart entre la couronne réelle et une couronne théorique définis à l'aide d'algorithmes de traitements de données 3d (e.g. alpha shape 3d, enveloppes convexes). Les zones de compétition sont identifiées à partir des maximums de densité du nuage de points autour de l'arbre d'intérêt. En abordant la couronne en 3 dimensions de façon précise et la densité de matière du couvert comme composante de la compétition, cette méthode ouvre plusieurs perspectives d'utilisation du TLiDAR en foresterie. Notamment en précisant les données d'entrées de modèles de croissance spatialement explicite.

Mots-clés: couronne, TLiDAR

**Autres auteurs**

- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, *suzanne.brais@uqat.ca*

**Effets de l'éclaircie commerciale et de la fertilisation dans les pinnèdes grises de l'Ouest du Québec**

Afin de tester l'effet de l'éclaircie commerciale et de la fertilisation sur la réponse des volumes marchands de peuplements de pin gris, un réseau expérimental composé de 9 peuplements (âgés de 40 à 80 ans) a été installé entre 1998 et 2003 en Abitibi. Chaque peuplement comprenait 10 parcelles d'échantillonnage de 200m<sup>2</sup>. Dans chaque parcelle, un suivi de la croissance du diamètre (DHP) de tous les arbres a été réalisée 5 et 14 ans après éclaircie. L'intensité de l'éclaircie représentait un gradient de prélèvement de la surface terrière initiale (0 à 63%) et la fertilisation correspondait à un amendement de 200kg d'azote/ha. Après 14 ans, le taux de mortalité n'a pas été affecté par l'intensité d'éclaircie alors que le volume marchand mort a diminué avec l'intensité d'éclaircie.

La proportion d'arbres dont le DHP a augmenté de 4 cm a significativement augmenté avec le taux d'éclaircie et de façon plus prononcée pour les arbres de petits diamètres (DHP<18cm). Le taux d'accroissement en volume à l'échelle de l'arbre a plus fortement augmenté avec l'intensité d'éclaircie et la fertilisation pour les tiges de plus petits DHP. Le volume moyen par tige a presque doublé le long du gradient d'éclaircie mais n'a été que légèrement augmenté par la fertilisation. À l'échelle du peuplement, le taux d'accroissement en volume marchand a augmenté avec l'intensité d'éclaircie. Ce taux d'accroissement était plus important dans les peuplements fertilisés. Toutefois, l'interaction entre éclaircie et fertilisation n'était pas significative. Le volume marchand cumulé (résiduel + prélevé) des peuplements éclaircis n'a jamais rattrapé celui des peuplements témoins après 14 ans. Les traitements d'éclaircie et de fertilisation ont amélioré les rendements en volume marchand ainsi que la qualité des tiges (DHP, volume) mais ils n'avaient pas d'effet additif.

Mots-clés: pin gris, éclaircie commerciale, volume marchand, accroissement, mortalité

**Autres auteurs**

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

**Recrutement de conifères dans les peuplements de tremble (*Populus tremuloides* Michx.), le long d'un gradient est-ouest dans la forêt boréale du Canada**

Dans la forêt boréale canadienne, les peuplements de tremble (*Populus tremuloides*) se retrouvent dans un large éventail de conditions climatiques, régimes de perturbations et historique d'aménagement. Dans le cadre d'une étude visant à caractériser les spécificités de ces peuplements le long d'un gradient est-ouest traversant tout le Canada, nous avons comparé à l'aide des inventaires forestiers provinciaux l'abondance et la fréquence de l'occurrence de la régénération résineuse dans les sous-bois des peuplements dominés par le tremble, une espèce clé de la forêt boréale. Nos analyses ont montré que dans le sous-bois de peuplements dominés par le tremble, le long d'un transect est-ouest de la forêt boréale du Canada. (1) à l'exception des peuplements affectés par les activités anthropiques, la régénération résineuse est présente à travers tout le transect est-ouest de la forêt boréale du Canada. (2) une nette décroissance de la régénération résineuse globale de l'est vers l'ouest de l'aire de distribution. Cependant, l'abondance et l'occurrence varient en fonction de l'espèce résineuse. Le sapin baumier était plus abondant dans les tremlaies de l'est, suivi de l'épinette noire tandis que l'épinette blanche était dominante dans les tremlaies de l'ouest. (3) le climat, le régime de feux et les facteurs édaphiques affectent cette distribution de recrutements résineux. Notamment, une diminution des précipitations (de plus de 1150 mm à l'est à moins de 400 mm à l'ouest) et un cycle de feux plus court à l'ouest par rapport à l'est expliqueraient cette variabilité dans le recrutement de conifères entre les tremlaies de la partie est et celles de la partie ouest de la forêt boréale du Canada. (4) de plus, les activités d'aménagement forestier réduisent l'abondance et l'occurrence de ces recrutements de conifères.

Mots-clés: régénération, conifères, boréale

**PEREZ, Liliana**

CEF-UMontréal

*l.perez@umontreal.ca*

**Chercheur**

**Section Conférence des nouveaux chercheurs réguliers**

**Mardi 29 avril, 11h10, Auditorium Henry-Teuscher**

**Présentation orale**

**Complex science to study complex adaptive behaviours within forest ecosystems**

Mots-clés: adaptive behaviour, forest ecosystems

**Autres auteurs**

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *drapeau.pierre@uqam.ca*
- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, *louis.imbeau@uqat.ca*

**Effets de la configuration de la forêt résiduelle sur des espèces aviaires associées aux forêts âgées dans les paysages aménagés de la forêt boréale du nord du Saguenay-Lac-St-Jean**

Cette étude a pour objectifs d'évaluer les effets de la forme des parcelles de forêt résiduelle (séparateurs linéaires ou îlots forestiers) et leur isolement (distance aux grands massifs forestiers) sur un groupe focal de 8 espèces aviaires associées à la forêt âgée dans les grandes agglomérations de coupe en forêt boréale. Nous avons mesuré l'occurrence de ces espèces, avec les méthodes des points d'écoute et de la repasse de chants, dans 193 sites situés dans la forêt résiduelle des agglomérations de coupes ainsi que dans des massifs forestiers ( $\geq 30\text{km}^2$ ) au nord du Saguenay-Lac-Saint-Jean, dans l'UAF 24-52 aménagé par la compagnie ARBEC, au cours des étés 2011 et 2012. Les résultats montrent que 3 des 8 espèces du groupe focal, soit la Mésange à tête brune, le Pic à dos noir et le Roitelet à couronne dorée répondent à la forme des parcelles de forêt résiduelle, en étant moins présents dans les séparateurs linéaires que dans les îlots ou les massifs forestiers. Par contre, aucune espèce n'est affectée par la distance aux massifs forestiers. Ces résultats suggèrent que la colonisation des habitats résiduels par les oiseaux est peu limitée quand la distance entre les parcelles de forêt résiduelle et les massifs est inférieure à 11 km. Une stratégie de rétention qui combine massifs de forêts et habitats résiduels (îlots forestiers en plus des séparateurs linéaires) à l'intérieur du spectre de distances analysé paraît donc prometteuse pour le maintien des populations d'oiseaux associés aux forêts âgées dans les parcelles résiduelles de la forêt aménagée.

Mots-clés: faune, aménagement

**Autres auteurs**

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **De Grandpré, Louis**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *louis.degrandpre@rncan-nrcan.gc.ca*

**La structure des peuplements de seconde venue se rapproche-t-elle plus rapidement des forêts primaires comparativement aux peuplements post-feux?**

Dans la forêt boréale de l'Est, la complexité structurale (la distribution diamétrale, la quantité de bois mort, la densité du peuplement ou encore l'ouverture de la canopée) découle en grande partie des perturbations primaires (feux) et secondaires (épidémies d'insectes, chablis). Elle figure parmi les éléments essentiels permettant le maintien de la biodiversité et la résilience de cet habitat. Cependant, depuis le début du XXe siècle, l'exploitation forestière vient perturber cet équilibre écologique. Toutefois, les peuplements de seconde venue (survenant après coupes) étant issus de perturbations moins sévères que les feux, leur temps de retour à un état structural complexe pourrait être plus rapide comparativement aux peuplements naturels (issus de feux). Ainsi, l'objectif de cette étude est d'identifier les écarts de structure entre les peuplements de seconde venue et les peuplements naturels. Sur la Côte-Nord (Québec), des coupes manuelles avec préservation des arbres inférieurs à 9cm de DHP et protection de la régénération ont été réalisées dans les années 1920. Dans le même secteur, nous avons localisé des feux survenus à la même période ainsi que des peuplements primaires (non perturbés depuis plus de 120 ans). Nous avons comparé les caractéristiques structurales (distribution diamétrale, bois morts, densité du peuplement, ouverture de la canopée, etc.) entre ces trois types de peuplements. Nos premiers résultats montrent que la structure héritée (distribution diamétrale, bois mort debout et au sol, densité du peuplement, ouverture de la canopée, etc.) des peuplements de seconde venue tendent à s'orienter plus rapidement vers les peuplements primaires comparativement aux peuplements issus de feux. L'analyse de ces écarts permettra de développer des solutions et des outils d'aménagement inspiré des coupes des années 1920 permettant d'assurer le maintien de la biodiversité et la viabilité des écosystèmes en diminuant les écarts entre la forêt aménagée et la forêt primaire.

Mots-clés: dynamique forestière

**Autres auteurs**

- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*

**Enquête sociale pour l'implantation d'une forêt de proximité**

Le Régime forestier québécois instaure un nouveau mode de gestion sur les terres publiques, soit les forêts proximité. Grâce à ces dernières, l'état délèguera la gestion aux communautés locales et autochtones qui bénéficieront alors des retombées socioéconomiques provenant de leur mise en valeur. La nature communautaire de cette tenure soulève le défi de la prise en compte des intérêts de la population dans l'aménagement de ces forêts. L'objectif principal de cette étude était de développer une approche d'enquête et de consultation pour cibler les valeurs et les attentes d'une communauté. Nous avons testé cette approche à la forêt de Sault-au-Cochon dans la municipalité régionale de comté (MRC) de La Côte-de-Beaupré auprès des trois parties prenantes : la population générale, les gestionnaires et les utilisateurs. Des méthodes d'enquêtes quantitatives et qualitatives ont été utilisées et adaptées à chaque groupe, soit un sondage internet, des entrevues individuelles et des groupes de discussion. Grâce au sondage, quatre groupes d'attentes ont été identifiés. Les enquêtes ont mis en évidence que la majorité des répondants s'accordent pour l'implantation d'une aire protégée et sur le fait que la valeur environnementale est primordiale. Tous s'entendent pour un aménagement multiressource du territoire. Cependant, les gestionnaires visent une polyvalence des usages, alors que les utilisateurs demandent un zonage spécifique. L'approche proposée dans cette étude s'avère intéressante pour obtenir un portrait plus global des valeurs et attentes de la population.

Mots-clés: enquête sociale, forêt de proximité, valeurs forestières, forêt communautaire

**Autres auteurs**

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **MacLean, David A.**, University of New-Brunswick, *macleand@unb.ca*
- **Sturtevant, Brian R.**, United States Forest Service, *bsturtevant@fs.fed.us*

**Passer la sylviculture "dans la tordeuse"; effets à long terme de l'aménagement forestier sur les pertes de bois liées à la tordeuse des bourgeons de l'épinette**

Les mesures de protection préventives contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) telles que les manipulations de composition forestière sont généralement reconnues pour réduire les pertes de bois à venir. Il est attendu que la présence d'épinette noire, un hôte mineur, et de feuillus dans les sapinières réduisent les dommages liés aux épidémies de TBE. D'importants programmes sylvicoles préventifs sont présentement implantés afin de promouvoir ces espèces, alors que l'impact même de l'aménagement forestier sur les pertes liées à la TBE demeure méconnu. Afin d'évaluer les impacts potentiels à long terme des changements de composition sur les dommages causés par la TBE, un modèle spatial de simulation du paysage, LANDIS-II, a été implanté sur un territoire de 3 600 km<sup>2</sup> situé en forêt boréale mixte de la Mauricie. Spécifiquement, des combinaisons d'aménagement extensif (coupes à blanc), d'aménagement intensif (jusqu'à 50% des coupes; éclaircies précommerciales et plantations) et d'épidémies successives de la TBE de sévérité variable ont été simulées pendant 200 ans. Les données de susceptibilité et de vulnérabilité des peuplements à la TBE, de même que l'effet "protecteur" des feuillus sur la défoliation ont été calibrées dans LANDIS-II à partir d'un système d'aide à la décision reconnu (SBW DSS). En termes de composition, le rapport moyen de biomasse résineuse/feuillue était initialement de 60%-40%, puis de 80%-20% dans les forêts non aménagées, de 60%-40% dans les forêts aménagées intensivement et de 30%-70% dans les forêts aménagées extensivement après 200 ans. La baisse relative de production résineuse dans les forêts aménagées suggère un effet néfaste de l'aménagement forestier sur les stocks de bois résineux, effet que l'aménagement intensif n'a pu éliminer complètement. Au-delà des dommages liés à la TBE, nos résultats suggèrent que davantage d'efforts soient consacrés à limiter l'enfeuilletement après coupe afin d'augmenter les volumes résineux en forêt.

Mots-clés: tordeuse des bourgeons de l'épinette, modélisation du paysage, sylviculture, planification forestière, enfeuilletement



**Autres auteurs**

- **Fortin, Daniel**, CEF-ULaval, *daniel.fortin@bio.ulaval.ca*

**Aider l'envahisseur : un herbivore indigène facilite l'installation de plantes exotiques**

L'installation d'espèces végétales non indigènes envahissantes dépend des patrons et des mécanismes de dispersion de graines. Les déplacements des espèces animales entre milieux naturels et anthropisés peuvent favoriser la dispersion et l'établissement d'espèces végétales exotiques dans des écosystèmes menacés. Notre objectif était d'évaluer le potentiel rôle du bison des plaines en tant que vecteur de dissémination d'espèces de plantes non indigènes au sein d'un espace protégé, le parc national de Prince Albert (SK). Nous avons collecté des fèces de bisons durant l'automne 2012 pour en extraire les graines et cartographié des zones intensément utilisées par les bisons. Nous avons ensuite étudié le lien entre la présence d'espèces végétales non indigènes, les caractéristiques paysagères et l'intensité de fréquentation des divers secteurs par les bisons. Nos résultats montrent que les bisons transportent un grand nombre de graines dans leurs fèces, et qu'à l'automne 59% des espèces de graines sont non indigènes ( $n = 9\ 466$ ). Certaines de ces espèces s'établissent préférentiellement dans des zones très utilisées par les bisons, où leurs activités exposent le sol. En plus de permettre la dispersion de certaines espèces sur de longues distances, les bisons créent un habitat favorable au développement de plusieurs espèces végétales exotiques. Nos résultats soulignent les mécanismes par lesquels un grand herbivore peut faciliter l'installation d'espèces végétales exotiques dans un secteur protégé. Ainsi, en mettant en évidence un mécanisme important de propagation de ces espèces, notre étude fournit de l'information permettant de mieux orienter les plans de gestion visant la conservation de l'intégrité écologique des écosystèmes naturels protégés.

Mots-clés: dispersion, graines, espèces exotiques

**Autres auteurs**

- **Gauthier, Sylvie**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, [sylvie.gauthier@rncan-nrcan.gc.ca](mailto:sylvie.gauthier@rncan-nrcan.gc.ca)
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, [yves.bergeron@uqat.ca](mailto:yves.bergeron@uqat.ca)
- **Greene, David**, CEF-Concordia, [greene@alcor.concordia.ca](mailto:greeneg@alcor.concordia.ca)

**L'impact de l'éclaircie pré-commerciale tôt dans les peuplements dense de pins gris (*Pinus banksiana* Lamb.) sur la mortalité des tiges éclaircie**

L'éclaircie pré-commerciale (EPC) du pin gris (*Pinus banksiana*) est une méthode sylvicole commune pour contrôler la densité et la croissance dans les peuplements gérés de forêt boréale. Si on l'utilise trop tôt la repousse vigoureuse des conifères pourrait bientôt submerger les arbres résiduels, ce qui nécessite des traitements supplémentaires d'éclaircie coûteuses. Nous ne connaissons pas d'études qui examinent la proportion de repousse du pin gris en fonction du verticilles restants sur le tronc des tiges coupées ou de la hauteur de la coupe de récupération. Quatre peuplements récupérés et éclaircies dans deux feux de forêt (1995) dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue au Québec ont été échantillonnés. Des relations significatives ont été identifiées entre le nombre de verticilles restants sur les tiges suivant l'EPC et la proportion de la mortalité, et entre le nombre de verticilles restant sur les tiges suivant l'EPC et la hauteur moyenne de la souche. Nous suggérons que l'EPC dans les peuplements denses de pin gris serait souhaitable 7 à 10 ans après l'établissement et pratiquée à 10 cm de hauteur de souche. En outre, nous identifions différents indicateurs que les forestiers pourraient utiliser sur le terrain afin de mieux planifier les opérations d'éclaircie.

Mots-clés: éclaircie pré-commerciale, pin gris, mortalité de souche, verticilles, hauteur de coupe, croissance, âge de révolution, feu, récupération

**Autres auteurs**

- **Joanisse, Gilles**, CERFO, [gjoanisse@cerfo.qc.ca](mailto:gjoanisse@cerfo.qc.ca)
- **Lessard, Guy**, CERFO, [g.lessard@cerfo.qc.ca](mailto:g.lessard@cerfo.qc.ca)
- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, [louis.imbeau@uqat.ca](mailto:louis.imbeau@uqat.ca)

**Les coupes progressives irrégulières : des sites de cohabitation entre le bouleau jaune et le lièvre d'Amérique?**

Dans la région du Témiscamingue, comme dans d'autres régions feuillues du Québec, on assiste à des déficiences de la régénération pour plusieurs espèces semi-tolérantes comme le bouleau jaune (BOJ) (*Betula alleghaniensis* Britton). Dans un contexte d'aménagement forestier écosystémique, la coupe progressive irrégulière (CPI) est préconisée pour contribuer à maintenir la complexité, l'irrégularité et la biodiversité des forêts naturelles. Cependant, ce type d'intervention est récent et ses effets sur la dynamique forestière sont peu connus. L'objectif principal du projet était de documenter les effets de trois types de CPI (en plein, trouées et lisières) à court terme sur l'installation et la composition de la régénération ainsi que sur l'utilisation de ce nouvel habitat par le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*). Un dispositif de 390 placettes semi-permanentes de 4 m<sup>2</sup> a été installé dans un secteur de 900 ha coupé en 2010 et scarifié pour les lisières, les trouées et la moitié des CPI en plein. Des données de présence et de dénombrement de semis, de tiges broutées et de crottins ont été analysées au moyen de modèles mixtes à structure hiérarchique. Les semis de BOJ de moins de 25 cm de hauteur étaient plus nombreux dans la partie traitée des CPI par lisières et par trouées que dans les CPI en plein et les témoins. L'importance du scarifiage pour l'installation de la régénération du BOJ serait confirmée. Les semis de plus de 25 cm étaient plus abondants dans les trouées. Par ailleurs la trop faible présence de brout par le lièvre d'Amérique, un an après coupe, ne nous permet pas d'identifier un impact du lièvre sur l'établissement du BOJ. Toutefois, le décompte de crottins suggère une occupation préférentielle des trouées par le lièvre qui serait liée à une meilleure régénération d'arbres et arbustes préférentiellement consommés par celui-ci, non exclusif au BOJ.

Mots-clés: coupe progressive irrégulière, habitat faunique, lièvre d'Amérique, régénération, bouleau jaune

**Autres auteurs**

- **Fortin, Daniel**, CEF-ULaval, [daniel.fortin@bio.ulaval.ca](mailto:daniel.fortin@bio.ulaval.ca)
- **Pelletier, Fanie**, Université de Sherbrooke, [fanie.pelletier@usherbrooke.ca](mailto:fanie.pelletier@usherbrooke.ca)
- **Massé, Ariane**, MRN, [ariane.masse@mrn.gouv.qc.ca](mailto:ariane.masse@mrn.gouv.qc.ca)
- **Mainguy, Julien**, MRN, [julien.mainguy@mrn.gouv.qc.ca](mailto:julien.mainguy@mrn.gouv.qc.ca)

**Réponses fonctionnelles densité-dépendantes dans la sélection de l'habitat par les ratons laveurs et les mouffettes rayées**

Les gestionnaires de la faune sauvage et des maladies infectieuses doivent anticiper la répartition animale, malgré les variations spatio-temporelles observées dans la sélection de l'habitat. Cette plasticité comportementale résulte souvent de la réaction des individus aux variations de la disponibilité des ressources (c.-à-d. de réponses fonctionnelles) et de la densité d'individus. Néanmoins, aucune étude n'a vérifié si les réponses fonctionnelles pouvaient dépendre de la densité d'individus. Nous avons examiné les effets simultanés de la densité d'individus et de la disponibilité des ressources sur la sélection de l'habitat du raton laveur (*Procyon lotor*) et de la mouffette rayée (*Mephitis mephitis*), les hôtes principaux de la rage en Amérique du Nord. Nous avons suivi 54 ratons et 12 mouffettes par colliers GPS dans un paysage agro-forestier. Plus spécifiquement, nous avons évalué si la sélection des champs de maïs variait avec la densité d'individus et la disponibilité des champs de maïs. Notre étude montre que les réponses fonctionnelles peuvent effectivement varier en fonction de la densité de congénères. Dans les zones à faible densité de bordures maïs-forêt et faible proportion de champs de maïs, les ratons montraient une plus forte sélection pour les champs de maïs par rapport aux forêts à faible densité de congénères. À haute densité d'individus, la sélection des champs de maïs était la plus élevée dans les zones à forte densité de bordures maïs-forêt et faible proportion de champs de maïs. Pour les mouffettes, nous n'avons pas détecté de réponses fonctionnelles qui dépendent de la densité d'individus. Cependant, la probabilité de rencontre entre mouffettes serait plus élevée dans les corridors agricoles. Dans un contexte de dynamiques de maladies infectieuses, nos modèles permettent une meilleure identification des zones à hautes densités d'individus, où le risque de transmission de la maladie serait particulièrement élevé.

Mots-clés: réponses fonctionnelles, densité-dépendance, sélection de l'habitat

**TAUGOURDEAU, Olivier**

CEF-UQAM, CEF-UQO

*o.taugourdeau@gmail.com*

**Chercheur postdoctoral**

**Présentation orale**

**Section Écophysiologie**

**Mercredi 30 avril, 15h10, Salle B-106**

**Autres auteurs**

- **Delagrangé, Sylvain**, CEF-UQO, *sylvain.delagrangé@uqo.ca*
- **de Reffye, Philippe**, CIRAD, *philippe.de\_reffye@cirad.fr*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *messier.christian@uqam.ca*

**Modelling sugar maple architecture and biomass allocation along its ontogeny: application of the GREENLAB model on mature sugar maple trees**

Traditionally in forest sciences, forest vertical complexity is represented by simple measures (e.g. Diameter at Breast Height and tree height) and the temporal scale is assessed by survey or ring and stem analysis. When more precise modelling is required (e.g. crown shape and branches sizes), plant architectural analysis provides a relevant framework to analyze and simulate tree structure development over time (Barthélémy & Caraglio 2007). The aim of this study is to provide a simple and accurate modelling approach for tree growth, architecture and biomass partitioning which can be used across ontogenetic stages. Our modeling approach is based on GREENLAB model which presents desirable properties for tree modelling and simulation: (i) structure factorization based on botanical knowledge, (ii) possibility of doing simulation with or without tree geometrical reconstruction and (iii) data driven approach thanks to parameters estimation. We used Sugar maple (*Acer saccharum* Marsh.) as a model species due to its ecological and economic importance in Eastern North-America temperate forests and the abundant existing ecophysiological knowledge on the species. First, we proposed a dedicated protocol to collect and analyze field data in order to calibrate the two GREENLAB sub-models (structure development and biomass assimilation and allocation). During the parameters identification, we recognized several processes that needed more complex assumptions than expected based on previous model uses (based on younger trees). Thanks to the abundant literature on traits ontogenetic shift in sugar maple, we proposed new equations to model these processes within the GREENLAB model. These findings will open the way to calibrate a realistic 3D growth model estimating biomass accumulation, and will allow tree modeling under numerous constraints and interventions (such as recurrent pruning).

Mots-clés: modélisation, GreenLab, ontogénie

**Autres auteurs**

- **Asselin, Hugo**, CEF-UQAT, [hugo.asselin@uqat.ca](mailto:hugo.asselin@uqat.ca)
- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, [louis.imbeau@uqat.ca](mailto:louis.imbeau@uqat.ca)

**Évaluation de la qualité de l'habitat de l'orignal en forêt feuillue: savoirs traditionnels et scientifiques**

L'orignal (*Alces alces*) est une espèce faunique mise en valeur au Québec pour son intérêt économique, social et culturel. Or, l'utilisation de l'habitat de l'orignal n'est pas bien connue dans toute son aire de répartition, notamment en forêt feuillue. L'indice de qualité d'habitat (IQH) développé pour l'orignal a principalement été validé en forêts mixtes et résineuses. Les chasseurs autochtones, qui utilisent le territoire depuis des siècles, ont une connaissance fine de l'habitat de l'orignal. Nous avons utilisé le Kappa de Cohen pour mesurer l'accord de jugement entre l'IQH et la perception des chasseurs de la communauté autochtone de Eagle Village. Les analyses portent sur seize terrains de chasse familiaux situés dans l'érablière à bouleau jaune de l'ouest, au Témiscamingue. Nos résultats indiquent un accord modéré à fort entre l'IQH et la perception des chasseurs autochtones. Les principales sources de désaccord concernaient les agglomérations de résineux, les milieux humides, les zones improductives et les milieux fortement perturbés. L'IQH développé en forêts mixtes et résineuses est approprié pour la forêt feuillue et peut être utilisé comme outil d'aménagement de l'habitat. Néanmoins, quelques ajustements permettraient une gestion plus en phase avec la vision des autochtones. L'IQH de l'orignal dans l'aire d'étude montre une légère augmentation de 4% au cours de la décennie séparant les 3e et 4e inventaires forestiers décennaux.

Mots-clés: orignal, *Alces alces*, indice de qualité d'habitat, savoirs traditionnels, kappa de Cohen

**Autres auteurs**

- **Girardin, Martin**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, [martin.girardin@rncan.gc.ca](mailto:martin.girardin@rncan.gc.ca)
- **Cantin, Alan**, Ressources Naturelles Canada - Great Lakes Forestry Center, [alan.cantin@rncan-rncan.gc.ca](mailto:alan.cantin@rncan-rncan.gc.ca)
- **de Groot, William**, Ressources Naturelles Canada - Great Lakes Forestry Center, [bill.degroot@rncan-rncan.gc.ca](mailto:bill.degroot@rncan-rncan.gc.ca)
- **Kenneth Agbesi, Anyomi**, CEF-ULaval, [kenneth-agbesi.anyomi.1@ulaval.ca](mailto:kenneth-agbesi.anyomi.1@ulaval.ca)
- **Gauthier, Sylvie**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, [sylvie.gauthier@rncan-rncan.gc.ca](mailto:sylvie.gauthier@rncan-rncan.gc.ca)
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, [yves.bergeron@uqat.ca](mailto:yves.bergeron@uqat.ca)

**La forêt boréale de la Ceinture d'Argile résistante aux impacts d'une augmentation future du régime de feu**

Les taux d'humidité élevés ainsi qu'une faible fréquence des feux de forêt ont contribué à l'accumulation d'une couche organique épaisse au sol dans la forêt boréale de la Ceinture d'Argile de l'Est de l'Amérique du Nord. Ces facteurs favorisent les processus de paludification amenant à la succession de forêts fermées mixtes ou pures vers des forêts ouvertes monospécifiques d'épinette noire (*Picea mariana*) dominées par la sphaigne. L'augmentation des régimes de feux en réponse aux changements climatiques pourrait induire une modification de la structure et de la composition de la forêt.

Dans cette étude, nous avons utilisé un modèle canadien des effets des incendies (en anglais : CanFIRE) afin d'étudier les changements potentiels de la structure et la composition des paysages forestiers en réponse aux changements du régime des feux projetés tout au long du 21<sup>ème</sup> siècle.

Nos résultats suggèrent que le danger d'incendie moyen augmentera de manière significative impliquant une augmentation du pourcentage de mortalité des arbres, de l'intensité des feux ainsi que de la proportion des forêts affectées par des feux de couronnes. Ces changements n'ont cependant pas eu l'effet de changer la composition des paysages. La dynamique de végétation future devrait continuer à être régie par les processus de paludification impliquant la succession des forêts vers des pessières ouvertes et l'établissement de la sphaigne. Les taux d'humidité élevés induits par ces forêts protégeront les paysages des impacts des changements des régimes de perturbations en limitant l'augmentation de la profondeur de brûlage.

Mots-clés: CanFIRE, dynamique forestière, profondeur de brûlage, aire brûlée, changements climatiques

**Autres auteurs**

- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, CEF-UQO, *messier.christian@uqam.ca*

**Setting goals for old growth forest: how large should management units be?**

Within the context of natural-disturbance-based management, goals as to the amount of forests of different ages to maintain in the landscape should be set as a function of the amounts found in natural or preindustrial forests. However, the question remains as to the area over which these management goals should be set. If we set a goal that 30% of the forest should be older than 100 years, do we mean 30% of every 100 ha or 30% of every 10 000 ha? We propose that these goals should be set in management areas corresponding to the scales over which age structure would be relatively homogeneous in the natural forest. In a forest largely structured by fire, we posit that this management area should be some function of mean fire size. To detect a threshold in management area below which there is little variation in forest age structure under natural conditions, we use a spatially explicit landscape simulation model to model fire and succession in the Mauricie, Quebec. We apply 10 different fire-size distributions over 150 years and then examined variation in amount of old-growth forest for management areas of different sizes in the resulting forested landscapes. Variation in amount of old-growth forest between management areas drops off when these units are just over an order of magnitude larger than mean fire sizes. Based on these results, we recommend that goals for the age structure of the forest, and particularly for old growth, be set for management areas that are at least an order of magnitude larger than mean fire sizes, recognizing that, if other natural disturbances are currently important in determining the age structure of the forest or, under climate change, if they become important, they should also be considered in this decision.

Mots-clés: aménagement forestier, écologie forestière



**Autres auteurs**

- **Bélanger, Nicolas**, CEF-TéluQ, *bélanger.nicolas@teluq.ca*
- **Courchesne, François**, Université de Montréal, *francois.courchesne@umontreal.ca*

**Séquestration du carbone atmosphérique dans la biomasse racinaire de plantations de saules**

Le cycle du carbone (C) est, depuis la révolution industrielle, déstabilisé par l'introduction dans l'atmosphère de C autrefois fossilisé. Certaines mesures de mitigation prometteuses impliquent la séquestration accrue du CO<sub>2</sub> atmosphérique dans les sols via le développement du réseau racinaire des arbres. Ce projet de recherche visait à : 1) quantifier la biomasse racinaire totale produite annuellement par unité de surface par le saule cultivé en régie intensive à courtes rotations, 2) doser la concentration en C et en N des racines de saule en fonction de leur profondeur et de leur taille et 3) déterminer l'influence des propriétés pédoclimatiques du milieu sur la séquestration du C par les racines. Pour y arriver, six souches de saules ont été excavées à chacun des huit sites (n=48) et neuf carottes de recolonisation ont été implantées à cinq sites (n=45) pour évaluer la productivité racinaire fine. Les échantillons séchés ont été pesés pour quantifier la biomasse totale, et ont été analysés pour le C et le N. Il existe une relation allométrique fortement significative (93.9%) entre la biomasse racinaire et le diamètre au collet des souches. Cette relation permet d'estimer la productivité racinaire du saule en plantation pour tout le réseau d'échantillonnage (0.73 - 1.76 Mg/ha/an). Les analyses de C et N montrent une relation significative (64.2%) entre le diamètre racinaire et leur rapport C/N. Le stock de C dans la biomasse racinaire varie (31.26% - 50.35%). Par ailleurs, les résultats préliminaires suggèrent que les conditions climatiques constituent la principale influence sur la production de biomasse racinaire. La variance de cette dernière est majoritairement contrôlée par le nombre de degrés-jours et le volume de précipitations annuelles. Ce projet permettra d'améliorer notre compréhension des conditions qui engendrent, au Québec méridional, une productivité racinaire et une séquestration en C accrue chez le saule.

Mots-clés: biomasse, carbone, *Salix*, racines.

**Autres auteurs**

- **Hamel, Louis-Philippe**, Université de Sherbrooke, *louis-philippe.hamel@usherbrooke.ca*
- **Benchabane, Meriem**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *mbenchabane@gmail.com*
- **Séguin, Armand**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *armand.seguin@rncan-nrcan.gc.ca*

**PtiZFP1, un facteur de transcription à doigts de zinc central dans la réponse de défense induite chez le peuplier**

Avec leurs longs cycles de vie, les arbres doivent disposer de mécanismes précis pour activer des réponses de défense appropriées, notamment au travers d'une reprogrammation transcriptionnelle. Les facteurs de transcription participent à cette étroite régulation, essentielle pour minimiser les coûts associés à la réponse de défense induite. Avec son génome entièrement séquencé, sa croissance rapide et sa capacité à être transformé, le peuplier (*Populus* spp.) est considéré comme un arbre modèle en génomique. Dans cette étude, nous nous intéressons à l'analyse fonctionnelle de PtiZFP1 (*Populus trichocarpa* Zinc Finger Protein 1). Un facteur de transcription isolé pour son interaction avec deux protéines (MAPK3/6) bien caractérisées pour leur implication majeure dans l'immunité innée des plantes. PtiZFP1 est un répresseur de la transcription par la présence d'un domaine EAR. Son gène est exprimé en réponse à plusieurs champignons pathogènes mais également en réponse au chitosan, un éliciteur de l'immunité innée des plantes. Afin de mieux caractériser sa fonction, nous avons réalisé des peupliers transgéniques surexprimant PtiZfp1, non muté ou muté au niveau du site d'interaction avec la MAPK et du domaine EAR. Tous les transgènes sont sous le contrôle d'un promoteur inductible, afin de contrôler l'expression de ces derniers. Après l'induction du transgène et/ou un traitement au chitosan, nous avons identifié tous les gènes induits ou réprimés, grâce à des puces à ADN. L'analyse des transcriptomes a mis en évidence une implication de PtiZFP1 dans différents processus, comme la réponse au stress oxydatif, la régulation hormonale et l'intégrité de la cellule, en accord avec les phénotypes de nécroses observés chez certains arbres transgéniques. De plus, les gènes dérégulés par la surexpression de PtiZfp1 et par un traitement au chitosan sont en partie en commun (42%), suggérant un rôle clefs de ce facteur de transcription dans la réponse de défense induite chez le peuplier.

Mots-clés: facteur de transcription, peuplier, réponse de défense, expression génique

**Autres auteurs**

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, [yves.bergeron@uqat.ca](mailto:yves.bergeron@uqat.ca)
- **Carcaillet, Christopher**, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Paris, [christopher.carcaillet@ephe.sorbonne.fr](mailto:christopher.carcaillet@ephe.sorbonne.fr)

**Régénération et dynamique spatio-temporelle des populations marginales de cèdre blanc (*Thuja occidentalis* L.) en forêt boréale**

Dans la forêt boréale, la répartition du cèdre blanc se caractérise par un gradient latitudinal de fragmentation du sud au nord. Les populations marginales situées au nord représentent des refuges biologiques potentiels car elles sont susceptibles de s'étendre. En limite d'aire de répartition, les espèces sont généralement plus vulnérables aux fluctuations environnementales et leur capacité de réponse est déterminante pour le devenir de l'espèce en termes d'adaptation, d'expansion ou d'extinction. L'objectif de cette étude est de caractériser la dynamique spatio-temporelle de régénération de ces populations en relation avec les variables édaphiques et climatiques locales, afin d'évaluer leur capacité d'expansion. Des populations marginales ont été cartographiées dans la pessière à mousses au niveau du 49<sup>ème</sup> parallèle nord. La structure spatiale a été caractérisée en quantifiant la régénération à l'aide de transects en bordure des populations. La distance aux arbres semenciers et le type de substrat ont été considérés afin d'identifier les facteurs limitant l'expansion locale. La structure d'âge a été déterminée en prélevant et datant 967 cèdres de diamètre inférieur à 5 cm en bordure et à l'intérieur des populations. Au cours du dernier siècle, le bilan net du recrutement apparaît constant et indépendant des conditions climatiques, indiquant une stabilité du recrutement des cèdres. Les structures d'âge en bordure et à l'intérieur des populations sont similaires, suggérant l'absence d'expansion spatiale récente. Le patron spatial des populations est groupé du fait d'une reproduction végétative continue par marcottage favorisant le recrutement près des arbres producteurs, et d'années semencières intermittentes. L'expansion du cèdre semble limitée par la distance de dispersion des graines et de son mode de recrutement dominant par voie végétative, et non par la disponibilité en substrat favorable à la germination. Cette vulnérabilité de l'espèce en limite de son aire de répartition devra être prise en compte dans les pratiques d'aménagement durable.

Mots-clés: *Thuja occidentalis* L., cèdre blanc, populations marginales, régénération, reproduction, forêt boréale

# **Affiches scientifiques**

**(par ordre alphabétique)**

**Autres auteurs**

- **Lamhamedi, Mohammed**, MRN, *Mohammed.Lamhamedi@mrn.gouv.qc.ca*
- **Caron, Jean**, CEF-ULaval, *jean.caron@fsaa.ulaval.ca*
- **Zine El Abidine, Abdenbi**, , *zineenfi@gmail.com*
- **Margolis, Hank**, CEF-ULaval, *hank.margolis@sbf.ulaval.ca*

**Substrats de culture standards à base de compost pour les pépinières forestières des zones arides**

Les changements climatiques et la surexploitation des ressources naturelles accentuent la dégradation et le recul du couvert végétal dans les zones arides. Pour réhabiliter les fonctions écologiques de ces écosystèmes, les plantations d'essences agro-forestières à usage multiple sont de plus en plus recommandées. Cependant, la production de plants de ces essences en pépinière se heurte aux problèmes majeurs, notamment l'utilisation de substrats avec des propriétés physico-chimiques défavorables à leur croissance.

Avec l'objectif de trouver un approvisionnement durable en substrat de croissance, une approche novatrice, simple et accessible aux pépiniéristes des zones arides, pour la production du compost à partir de branches broyées des espèces *Acacia cyanophylla*, *Acacia cyclops* et *Eucalyptus gomphocephala* a été développée. Le processus de compostage a couvert trois périodes différentes de l'année. Les températures des andins ont été contrôlés quotidiennement et les composts ont été régulièrement analysés pour 19 variables chimiques. Bien que le compostage est possible durant toute l'année dans les climats arides, le compost produit en saisons fraîches et humides atteint plus rapidement la phase de maturation que le compost produit par temps sec et chaud.

L'évolution du processus de compostage et la qualité finale du compost peuvent être évalués à l'aide de trois variables chimiques, simples à mesurer (C/N, pH, CE). Les propriétés chimiques des composts produits étaient dans la plage acceptable retenue pour les substrats de croissance et des plants vigoureux de haute qualité ont été produits dans les deux composts d'Acacia. Cependant, leurs pousses et leurs systèmes racinaires étaient significativement plus petits que ceux produits dans le substrat tourbe-vermiculite. Les analyses en composantes principales ont montré que la qualité des composts est reproductible et que leur composition chimique finale peut être prédite à partir de leur matière organique de base. La généralisation de cette approche aux pays des régions arides à ressources limitées reste prometteuse.

Mots-clés: compost, zones arides, qualité de plants, restauration forestière

**Autres auteurs**

- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR,
- **Pothier, David**, CEF-ULaval,
- **Berninger, Frank**, University of Helsinki, *frank.berninger@helsinki.fi*

**Architecture of wood structure components at branching points along the sugar maple (*Acer saccharum* Marsh.) tree stem**

Architecture of wood structure components and their scaling relations were analyzed in destructively collected wood disks samples from above and below the 119 branching points of sugar maple trees. Three different wood components of sugar maple, i.e. sapwood, clear heartwood, and discoloured heartwood were considered as the wood structure components. The functional sapwood compartment was identified by staining each freshly cut wood disk with 2.5% potassium iodide iodine (IKI) solution and then delineated the boundaries of the sapwood, clear heartwood, and discoloured wood. Bark, sapwood, clear heartwood, and discoloured heartwood radii were then measured in eight radial directions to calculate the cross-sectional area of each wood structure component using the quadratic mean radii, assuming the radii of each compartment were concentric rings in the following order from pith to bark: discoloured heartwood, clear heartwood, and sapwood. The relationship between the areas of the wood structure components below the every branching point and the wood structure components above the branching points including the branches were developed to analyze the architecture and scaling relations of wood structure components using the Seemingly Unrelated Regression (SUR). The analysis showed that the total cross-sectional area, sapwood area and heart wood area follow the area preserving rule. Although the discolored wood area at branch base and main stem above the branching point was found to be strongly correlated with the discolored wood area below the branching point, it did not follow the area preserving rule. As the analysis indicated the strong positive correlation ( $r=0.85$ ) between the residuals of the discolored wood and the heartwood area components, it can be concluded that the architecture and the scaling relation of discolored wood area at every branching point rely on the presence of the heartwood area at the branching point. In conclusion, the architecture and scaling of the discolored wood area is more likely related to the architecture and the presence of heartwood area and the possibility of infection by microorganisms for discoloration not the rule of biological scaling.

Mots-clés: wood structure, architecture, sugar maple, sapwood, discolored wood

**Autres auteurs**

- **Margolis, Hank**, CEF-ULaval, *hank.margolis@sbf.ulaval.ca*
- **Lamhamedi, Mohammed**, MRN, *mohammed.lamhamedi@mrn.gouv.qc.ca*
- **Bousquet, Jean**, CEF-ULaval, *jean.bousquet@sbf.ulaval.ca*
- **Beaulieu, Jean**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *jean.beaulieu@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Rainville, André**, MRN, *andre.rainville@mrn.gouv.qc.ca*
- **Villeneuve, Isabelle**, CEF-ULaval, *isabelle.villeneuve.2@ulaval.ca*

**Geographical variation in photosynthetic traits of white spruce**

White spruce exhibits geographical clines in ecophysiological traits. Geographic clines for functional traits that result from evolutionary adaptation of local populations to their biophysical environment may help us understand and predict the physiological and growth responses of populations to climate change. However, the rate of adaptation may not be sufficient to compensate for the predicted rate of climate change.

Although, photosynthetic capacity ( $A_{max}$ ) is closely related to stomatal ( $g_s$ ), mesophyll conductance ( $g_m$ ), maximum rate of carboxylation ( $V_{cmax}$ ) and maximum rate of electron transfer ( $J_{max}$ ), the magnitude of the geographical trends for these traits in white spruce (*Picea glauca* [Moench] Voss) is uncertain. Therefore, we evaluated the growth, shoot to root ratio, specific leaf area (SLA), needle nitrogen ( $N_{mass}$ ), total non-structural carbohydrates status (TNSC) and photosynthetic traits of two-year old seedlings in a greenhouse experiment using eight seed orchards (SO) of white spruce representing the geographical distribution of the species in Québec. Height growth was strongly and positively correlated to the shoot to root ratio,  $A_{max}$  and its biophysical limitations ( $g_s$ ,  $g_m$ ), but not with its biochemical limitations ( $V_{cmax}$  and  $J_{max}$ ). Height was moderately correlated with both the temperature and precipitation regimes of the SO.  $A_{max}$ ,  $g_s$ ,  $g_m$ , were positively correlated to the temperature and precipitation regimes of the SO, while  $N_{mass}$ ,  $J_{max}:V_{cmax}$  ratio and water use efficiency were negatively correlated to the temperature conditions of the SO.  $V_{cmax}$ ,  $J_{max}$ , SLA and TNSC showed no pattern. We suggest that biomass allocation,  $g_s$ ,  $g_m$  and  $J_{max}:V_{cmax}$  ratio are among the functional traits most associated with geographic clines and the degree of local adaptation of white spruce populations to their biophysical environments. These relationships are likely to reflect adaptive differences in photosynthetic efficiency and energy allocation along the cline.

Mots-clés: aménagement, écophysiologie, changements climatiques

**Autres auteurs**

- **Franceschini, Tony**, CEF-UQAR, *tony.franceschini@uqar.ca*
- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR, *robert\_schneider@uqar.ca*

**Modélisation de la croissance et de la qualité du bois de l'épinette blanche (*Picea glauca*) à l'échelle individuelle en fonction de la compétition inter- et intra-spécifique**

Au Bas-Saint-Laurent, 36 000 ha de plantations sont prêtes à une première éclaircie commerciale. L'éclaircie commerciale peut servir à maintenir l'investissement passé des plantations et aussi réduire les écarts entre les forêts actuelles et préindustrielles, tel que souhaité dans un régime d'aménagement écosystémique. L'identification de traitements sylvicoles répondant aux objectifs des sylviculteurs peut être réalisée à l'aide de modèles de croissances. La qualité du bois, intimement reliée aux conditions de croissance, est aussi à considérer pour pouvoir établir la valeur d'un peuplement. L'objectif est de développer un modèle de croissance à l'échelle de la tige individuelle étalonné à l'aide de données provenant de plantations d'épinettes blanches. Un échantillonnage aléatoire stratifié selon le type écologique, la hauteur des arbres et la densité de plantation a permis la mise en place d'un réseau de 96 placettes-échantillons au Bas-Saint-Laurent. Sur chaque arbre, une carotte a été prélevée en vue de mesurer son accroissement. De plus, la vitesse acoustique, intimement reliée au module d'élasticité, a été mesurée à l'aide d'un Hitman sur chaque résineux. La croissance et la vitesse de déplacement des ondes acoustiques (indicateur du module d'élasticité) de l'épinette blanche sera alors prédite en fonction de la compétition inter- et intra-spécifique. La compétition sera prise en compte à travers des indices de compétition distance-indépendants (p.ex. densité de peuplement) ou distance-dépendants (p.ex. distance et diamètre des arbres compétiteurs). Le modèle avec l'AIC (Akaike's criterion index) le plus faible sera sélectionné. Les modèles de croissance et de qualité du bois seront ensuite intégrés dans un simulateur tactique d'aide à la prise de décision dédié aux gestionnaires. Des modalités d'éclaircies commerciales pourront ainsi être identifiées en fonction des caractéristiques du peuplement.

Mots-clés: modélisation, qualité du bois, croissance, compétition, épinette blanche



**Autres auteurs**

- **Bernier, Louis**, CEF-ULaval, *louis.bernier@sbf.ulaval.ca*
- **Vialle, Agathe**, Biopterre, *agathe.vialle@biopterre.com*

**Évaluation de la sévérité d'un feu de forêt par télédétection dans une perspective de récolte de morilles en forêt boréale**

La récolte de la morille de feu (*Morchella* sp.) est une activité lucrative ancrée en Alaska ainsi que dans les provinces et territoires de l'Ouest canadien depuis de nombreuses années. Au Québec, l'existence même de la morille de feu n'a été confirmée qu'en 1999 par Luc Sirois, biologiste à l'Université du Québec à Rimouski. Exception faite d'une tentative de récolte commerciale en 2006, la cueillette de morilles de feu sur le territoire québécois n'a pas connu un grand succès. Le faible taux de réussites commerciales tiendrait entre autres de la difficulté à trouver des sites après feu propices à la fructification du champignon.

La plupart des observations indiquent que la morille fructifie préférentiellement sur les sites où le feu a consommé entièrement l'humus pour y exposer le sol minéral. Ces sites sévèrement brûlés se retrouvent toutefois éparpillés sur un grand territoire. L'utilisation de la télédétection permettrait d'identifier ces sites, d'en estimer l'abondance, et ainsi améliorer l'efficacité de récolte des cueilleurs en leur indiquant les zones où chercher de façon plus intensive.

Une image satellite RapidEye couvrant le secteur brûlé par un feu de forêt en 2012 à 140 km au nord-ouest de Chibougamau a été utilisée afin de produire une première classification de la sévérité de brûlage. Au printemps 2013, 139 points de contrôle ont été pris au sol dans ce même feu. Ces points ont permis d'évaluer l'exactitude de la première classification en plus de permettre de produire une deuxième classification plus précise. Une autre approche utilisant l'index du "delta Normalized Burned Ratio" calculé à partir d'images satellites LANDSAT a également été explorée pour évaluer la sévérité de brûlage. Une nouvelle récolte de données est prévue en juin 2014.

Mots-clés: morilles, télédétection, feux, sévérité, dNBR, LANDSAT

**Autres auteurs**

- **Koubaa, Ahmed**, UQAT, *ahmed.koubaa@uqat.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, *yves.bergeron@uqat.ca*

**Variations intra-arbres de la qualité du bois d'épinette noire (*Picea mariana* (mill). B.S.P. avant et après traitement de coupes partielles**

L'épinette noire est une importante essence forestière largement répandue sur la forêt boréale. Elle a autant une importance écologique qu'économique pour la forêt et l'industrie forestière québécoise. Les coupes partielles sont une alternative à la coupe totale en étant appliquées sur des peuplements mûrs voire surannés afin d'assurer l'approvisionnement en fibres et le maintien de la biodiversité à la fois. De plus, les coupes partielles sont appliquées dans le but d'améliorer la croissance radiale des arbres. Néanmoins, peu d'attention a été accordée vers les impacts de ce traitement sylvicole sur la qualité du bois. Ainsi, la présente étude a eu pour but principal d'évaluer l'effet de 3 intensités de prélèvement de la surface terrière originale (% d'arbres récoltés) (0-50%, 50-75% et 75-100%), sur la morphologie de la fibre (longueur et largeur des trachéides), la croissance radiale (largeurs des cernes, du bois initial et du bois final) et la masse volumique du bois (cerne, bois initial et bois final) à différentes hauteurs dans l'arbre (0.5, 1.3, 4, 8 et 12 m) et à un intervalle de temps déterminé (5 années après le traitement) sur 4 classes de diamètre à hauteur de poitrine (DHP). Les variations intra-arbres de ces propriétés avant le traitement ont été également étudiées afin d'établir leurs patrons de variations radiales et longitudinales. Pour ce faire, un échantillonnage destructif a été effectué sur 64 arbres (4 arbres par traitement par classe de DHP) à l'extérieur des placettes permanentes établies en 1998 dans la ceinture d'argile du Québec dans les domaines bioclimatiques de la pessière à mousses de l'Abitibi Témiscamingue. Les propriétés de la fibre ont été mesurées par l'analyseur de la qualité des fibres (Metso FS300) et les variations de la largeur du cerne et de la masse volumique seront déterminées par la méthode densitométrique aux rayons X (QMS).

Mots-clés: qualité du bois, foresterie

**Autres auteurs**

- **Filotas, Elise**, CEF-TéUQ, *elise.filotas@gmail.com*
- **Handa, Ira Tanya**, CEF-UQAM, *handa.ira\_tanya@uqam.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *messier.christian@uqam.ca*

**Les forêts du Québec à votre service...écologique!**

Aménager un boisé pour autre chose que simplement son bois, pourquoi pas? Je dirais même plus, certainement! Mon projet vise l'analyse des effets de coupes et scénarios d'aménagement en forêt privée sur la valeur des services écologiques (SÉ) qu'elle fournit. Ainsi, des coupes de jardinage, d'éclaircies et des coupes totales sont appliquées dans le contexte de différentes approches, soit de conservation, d'aménagement écosystémique et intensif, ainsi que dans un scénario mixte de type Triade. Le Forest Vegetation simulator (FVS), simulateur américain de coupes et de dynamique forestière, me permet d'appliquer virtuellement ces activités d'aménagement sur des peuplements typiques retrouvés dans le Québec méridional. Des caractéristiques de chaque peuplement, telles sa surface terrière, sa quantité de bois mort ou sa structure verticale, sont ici d'intérêt. Elles servent à mesurer avant et après les traitements et scénarios la valeur d'un peuplement en tant qu'habitat faunique, capteur et réserve de carbone et, enfin, en tant que fournisseur de matière ligneuse. Puisqu'il n'existe toujours pas de méthode pour évaluer ces valeurs à l'échelle d'une petite forêt au Québec, les connaissances acquises par ce projet m'aideront à la mise au point d'un outil d'évaluation des SÉ susmentionnés en boisés privés. Cet outil se veut simple, adapté à ces derniers et créé en ayant en tête son utilisation par les ingénieurs forestiers préparant déjà les plans d'aménagement forestiers actuels. La connaissance de l'existence et valeur des SÉ pourrait rendre possible leur prise en compte par les propriétaires et les inciter à œuvrer dans leur boisé tout en maintenant ces précieux services.

Mots-clés: services écologiques, FVS, forêt privée

**Autres auteurs**

- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, [louis.imbeau@uqat.ca](mailto:louis.imbeau@uqat.ca)
- **Mazerolle, Marc**, CEF-UQAT, [marc.mazerolle@uqat.ca](mailto:marc.mazerolle@uqat.ca)
- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, [drapeau.pierre@uqam.ca](mailto:drapeau.pierre@uqam.ca)

**Rôle des îlots résiduels dans le maintien des petits mammifères ayant une faible capacité de dispersion en pessière noire à mousse**

Les grands feux participent à la dynamique fonctionnelle de la forêt boréale grâce aux îlots de forêt laissés intacts dans les brulis. L'importance de ces structures résiduelles post-feu est telle que les normes d'aménagement québécoises imposent un maintien de couvert résiduel dans une portion des parterres de récolte, tout comme le maintien de vieilles forêts dans le paysage. Toutefois, il reste à démontrer l'efficacité de ces structures résiduelles aménagées dans le maintien des populations de certains organismes. Le campagnol à dos roux de Gapper (*Clethrionomys gapperi*) et le grand polatouche (*Glaucomys sabrinus*) sont des petits mammifères ayant une faible capacité de dispersion et étroitement associés aux vieilles forêts. La superficie des îlots résiduels ainsi que la proximité des forêts matures pourraient affecter leur probabilité d'occupation, de colonisation et d'extinction. Les îlots d'aménagement sont-ils comparables dans leur dynamique et structure à ceux laissés par les grands feux ? Les structures résiduelles aménagées constituent-elles "des refuges et des foyers de recolonisation pour la flore et la faune" tel que le stipule un des objectifs de la nouvelle stratégie d'aménagement forestier au Québec ? Nous avons réalisé une première session de capture au Nord de l'Abitibi pendant l'été 2013. Des pièges à capture vivante ont permis de capturer puis marquer des micromammifères et écureuils. Plusieurs musaraignes ont également été attrapées à l'aide de pièges fosses. En se basant sur les captures de musaraignes cendrées (*Sorex cinereus*), des analyses d'occupation à une saison ainsi que des régressions Poisson ont été réalisées. La masse d'invertébrés, soit la quantité de nourriture présente à un site, explique majoritairement l'occupation et l'abondance de musaraignes cendrées. L'origine du site (post-feu, aménagé, témoin) en revanche, n'affecte pas l'espèce considérée. Bon point pour l'aménagement écosystémique !

Mots-clés: aménagement écosystémique, îlots résiduels post-feu, petits mammifères, capture-marquage-recapture

**Autres auteurs**

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

**Influence du climat et du régime de feux sur la biodiversité végétale des sous-bois de peuplements de peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides* Michx.) en forêt boréale au Canada**

La préservation de la biodiversité est considérée comme l'un des enjeux essentiels du développement durable. Au-delà des engagements étatiques, sa protection ne peut être assurée que par l'acquisition soutenue de connaissances supplémentaires sur les divers processus régissant son maintien et sa restauration. Cette étude vise ainsi à déterminer comment la végétation vasculaire des sous-bois de peuplements de peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides* Michx.) est influencée par le régime des feux et le climat dans la forêt boréale du Canada. Elle vise ainsi à discerner l'importance des processus déterministes dans l'assemblage des végétaux, telle que la compétition pour l'utilisation des ressources, et celle des processus stochastiques, tels que les feux de forêt, qui surviennent aléatoirement dans l'environnement. Dans cette optique, la végétation de sous-bois de 33 peupleraies a été échantillonnée le long d'un gradient longitudinal de précipitations et de régimes de feux s'étendant de l'ouest à l'est du Canada. Diverses mesures de la biodiversité structurelle et compositionnelle ont été étudiées. L'équitabilité des espèces serait ainsi significativement plus élevée de 15 % à l'ouest, caractérisé par des précipitations plus faibles et un cycle de feux plus court, qu'à l'est du pays qui bénéficie de plus de précipitations et d'un cycle de feux plus long. Cependant, les richesses spécifiques sont similaires entre ces grandes régions et ce paramètre ne semble pas corrélé aux variables considérées dans l'étude. Ces résultats préliminaires laissent supposer l'influence encore à vérifier d'autres facteurs, tels que la productivité des sites, ou une similarité inhérente aux peuplements purs de peupliers faux-trembles en forêt boréale au Canada.

Mots-clés: forêt boréale, végétation de sous-bois, composition en espèces, peuplier faux-tremble, diversité végétale, conditions climatiques

**Autres auteurs**

- **Allaire, Suzanne**, Université Laval, *suzanne.allaire@fsaa.ulaval.ca*
- **Smith, Don**, McGill University, *donald.smith@mcgill.ca*
- **Vanasse, Anne**, Université Laval, *anne.vanasse@fsaa.ulaval.ca*
- **lange, Sebastien**, Université Laval,
- **Gagné, Pierre**, CEF-ULaval, *pierre.gagne@sbf.ulaval.ca*
- **Mackay, John**, CEF-ULaval, *john.mackay@sbf.ulaval.ca*

**BIOCHAR et populiculture : produire des bioénergies en diminuant les émissions de gaz à effets de serre**

La concentration atmosphérique en gaz à effets de serre (GES), responsable du réchauffement planétaire, a fortement augmenté au cours des dernières décennies, influencée notamment par l'utilisation massive d'énergies fossiles et par l'agriculture intensive. Ce projet de recherche s'inscrit dans une démarche visant à comprendre et agir contre ce phénomène de réchauffement global. Il cherche à évaluer l'efficacité de nouvelles méthodes de production de peupliers hybrides à des fins bioénergétiques qui limitent l'utilisation d'intrants tout en produisant une biomasse consommable en bioénergie, qui pourrait se substituer aux énergies fossiles. Des méthodes ont été testées dans deux plantations de 4000 arbres chacune avec comme objectifs de diminuer les apports en fertilisants azotés et d'observer les effets d'un enrichissement du sol par du BIOCHAR (10t/ha). Ce produit obtenu par pyrolyse de résidus de matière végétale, permettrait, à la fois de séquestrer du carbone dans les sols, de réduire l'utilisation d'intrants dans les plantations en limitant le lessivage et de diminuer l'irrigation en favorisant la rétention d'eau. Après deux années d'établissement et de croissance de la plantation, des mesures de hauteur, de diamètre et de biomasse ont été effectuées sur 2880 arbres. L'ajout de fertilisants azotés entraîne une augmentation de la hauteur et du diamètre (10%) et une production de biomasse supérieure de 15%. L'étude du statut nutritionnel des peupliers par des analyses foliaires (N, P, Ca, K, Mg) montre une augmentation de 66% du taux d'azote dans les feuilles pour les plants fertilisés. En revanche, les parcelles amendées avec du BIOCHAR ne montrent pas d'effets significatifs sur les rendements de production.

Mots-clés: peuplier hybride, Biochar, bioenergie

**Autres auteurs**

- **Gauthray-Guyénet, Vincent**, CEF-UQAR, [vgauthray@gmail.com](mailto:vgauthray@gmail.com)
- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR, [robert\\_schneider@uqar.ca](mailto:robert_schneider@uqar.ca)

**Allocation de biomasse entre le tronc et la racine, selon la richesse de l'habitat chez le sapin baumier (*Abies balsamea*)**

Les plantes ont une multitude de systèmes qui leur permettent de se développer et de s'adapter selon les différents changements auxquels elles font face. L'un de ces systèmes importants est le système racinaire. Les racines des plantes s'acclimatent selon la disponibilité des ressources du sol, et ce, selon l'espèce et le milieu. La plasticité que démontrent les racines face à leur environnement peut avoir d'importants impacts sur l'allocation des ressources ainsi que sur la croissance des plantes. La dynamique tronc/racine amène les plantes à répartir la biomasse disponible aux différents organes qui la compose, et ce, selon le milieu où elle se développe. L'objectif général de ce projet est d'établir, par une analyse dendrochronologique, les relations entre la croissance du tronc et des racines du sapin baumier (*Abies balsamea*). Au total, deux rondelles (tronc, racine) ont été prélevées sur XX arbres dominants de YY placettes-échantillons au Bas-Saint-Laurent. Dans ces mêmes placettes, des analyses de sol ont été réalisées pour établir la concentration en Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Mn<sup>2+</sup> et en azote. Pour chaque placette, les compositions actuelles (inventaire réalisé en 2012) et passées (inventaire réalisé en 1928-30) sont disponibles. L'allocation entre le tronc et les racines, quantifiée à l'aide du rapport de croissance diamétrale tronc/racine, sera mise en lien avec les conditions édaphiques et biotiques. Il sera alors possible d'établir quelles conditions favorisent l'allocation au tronc. De plus, l'effet du changement de couvert, que ce soit d'origine anthropique ou climatique, sur l'allocation pourra être établi. Ces informations aideront alors les gestionnaires à mieux comprendre l'impact de leurs choix sur la croissance des arbres.

Mots-clés: *Abies balsamea*, allocation des ressources, analyse dendrochronologique, biomasse, dynamique tronc/racine

**Autres auteurs**

- **Desrochers, André**, CEF-ULaval, *andre.desrochers@sf.ulaval.ca*
- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, *louis.imbeau@uqat.ca*

**Transects ou points fixes, choisir une méthode adaptée à la détection acoustique de l'activité nocturne des chauves-souris**

La détection acoustique prend une place grandissante dans le suivi des activités nocturnes des chauves-souris, des espèces mobiles difficiles à inventorier. Les points fixes et les transects mobiles sont les méthodes principalement utilisées, mais n'ont jamais fait l'objet d'une étude comparant leurs performances et leur robustesse. L'impact de la variabilité environnementale et temporelle, par exemple dans la qualité de l'habitat et les conditions météorologiques pourrait donner des résultats trompeurs si la méthode choisie ne répondait pas aux besoins de l'étude. Notre hypothèse est que les points fixes et les transects donnent un différent portrait de la distribution spatiale de l'activité des chauves-souris lorsque la structure du paysage est considérée, mais qu'ils décrivent de façon similaire les réponses aux variations climatiques, tant saisonnières qu'interannuelles. Nous avons établi un dispositif expérimental d'enregistrement pour chaque méthode pendant les saisons estivales de 2011 à 2013, dans deux sites d'échantillonnage (Forêt Montmorency-FM et Forêt d'Enseignement et de Recherche du Lac Duparquet-FERLD) dans la province de Québec, Canada. Un indice d'activité nocturne par espèce (cris/h) a été construit à l'aide des cris enregistrés sur des points fixes (FM : n = 36, FERLD : n = 36) et des transects routiers de 2 km (FM : n = 40, FERLD : n = 42). Les zones de forte activité de chauves-souris, déterminées à l'aide d'indicateurs locaux d'association spatiale (LISA), indiquent que la variabilité spatiale n'est pas systématiquement décrite de la même façon selon la méthode utilisée. L'impact des effets des variables environnementales et de la saisonnalité sur l'activité est généralement similaire pour chaque méthode. Ceci suggère que les transects sont mieux adaptés pour les études visant seulement à identifier des cycles dans les niveaux d'activité, tandis que les points d'enregistrement fixes peuvent être utilisés dans des projets ciblant la structure du paysage.

Mots-clés: chiroptères, détection acoustique, transects, points fixes



**Autres auteurs**

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, *drapeau.pierre@uqam.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *leduc.alain@uqam.ca*

**Changements temporels de la configuration de la forêt boréale aménagée à l'aide d'images satellites Landsat et d'indices de fragmentation**

L'aménagement par volume de la forêt québécoise a entraîné des réductions de surfaces forestières matures importantes au cours du temps. L'exploitation forestière a ainsi induit des pertes nettes d'habitat ainsi qu'une fragmentation du territoire aménagé. Le régime législatif québécois stipule des tailles maximales de coupes ainsi que la mise en place d'habitats résiduels, notamment linéaires, dans les aires exploitées. Le but de cette étude est de quantifier l'effet temporel de l'aménagement forestier sur la configuration du paysage. Nous avons ainsi caractérisé ce processus à l'aide de divers indices de fragmentation compilés avec le logiciel Fragstat sur des images Landsat classifiées illustrant le paysage en 1985, 1995, 2000 et 2005. L'aire d'étude couvre un paysage d'environ 10,000 km<sup>2</sup> et est située au Nord-Est de Rouyn-Noranda. Le couvert mature est composé de la pessière noire à mousses. Ce vaste paysage permet d'apprécier la dynamique de configuration à grande échelle. Les résultats préliminaires documentent une perte nette de 38.5 % de surfaces de forêt mature entre 1985 et 2005. De plus, on dénote une augmentation du nombre de parcelles, ces dernières étant de plus en plus petites, fragmentant dès lors les grandes surfaces de forêt continue. Les tailles moyennes nettes ainsi que l'habitat d'intérieur des parcelles sont réduites au cours du temps, alors que l'isolement augmente par l'accroissement des distances entre les parcelles résiduelles. Nos résultats montrent clairement que la forêt boréale soumise à l'aménagement voit ses massifs d'un seul tenant être graduellement fragmentés et leur surface réduite sur une séquence de 30 ans.

Mots-clés: fragmentation, configuration, changements temporels, forêt mature

**Autres auteurs**

- **Nock, Charles**, CEF-UQAM, *charles.nock@gmail.com*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *christian.messier@uqo.ca*

**Branch growth responses to pruning for electrical line clearance in three temperate tree species**

Urban trees play an important role in the infrastructure of cities by providing numerous ecosystem services. However, trees must also coexist with other elements of city infrastructure due to the compact nature of urban development. In the majority of urban and peri-urban regions, electrical utility line vegetation clearance is maintained by pruning encroaching trees. Estimating return time for vegetation management is an overarching concern for managers. Poor efficiency results from either extensive field inspections to plan upcoming pruning schedules or scheduling pruning on shorter cycles than necessary to ensure utility clearance. Identifying key predictors of branch growth (length) would assist in developing a predictive model for branch length which in turn could be used to optimize pruning cycles.

We identified 12 variables that were both: a) likely to effect branch length growth, and, b) easily and quickly measurable in the field. We then developed an innovative approach using a handheld laser hypsometer to safely measure growth rates into the utility corridor based on ..... We sampled 59 trees of 3 species (*Fraxinus pennsylvanica*, *Acer platanoides* and *Acer saccharinum*) on the island of Montreal. Of the 12 variables, 5 (including species) were correlated to the response rate (branch growth) when tested across all species; however, at the species level only 2 of the variables were correlated across all 3 of species sampled. The type of pruning or growth response had the strongest relation to growth rate, while the inclination angle of the growth was positively correlated to branch growth for 2 of the species. However, none of the tree size or other available resource variables proved to be significant down to the species level.

Our results show with such a highly variable environment, estimating return rates is a complex task, and further work is needed to develop a predictive model for more accurate estimation of return times.

Mots-clés: pruning, arboriculture, utility clearance

**Autres auteurs**

- **Bradley, Robert**, CEF-USherbrooke, *robert.bradley@usherbrooke.ca*
- **Vellend, Mark**, CEF-USherbrooke, *Mark.Vellend@USherbrooke.ca*

**Étude du patron d'invasion des vers de terre exotiques et de leur impact sur les communautés végétales de sous-étage**

L'introduction d'espèces exotiques peut entraîner des modifications de la structure et du fonctionnement des écosystèmes. Par exemple, les vers de terre introduits au Québec par les colons Européens semblent engendrer une diminution de la germination et du recrutement des espèces végétales de sous-bois. Il a déjà été démontré qu'étant donné leur mobilité réduite, l'activité humaine (routes, agriculture) était une source très importante de propagation. Cette étude a pour but de démontrer que la pêche est également un important vecteur de propagation des lombrics, et d'observer l'impact de ceux-ci sur les communautés végétales de sous-étage. Les hypothèses de départ sont les suivantes : i) Les forêts autour des lacs très fréquentés par les pêcheurs renfermeront une biomasse et une diversité d'espèces de vers de terre plus importante. ii) La présence d'une forte densité et d'une forte diversité d'espèce de vers de terre sera associée à une diminution de la densité et de la diversité des espèces végétales de sous-étage. Afin de répondre à la première hypothèse, quatre points d'échantillonnages ont été réalisés autour de 61 lacs du parc du Mont-Tremblant. Ces lacs se distinguent par le nombre de jour de pêche et par la présence ou l'absence de route à proximité. Nous avons mesuré à chaque point l'abondance de vers de terre, les propriétés statiques du sol ainsi que la végétation dominante. Pour répondre à la seconde hypothèse, les trois lacs où la biomasse de vers était la plus importante ont été échantillonnés de manière exhaustive, pour un total d'environ 25 points d'échantillonnage par lac. Pour chaque point, un inventaire complet de la régénération était réalisé, les propriétés du sol mesurées et le nombre de vers de terre recensé. Cette étude permettra de parfaire les connaissances concernant les invasions de lombrics et leurs impacts soupçonnés sur la végétation de sous-bois.

Mots-clés: vers de terre, activité humaine, biodiversité végétale

**Autres auteurs**

- **Bachand, Marianne**, Environnement Canada,
- **Thiffault, Nelson**, MRN, *nelson.thiffault@mrn.gouv.qc.ca*
- **Paré, David**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *david.pare@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Gagné, Pierre**, CEF-ULaval, *pierre.gagne@sbf.ulaval.ca*

**Dynamique de la communauté de plantes de sous-bois dans une plantation de peuplier hybride**

Lors de l'établissement d'une plantation, des décisions sylvicoles comme la sélection de l'espèce et la préparation de terrain risquent d'impacter la biodiversité qui, à son tour, influence la résilience des écosystèmes. L'intensité de la préparation de terrain peut affecter négativement la végétation présente en détruisant partiellement, ou en totalité, les organes de reproduction végétatifs et favoriser la colonisation d'espèces opportunistes. L'objectif de cette étude était d'évaluer, par une approche d'écologie fonctionnelle, les effets d'un scarifiage intensif (pelle en V) sur la diversité floristique et sur la disponibilité des éléments nutritifs du sol d'une plantation de peuplier hybride en phase d'établissement en milieu forestier. Des inventaires de végétation, couplés à des récoltes de sols, ont été réalisés dans des plantations de 4, 8 et 12 ans et dans un peuplement naturel adjacent à chacune de ces plantations. Des analyses multivariées ont montré une divergence, tant au niveau des espèces que des traits fonctionnels, entre les peuplements naturels et les plantations en bas âge. Toutefois, cette divergence tend à diminuer rapidement avec le temps. La convergence des plantations vers les attributs floristiques de la forêt naturelle est toutefois plus lente dans les sillons de scarifiage que dans les andains étant donné le fort niveau de perturbation. Par contre, ce type de scarifiage ne semble pas avoir eu un effet sur la disponibilité des nutriments, du moins pendant les 12 premières années. Donc, il semble que même après d'un scarifiage intensif de type pelle en V, le retour à une communauté de plantes de sous-bois semblable à celle de la forêt naturelle est envisageable, notamment par le développement rapide d'un couvert forestier. Cependant, les risques d'exportation de matière organique et d'érosion associés à ce type de scarifiage reste à évaluer.

Mots-clés: sylviculture, biodiversité

**Autres auteurs**

- **Pavy, Nathalie**, CEF-ULaval,
- **Gérardi, Sébastien**, CEF-ULaval, *sebastien.gerardi.1@ulaval.ca*
- **Gagnon, France**, CEF-ULaval, *france.gagnon@rsvs.ulaval.ca*
- **Blais, Sylvie**, CEF-ULaval, *sylvie.blais@rsvs.ulaval.ca*
- **Beaulieu, Jean**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *jean.beaulieu@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Bousquet, Jean**, CEF-ULaval, *jean.bousquet@sbf.ulaval.ca*

**Génomique de l'adaptation au climat chez l'épinette blanche (*Picea glauca*)**

Dans le cadre des changements climatiques, pouvoir connaître et suivre le potentiel adaptatif des espèces à fort intérêt écologique et économique, comme l'épinette blanche au Canada, est un enjeu majeur. L'espèce est distribuée d'un océan à l'autre, et se développe dans une gamme large de conditions climatiques. Des études ont montré des différences génétiques de traits liés à la croissance et la phénologie entre populations, corrélées au climat et donc potentiellement adaptatives. Le but de la présente étude est d'identifier les gènes qui sont impliqués dans l'adaptation au climat chez l'épinette blanche. Pour ce faire, nous avons échantillonné près de 200 individus dans 41 sites dans l'Est du Canada, le long de gradients climatiques (température et précipitation). Un balayage génomique a été effectué, résultant en plus de 11,000 SNPs informatifs, répartis le long du génome. Des méthodes de régression, testant l'association entre les fréquences alléliques de chaque SNP et la température ou la précipitation, ont révélé plusieurs centaines de gènes potentiellement impliqués dans l'adaptation à ces variables climatiques. Une analyse de type Random Forest a permis de réduire le lot de gènes candidats à une vingtaine de gènes suffisants pour expliquer le maximum de variance dans la température et la précipitation. L'étude des familles de gènes et des annotations écologiques de ces candidats révèle qu'ils appartiennent à une diversité de familles et qu'ils sont potentiellement impliqués dans divers processus développementaux et dans la réponse à divers stress biotiques et abiotiques. Ces gènes candidats seront potentiellement importants dans un cadre de suivi des ressources adaptatives, et de sélection de variétés adaptées pour le reboisement.

Mots-clés: biologie de la conservation, biologie moléculaire

**Autres auteurs****Estimating energetic properties of forage in a remote population of deer: what is the right proxy ?**

Energy is a major currency when studying diet quality for wild ruminants, especially in a forest ecosystem such as Anticosti Island, where most of the palatable forage have been decimated. Many researchers in both livestock science and ecology of wild ruminants have developed methods to estimate digestible energy of a diet. Among these, in vitro fermentation methods, such as the determination of dry matter digestibility, fermentation kinetics and volatile fatty acid production, are arguably the most ubiquitous types of studies aimed at determining energetic properties of forage. But conducting in vitro fermentation experiments using wild inoculum in remote ecosystems such as Anticosti Island can be very constraining. Wild ruminant ecologists need better methods to estimate the amount and the metabolic utilization of forage energy. For this purpose, the main goal of our study is to evaluate the use of several methods for estimating in vitro digestibility and fermentation byproducts generated during the digestion of forages available to deer on Anticosti. The candidate methods are (1) the use of a cow inoculum as a proxy for deer inoculum, (2) proximate C-fractions, (3) aerobic CO<sub>2</sub> production of a soil-forage mix and (4) near infrared spectroscopy (NIRS) models predictive models. Our results show that NIRS models predictions were the most accurate for predicting in vitro fermentation data and that aerobic CO<sub>2</sub> production of a soil-forage mix could be a rapid and inexpensive tool to screen wild forage species for their nutritional value.

**Autres auteurs**

- **Bélangier, Nicolas**, CEF-Téluq, *belanger.nicolas@teluq.ca*
- **Labrecque, Michel**, CEF-UMontréal, *michel\_labrecque@ville.montreal.qc.ca*
- **Courchesne, François**, Université de Montréal, *francois.courchesne@umontreal.ca*

**Séquestration du carbone dans les sols de plantations de saules sur rotations courtes: identification des mécanismes et modélisation**

À travers le monde, l'établissement de cultures intensives de saules (CIS) sur rotation courte pour la production d'énergie est proposé comme pratique agricole afin de diminuer l'usage des combustibles fossiles et réduire les émissions de gaz à effet de serre. Au Canada seulement, des centaines de milliers d'hectares de terres marginales sont disponibles pour les CIS. Ce système agricole est l'un des plus productifs en Amérique du Nord avec des rendements pouvant atteindre 20 t ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> de biomasse épiquée. Toutefois, le potentiel des CIS pour la séquestration du carbone dans les sols est mal connu. Le principal objectif de cette étude était d'élucider les conditions locales d'habitats et les mécanismes responsables de la séquestration du carbone dans le sol de CIS. Plus spécifiquement, nous avons déterminé le taux de décomposition du carbone récent (litière) et ancien (matière organique) en fonction de la température, de l'humidité du sol et de la physico-chimie des sols, et simuler le contenu du sol en carbone à l'aide d'un modèle décrivant l'apport de litière, la décomposition du carbone récent et ancien, le contenu initial en carbone et les conditions climatiques locales comme facteurs clé dans la régularisation de la séquestration du carbone dans le sol. Ultiment, cette étude a permis de déterminer le potentiel des CIS pour la séquestration du carbone sous différents scénarios, connaissance essentielle afin de guider des stratégies de déploiement de CIS qui maximisent la séquestration du carbone.

Mots-clés: ligniculture, séquestration du C

**Autres auteurs**

- **Kembel, Steven**, CEF-UQAM, *steve.kembel@gmail.com*
- **Messier, Christian**, CEF-UQO, CEF-UQAM, *ch.messier@gmail.com*

**Bactéries et champignons des feuilles de la forêt tempérée naturelle et urbaine du Québec**

Bactéries et champignons colonisent presque tous les tissus et surfaces des arbres, des racines (rhizosphère) aux feuilles (phyllosphère). La diversité de ces communautés contrôle plusieurs fonctions écosystémiques de par l'implication des microorganismes dans de multiples processus enzymatiques (nutritionnel, biochimique et anti-pathogène) des individus arborescents. Les microorganismes possèdent un ratio surface/volume élevé, une croissance rapide et un temps de génération court, ce qui leur permet de réagir rapidement aux modifications environnementales. Tout changement dans la masse, l'activité métabolique ou la structure des communautés microbiennes pourrait donc être considéré comme le début d'un changement global au niveau de l'écosystème. Depuis le début des années 2000, les études microbiennes ont subi une révolution majeure lors du développement des techniques de séquençage à haut débit, ce qui a libéré les chercheurs des méthodes nécessitant la culture des microorganismes. Ces méthodes ont longtemps limité la profondeur et la qualité des recensements microbiens, et donc la qualité des recherches scientifiques sur le sujet. Alors que plusieurs études se sont intéressées au rôle des communautés microbiennes du sol sur la croissance et survie des arbres, très peu de connaissances ont été acquises concernant le rôle des communautés microbiennes habitant les surfaces aériennes (tronc et feuilles) dans la dynamique des écosystèmes forestiers. Récemment, plusieurs recherches démontrent cependant la haute complexité de ces communautés et laissent présager qu'elles pourraient jouer un rôle déterminant pour la santé des arbres en milieux naturels et urbains. Le but de ce projet est donc d'acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension des processus dirigeant la dynamique des communautés microbiennes de la phyllosphère dans la forêt tempérée naturelle et urbaine du Québec.

Mots-clés: microbiologie, phyllosphère, interaction plante-microbe, bactéries, champignons, forêt tempérée



**Autres auteurs**

- Tremblay, Jean-Pierre, CEF-ULaval, *jean-pierre.tremblay@bio.ulaval.ca*
- Bélanger, Louis, CEF-ULaval, *Louis.Belanger@sbf.ulaval.ca*

**L'original modifie-t-il la biodiversité végétale des forêts boréales aménagées?**

Le broutement par les orignaux constitue une perturbation naturelle chronique dont les effets se font sentir en début de succession forestière. En effet, les orignaux ont des effets directs et indirects sur la composition, la structure et les fonctions des écosystèmes forestiers. Cette perturbation par les orignaux se juxtapose à celles de l'aménagement forestier, ce qui augmente le risque d'altérer les écosystèmes boréaux tels que ceux de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. L'objectif de notre étude consiste à évaluer les interactions entre l'abondance des orignaux et les aménagements forestiers (coupe totale et plantation) au niveau de la biodiversité des plantes vasculaires. En nous basant sur l'hypothèse de Cingolani, nous prédisons que la diversité va décroître en fonction de la pression de broutement. Nous posons aussi comme hypothèse que l'intensité des traitements sylvicoles aura un effet négatif sur la diversité. Pour tester nos hypothèses, nous avons implanté un dispositif quasi expérimental de 16 exclos, après des coupes totales, appariés à des parcelles accessibles et distribués dans des territoires dont la densité d'orignaux varie de 1 à 3,5 par km<sup>2</sup>. De plus, nous avons installé 4 exclos, à plus forte densité d'orignaux, après des plantations d'épinettes blanches. Les résultats préliminaires montrent que l'original n'affecte pas la richesse spécifique après les coupes totales. Toutefois, certains groupes d'espèces comme les Carex sont davantage présents dans les parcelles exclues de l'original. L'effet des plantations et de la présence de l'original favorise certains indices de diversité tels que la dominance et l'indice de Simpson ainsi que le recouvrement par l'épinette blanche. Après avoir évalué la diversité végétale spécifique, nous aurons recours à la diversité fonctionnelle pour déterminer si certains traits fonctionnels sont sélectionnés par l'interaction entre l'original et les traitements sylvicoles et ainsi pouvoir lier ces réponses aux fonctions de l'écosystème.

Mots-clés: biodiversité, faune

**Autres auteurs**

- **Finsinger, Walter**, CNRS, [walter.finsinger@univ-montp2.fr](mailto:walter.finsinger@univ-montp2.fr)
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, [yves.bergeron@uqat.ca](mailto:yves.bergeron@uqat.ca)

**L'histoire de la répartition nordique du cèdre blanc d'Amérique : des reliques actuelles témoignent d'une histoire régionale homogène**

La limite nordique de l'aire de répartition du cèdre blanc d'Amérique (*Thuja occidentalis* L.) a connu des modifications depuis les derniers 8000 ans. Les populations marginales de *Thuja occidentalis* se retrouvent actuellement isolées dans une matrice forestière composée essentiellement d'épinette noire. Cette espèce caractéristique des forêts matures pourrait être associée à une biodiversité particulière qu'il est important de maintenir. Par ailleurs, ces populations marginales peuvent avoir un rôle important pour la migration des espèces forestières dans un contexte de changements climatiques. Retracer l'histoire régionale du *Thuja occidentalis* permet une meilleure compréhension de la dynamique temporelle et spatiale de cette espèce dans sa limite nordique de répartition.

De récentes analyses polliniques viennent augmenter la base de données de l'Est de l'Amérique du Nord. Une méta-Analyse de la dynamique végétale à la limite nordique du *Thuja occidentalis* a été réalisée. En utilisant cette base de données à l'échelle régionale (Ontario-Québec), associée à l'histoire des perturbations et aux conditions climatiques. Une calibration commune des datations isotopiques radiocarbone ( $^{14}\text{C}$ ) a permis de comparer l'ensemble des différents sites entre eux. Les résultats de ces analyses mettent en lumière une relative stabilité de la végétation et une légère baisse de la diversité taxinomique vers 3000 BP. Cette baisse de diversité est illustrée par une diminution des enregistrements polliniques du *Thuja occidentalis*. Cette diminution d'occurrence du cèdre serait ainsi associée à un changement de régime de feu et à des conditions climatiques moins favorables à son maintien. Ces résultats mettent également en évidence le caractère relictuel des populations marginales du cèdre qui sont restées confinées dans des zones refuges au cours du temps.

Mots-clés: biogéographie, histoire de végétation, palynologie, *Thuja occidentalis*, populations marginales, zone refuge, régimes de feux, changements climatiques

**Autres auteurs**

- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *hubert\_morin@uqac.ca*
- **Lussier, Jean-Martin**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *Jean-Martin.Lussier@RNCAN-NRCAN.gc.ca*

**Régénération, croissance et réponses écologiques des pessières noires soumises à différents systèmes de coupes progressives**

L'objectif principal du projet consiste à développer, expérimenter et évaluer des systèmes de coupes progressives régulières (CPR) permettant de régénérer les pessières noires boréales et d'évaluer les réponses écologiques de l'écosystème après une perturbation anthropique causée par différents traitements de CPR. Pour cela, quatre scénarios de coupes progressives et un scénario de coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) seront évalués pour des peuplements d'épinettes noires situés sur la Côte-Nord et les Monts-Valin. Le projet se divisera en trois volets d'étude: 1) Évaluer la croissance et la stabilité de la bande résiduelle après traitement. L'objectif est de connaître la stabilité de la bande résiduelle après traitement de CPR et la mortalité produite par chablis en relation avec un peuplement témoin. 2) Évaluer les réponses de la régénération de l'épinette noire dans différents traitements de CPR. Ce volet a deux hypothèses: a) Les CPR sont des systèmes sylvicoles plus efficaces que la CPRS et la coupe avec réserve de semenciers pour la régénération des pessières noires; b) Il y aura une réponse de la régénération des pessières noires dix ans après un traitement de CPR en fonction de la lumière et du substrat. 3) Analyser les réponses écologiques après une perturbation anthropique causée par les traitements de CPR, selon deux hypothèses: a) Après un traitement de CPR, il se produit une variation dans la végétation et b) les pessières noires ont une capacité de résilience à moyen terme après une perturbation anthropique produite par un traitement de CPR.

Mots-clés: coupes progressives, régénération, chablis, dynamique de peuplements

**Autres auteurs**

- **Fenton, Nicole**, UQAT, *nicole.fenton@uqat.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, *alain.leduc2uqam.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, *yves.bergeron@uqat.ca*

**Caractérisation des îlots résiduels après feu en pessière noire à mousses du Québec**

En forêt boréale canadienne, les zones incendiées contiennent des îlots forestiers épargnés appelés « îlots résiduels ». Qu'ils soient de grandes ou de faibles superficies, les îlots résiduels peuvent constituer de véritables habitats de biodiversité post-perturbation. Afin de les préserver, il est important de reconnaître les particularités de leurs caractéristiques forestières. Pour ce faire, les caractéristiques de 31 îlots résiduels après feu de la pessière à mousses de l'ouest du Québec ont été comparés. Par la suite, les facteurs pouvant expliquer des structures résiduelles distinctes ont été identifiés. Quels sont les facteurs responsables de ces spécificités : le temps écoulé depuis le dernier brûlis ou l'âge minimum du peuplement résiduel? Sont-ils tous les deux également responsables? Cette étude s'intéresse à la surface terrière vivante, à l'abondance des débris ligneux au sol et à la densité des chicots dans la caractérisation des îlots. Deux principaux résultats découlent des analyses. (1) La surface terrière des arbres vivants mesurée dans les îlots résiduels est d'autant plus importante que le temps écoulé depuis le dernier brûlis soit long. (2) La densité des chicots augmente avec l'âge de l'îlot donné par l'arbre le plus vieux. Ces résultats apportent des connaissances qui pourraient permettre en foresterie une gestion écosystémique plus effective.

Mots-clés: îlots résiduels, structure forestière, feu de forêt, biodiversité

**Autres auteurs**

- **Aubin, Isabelle**, Ressources Naturelles Canada - Great Lakes Forestry Center, *isabelle.aubin@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, *yves.bergeron@uqat.ca*
- **DeGrandpré, Louis**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *louis.degrandpre@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Hébert, François**, MRN, *francois.hebert@mrn.gouv.qc.ca*
- **Shiple, Bill**, CEF-USherbrooke, *bill.shiple@usherbrooke.ca*
- **Thiffault, Nelson**, MRN, *nelson.thiffault@mrn.gouv.qc.ca*

**Les plantes de sous-bois : sentinelles des changements dans le fonctionnement des écosystèmes boréaux**

Les changements globaux et la perte de biodiversité nous incitent à développer des approches scientifiques novatrices permettant de prédire leurs impacts potentiels sur le fonctionnement des écosystèmes et l'approvisionnement des services écologiques associés. La modélisation de ces changements exige une mise à échelle de processus sur de multiples niveaux d'organisation biologique. L'hypothèse veut que des filtres environnementaux similaires agissant dans des sites différents vont sélectionner un ensemble de traits similaires et ce, malgré des différences taxonomiques entre les sites. L'approche par traits permettrait ainsi de mieux modéliser le comportement de la végétation en lien avec son impact sur les processus de l'écosystème. Les plantes de sous-bois de la forêt boréale constituent un système parfait pour tester cette hypothèse puisqu'elles sont reconnues comme de très bons indicateurs des conditions environnementales. Leur cycle de vie relativement court leur permet de répondre rapidement aux conditions changeantes. Elles contribuent aussi de façon importante à la diversité forestière et jouent un rôle majeur dans les processus écosystémiques comme le cyclage des éléments nutritifs et la succession de la canopée. Les plantes de sous-bois constituent donc un groupe fonctionnel pouvant agir comme «sentinelles» des changements globaux. Notre projet a trois objectifs généraux : 1) Évaluer la variation des traits foliaires et racinaires d'espèces de sous-bois, selon un gradient de précipitations Est-Ouest, et dans un dispositif hiérarchique (région; localité; site; population); 2) À l'intérieur des localités, vérifier l'effet d'une perturbation naturelle (feu) versus anthropiques (par ex. coupe et plantation) sur les mêmes traits, et mesurer les changements de fonctionnement des écosystèmes; et 3) Intégrer certains traits fonctionnels dans la modélisation de la succession de la végétation à l'échelle du paysage par le biais des types fonctionnels.

Mots-clés: traits fonctionnels, forêt boréale, perturbation par feu, perturbation par la récolte, plantes de sous-bois

**Autres auteurs**

- **Bernier, Louis**, CEF-ULaval, [louis.bernier@sbf.ulaval.ca](mailto:louis.bernier@sbf.ulaval.ca)
- **Landry, Christian**, IBIS-ULaval, [christian.landry@bio.ulaval.ca](mailto:christian.landry@bio.ulaval.ca)

**Dimorphisme chez *Ophiostoma novo-ulmi*: impacts sur le développement de la maladie hollandaise de l'orme**

Le champignon phytopathogène *Ophiostoma novo-ulmi* est l'un des agents responsables de la maladie hollandaise de l'orme. Cette dernière est une pathologie vasculaire qui a causé la mort de la majorité des ormes, utilisés à large échelle comme arbres ornementaux dans les villes de l'hémisphère nord, durant le siècle dernier. La compréhension du mode de développement de la maladie et des facteurs permettant sa propagation est un sujet essentiel pour assurer une lutte efficace. Dans le cadre de mon doctorat, je m'intéresse principalement à une caractéristique morphologique du champignon : son dimorphisme, soit une interconversion réversible entre des phases levuriforme et mycélienne. Cette particularité est définie depuis longtemps comme essentielle pour le pouvoir pathogène du champignon, puisque celui-ci utilise les deux phases pour assurer l'infection totale des arbres. Ce postulat reste cependant peu étudié. Ici, le travail présenté se base sur des analyses RNAseq (technologie de séquençage de nouvelle génération qui permet d'étudier le transcriptome, i.e. l'ensemble des gènes exprimés dans une condition donnée) sur la souche de référence *O. novo-ulmi* sp. *novo-ulmi* H327, dont le génome a été récemment séquencé. Cette approche nous permettra de mettre en évidence des gènes potentiellement responsables, ou du moins impliqués, dans le dimorphisme. Ce panel de gènes sera employé comme cible pour l'obtention de souches mutées dans l'une ou l'autre phase du dimorphisme. Ces nouvelles souches de champignons seront ensuite utilisées pour caractériser, dans un système in vivo, la contribution réelle de chacune des deux phases dans le développement de la maladie.

Mots-clés: *Ophiostoma novo-ulmi*, dimorphisme, mutants, maladie hollandaise de l'orme

**Autres auteurs**

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, *yves.bergeron@uqat.ca*
- **Hofgaard, Annika**, NINA, Norvège, *annika.hofgaard@nina.no*
- **Drobyshev, Igor**, UQAT, *igor.drobyshev@uqat.ca*

**Les anomalies de croissance des forêts boréales de la région nord-atlantique et leurs origines climatiques**

Les conditions de croissance des forêts boréales de l'hémisphère Nord risquent de subir des modifications considérables face aux changements climatiques futurs. Des événements climatiques extrêmes à l'échelle du jour, de la semaine ou même du mois comme les sécheresses, les fortes précipitations ou les froids intenses vont devenir de plus en plus fréquents. Les dégâts induits par de telles anomalies climatiques sur les tissus végétaux (e.g. gel du cambium) peuvent perturber significativement l'équilibre métabolique général des arbres et leur croissance. Certains événements climatiques extrêmes peuvent ainsi conduire à des réductions de croissance synchronisées et généralisées à des échelles régionales ou continentales. On parle alors d'«années repères» ou «pointer years» en anglais. Même si l'apparition d'années repères dans les dynamiques de croissance des forêts boréales est un phénomène bien connu en dendrochronologie, il n'a été que très peu étudié et les facteurs climatiques à l'origine de ces réductions de croissance régionales sont encore méconnus. De part et d'autre de l'Atlantique Nord, les anomalies climatiques conduisant à la formation d'années repères seraient causées par d'abrupts changements dans les patrons de circulation atmosphérique (PCA). Les PCA contrôleraient et affecteraient de manière significative un large panel de variables climatiques comme la force du vent, les précipitations et les températures. En utilisant la dendrochronologie comme outil d'analyse principal, ce projet vise, dans un premier temps, à identifier les variables climatiques à l'origine des anomalies de croissance des forêts boréales au Québec et en Scandinavie. Dans un deuxième temps, il vise à clarifier le lien entre la variation de ces variables climatiques et les différents PCA existants dans la zone Atlantique Nord. Les premiers résultats présentés se restreignent à l'étude des anomalies de croissance de l'épinette noire (*Picea mariana*) au Québec ces 50 dernières années.

Mots-clés: anomalies de croissance, années repères, forêts boréales, dendroclimatologie, perturbation climatique

**Autres auteurs**

- **Fenton, Nicole**, UQAT, *nicole.fenton@uqat.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, *yves.bergeron@uqat.ca*
- **Paré, David**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *david.pare@rncan-nrcan.gc.ca*

**Effets de l'ouverture du couvert forestier sur les relations entre les arbres et la strate des mousses et lichens en forêt boréale**

En forêt boréale, la productivité forestière de certains sites peut fortement varier dans le temps et l'espace. Dans certaines conditions, un site forestier peut passer d'un état productif (dense) à un état stable peu productif pour la foresterie (landes à lichens, tourbières boisées). L'ouverture durable du peuplement ligneux traduit le basculement de l'écosystème forestier vers un état alternatif stable et s'effectue notamment sur des sites caractérisés par des conditions extrêmes de drainage : les sites faiblement drainés sujets à la paludification et les sites fortement drainés sur dépôt grossier. Au cours de la transition, on constate dans les deux cas une expansion de la strate muscinale/lichénique et une modification de sa composition. Les mousses hypnées sont remplacées par les sphaignes sur les sites en cours de paludification, par les lichens sur les sites fortement drainés. L'objectif principal de ce projet est de mieux cerner le rôle de la strate muscinale/lichénique dans la transition de productivité et de comprendre l'effet de l'ouverture du couvert forestier sur la relation entre arbres et cryptogames. Nous déterminerons dans un premier temps le lien entre ouverture du couvert et abondance/composition de la strate muscinale/lichénique "via" des échantillonnages en forêt boréale dans le Nord-du-Québec. Puis, il s'agira de mettre en place une série de dispositifs expérimentaux afin d'explorer la relation entre arbres et cryptogames et la manière dont elle est affectée par la fermeture artificielle du couvert. Le troisième volet de ce projet visera à déterminer les conditions pour lesquelles l'ouverture de la canopée "via" des éclaircies pré-commerciales favorise l'extension de la strate muscinale/lichénique aux dépens des jeunes arbres. Les résultats de ces recherches fourniront un support utile à l'orientation des choix forestiers, et aideront à identifier les conditions pour lesquelles le recours à l'éclaircie peut s'avérer néfaste pour la productivité.

Mots-clés: productivité forestière, mousses hypnées, sphaignes, lichens, éclaircie, conditions de drainage



**Autres auteurs**

- Perreault, Geneviève, CEF-USherbrooke,
- Bélisle, Marc, CEF-USherbrooke, *Marc.m.belisle@Usherbrooke.ca*

**Est-ce que la faible détectabilité de la Bécasse d'Amérique et de la Bécassine de Wilson invalide le suivi de population de ces deux espèces gibiers?**

Le suivi de population des espèces cryptiques demande d'innover pour trouver des techniques d'inventaires permettant de compenser pour les biais pouvant découler d'une faible détectabilité et ainsi obtenir des estimations représentatives des tendances populationnelles. Ces défis sont de faits importants pour la gestion d'espèces gibiers comme la Bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*) et la Bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*). Avec un déclin notable de ces deux espèces lors des dernières décennies, il est important de faire le point sur l'efficacité de détection des techniques d'inventaires actuelles. Cette étude a pour but de quantifier les facteurs influençant la probabilité de détection (e.g., conditions météo, bruits ambiants) et d'occupation (e.g., quantité de lisières boisées) de la Bécasse d'Amérique et de la Bécassine de Wilson sur 112 sites répartis dans la région de l'Estrie. Les résultats préliminaires montrent que les inventaires traditionnels, même avec un effort substantiel sous la forme de visites répétées à chaque site, ne permettent pas de détecter ces espèces lorsque présentes à des niveaux acceptables (<2% pour la Bécasse d'Amérique et <25% pour la Bécassine de Wilson), ce qui limite l'estimation des effectifs de population et la portée des analyses d'occupation. Des techniques d'inventaires alternatives (e.g., avec repasses de chant) seraient à adopter pour augmenter la détection et ainsi établir les structures de paysage essentielles pour la conservation de ces espèces.

Mots-clés: biologie de la conservation, écologie forestière

**Autres auteurs****La couverture neigeuse, un facteur déterminant pour le maintien de la toundra alpine dans le parc national de la Gaspésie**

La toundra alpine du parc national de la Gaspésie est une richesse écologique d'un point de vue floristique et d'habitat d'espèces protégées. Les espèces arbustives de la toundra ont commencé à répondre aux changements climatiques cependant, la position de la limite des arbres n'a que peu évolué. La température ne serait donc pas le seul facteur qui contrôle la position de la limite des arbres dans cette région. Le manque d'habitats favorables, les mauvaises conditions météorologiques, ou bien encore la compétition avec les espèces arbustives sont différents facteurs pouvant expliquer l'absence de colonisation de la toundra alpine par l'épinette blanche.

Dans les Monts McGuerrigle, nous avons effectué des relevés de régénération le long de transects altitudinaux pour caractériser la distribution des semis ainsi que leur habitat. De plus, nous avons transplanté 492 semis naturels dans la toundra alpine. Nous les avons placés autour d'îlots d'arbres rabougris (*krummholz*) afin d'utiliser les gradients créés naturellement autour d'eux (ombre, vent). Nous avons mesuré l'effet des conditions microclimatiques telles la température et la couverture de neige sur la survie des semis. Afin de mesurer l'effet de la végétation compagne, nous avons dégagé un semis sur deux. La survie des semis a été suivie durant trois ans.

Les semis d'épinette blanche sont capables de survivre jusqu'au sommet du mont Jacques Cartier, mais nos résultats montrent que le manque de couverture neigeuse et les stress physiologiques printaniers limitent l'établissement de l'épinette dans la toundra alpine. Notre étude montre que dans les Monts Mcguerrigle, la survie de l'épinette blanche n'est pas directement contrôlée par la température de l'air. Dans le parc de la Gaspésie, la colonisation de la toundra alpine par les épinettes ne sera donc pas immédiate face aux changements climatiques.

**Autres auteurs**

- **Venier, Lisa**, Ressources Naturelles Canada - Great Lakes Forestry Center, *lisa.venier@nrcan-rncan.gc.ca*
- **Salmon, Sandrine**, Muséum National d'Histoire Naturelle, France, *ssalmon@mnhn.fr*
- **Aubin, Isabelle**, Ressources Naturelles Canada - Great Lakes Forestry Center, *isabelle.aubin@nrcan-rncan.gc.ca*
- **Hazlett, Paul**, Ressources Naturelles Canada - Great Lakes Forestry Center, *paul.hazlett@nrcan-rncan.gc.ca*
- **Moretti, Marco**, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Suisse, *marco.moretti@wsl.ch*
- **Handa, Ira Tanya**, CEF-UQAM, *handa.ira\_tanya@uqam.ca*

**Utilisations des traits fonctionnels des collemboles et acariens dans la gestion durable des résidus ligneux en forêt boréale**

Dans les forêts boréales canadiennes, la biomasse ligneuse résiduelle issue de l'exploitation est considérée à l'heure actuelle comme une nouvelle source de bioénergie sans connaissance réelle des effets que pourrait avoir sa récolte à court et long terme sur la productivité forestière, le fonctionnement du sol et la faune inféodée. La gestion durable de ces forêts présuppose pourtant d'y maintenir une biodiversité, une productivité et une qualité ainsi qu'une capacité à satisfaire leurs fonctions écologiques et socioéconomiques. Les communautés biotiques et notamment de mésofaune y sont particulièrement indispensables au travers des processus dans lesquelles elles sont impliquées pour assurer le fonctionnement du sol et réciproquement dépendantes de cette biomasse comme ressources alimentaires et comme microhabitats. Elles peuvent notamment être caractérisées par les traits fonctionnels correspondant aux caractéristiques morphologiques, physiologiques et biochimiques ayant une influence sur la valeur sélective des individus, leurs performances et survie suivant les conditions environnementales. Deux dispositifs expérimentaux établis en forêt boréale ontarienne manipulant, suite à une coupe forestière, la biomasse résiduelle suivant un gradient de récolte et de perturbations avec plusieurs modes de gestion à court et long terme seront utilisés ici. Il s'agira de quantifier les variations des traits fonctionnels morphologiques (taille, biomasse, morphométrie, organes sensoriels) et écophysiologiques (sexe, type de reproduction) ainsi que de plusieurs groupes fonctionnels (trophiques, dispersion et stratification verticale) chez les collemboles et acariens. Ces traits seront mesurés sur des spécimens récoltés dans le sol et la litière et mis en relation avec les paramètres (traits de réponse) et processus écologiques du sol (traits d'effets). Pour cela, des méthodes d'analyses multivariées permettront d'établir les relations entre les taxons, leurs traits et les conditions écologiques du milieu. Cette approche complémentaire aux méthodes taxonomiques nous aidera à déterminer comment gérer durablement cette biomasse suivant le fonctionnement de ces communautés et de leur écosystème.

Mots-clés: traits fonctionnels, indicateurs écologiques, collemboles, acariens, fonctionnement du sol

**Autres auteurs**

- Tremblay, Francine, CEF-UQAT, *francine.tremblay@uqat.ca*
- Fenton, Nicole, UQAT,

**L'impact de mode de reproduction sur la diversité génétique de deux espèces de mousses : *Dicranum fuscescens*, *Tetraphis pellucida***

Les mousses sont des organismes omniprésents dans les sous-bois de plusieurs forêts en milieu boréal où elles forment souvent un tapis continu couvrant différents types de substrats. Elles ont une large diversité biologique et se reproduisent soit à voie sexuée via des spores soit à voie asexuée via des propagules. L'objectif du présent travail est de mieux comprendre l'effet du mode de reproduction sur la diversité génétique des mousses en forêt boréale. Ces données seront importantes pour l'élaboration des critères de conservation de la biodiversité (génétique) à l'échelle des populations et du paysage. Pour ce faire, deux espèces des mousses : *Dicranum fuscescens* (à dominance sexué) et *Tetraphis pellucida* (à reproduction mixte) ont été prises pour cette étude. Trois sites sont choisis distants de 5 à 100 km des vieilles forêts du Nord-du-Québec (entre La Sarre et Lebel-Sur-Quévillon), 9 colonies par site (5 individus par colonie) de chaque espèce sont collectées durant l'été 2009. Après l'extraction d'ADN, des analyses moléculaires par la technique de PCR-ISSR sont réalisées pour déterminer les polymorphismes génétiques entre les différentes colonies de ces deux espèces. Les résultats attendus sont que le mode de reproduction asexué de *Tetraphis pellucida* devrait engendrer une prolifération des individus génotypiquement similaires à la colonie-mère donc une variabilité génétique intra-colonie faible et une différenciation allélique élevée à l'échelle de la population. En contrepartie, le mode de reproduction sexué dominant chez *Dicranum fuscescens* devrait se traduire par une variabilité génétique intra-colonie élevée et une différenciation allélique faible à l'échelle de la population.

Mots-clés: diversité génétique, bryophytes, *Dicranum fuscescens*, *Tetraphis pellucida*

**Autres auteurs**

- **Harvey, Brian**, CEF-UQAT, *brian.harvey@uqat.ca*
- **Koubaa, Ahmed**, UQAT, *ahmed.koubaa@uqat.ca*
- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, *suzanne.brais@uqat.ca*

**Réponses en croissance radiale et volume de l'épinette blanche (*Picea glauca*) aux coupes partielles dans des peuplements mixtes**

La plupart de coupes partielles vise à prélever certains arbres (et volume) d'un peuplement en laissant d'autres arbres qui devraient répondre à l'amélioration des conditions de croissance. Dans le cadre du présent projet, des coupes de succession ont été réalisées en 2001 et 2002 dans des tremblais ayant une forte composante d'épinette blanche. Les traitements ont été réalisés selon quatre intensités de prélèvement du tremble (100%, 65%, 50% et 0% de la surface terrière) afin de favoriser la croissance des épinettes résiduelles. L'objectif principal du projet est de comparer les réponses d'accroissement radial et en volume d'épinettes blanches résiduelles entre ces traitements. En 2012, 72 épinettes blanches (18 par traitement), représentant trois classes sociales intraspécifiques (dominante, co-dominante et supprimée), ont été abattues et des coupes transversales prélevées à 11 positions le long de chaque tige. À ce stade-ci des analyses, la croissance radiale absolue a été déterminée en mesurant la largeur des cernes de la galette prélevée à 1,3 m de hauteur. L'effet de la classe sociale et de l'intensité du traitement a été analysé sur la croissance radiale absolue pour les 10 années après traitement. Les arbres dominants et co-dominants montrent des taux de croissance radiale absolue supérieurs à ceux des arbres supprimés. Le nombre d'années après traitement influence également la croissance radiale absolue. La réponse suit une forme quadratique et le taux d'accroissement radial absolu diminue avec le temps depuis le traitement. L'intensité du traitement n'a pas affecté la croissance radiale absolue. Les analyses de tiges et des taux de croissance en volume ainsi que les analyses en termes d'accroissement relatif viendront compléter notre étude. Nous nous attendons à ce que l'accroissement en volume des tiges soit un meilleur indicateur de la réponse des arbres aux traitements que l'accroissement radial à 1,3m.

Mots-clés: coupe partielle, épinette blanche, peuplier faux-tremble, croissance radiale, volume, classe sociale

**Autres auteurs**

- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, CEF-UQO, *messier.christian@uqam.ca*
- **Gravel, Dominique**, CEF-UQAR, *dominique\_gravel@uqar.ca*

**Limiting migration: will sugar maple tap out to climate change?**

It is hypothesized that the migration of sugar maple could be limited due to its inability to successfully regenerate, germinate and establish at rates that will allow it to keep pace with climate change (approximately 300 km century<sup>-1</sup>). In this project, we investigate the fundamental germination/stratification conditions required for the successful germination of sugar maple seed. The study includes two components: (1) a growth chamber/incubator - controlled assessment, where seed collected from 7 different origins within the species range (Tennessee to Northern Quebec) are germinated under 9 different temperatures (-1°C, 0°C, 1°C, 3°C, 5°C, 7°C, 9°C, 11°C, 13°C) treatments, and (2) a transplant study, where we compare and evaluate the germination and survival of sugar maple at 12 sites over three ranges (1) within present species range, (2) at the transition limit of the species, and (3) beyond present species limit.

Mots-clés: écologie forestière, dynamique de population

**Autres auteurs**

- **Côté, Benoît**, CEF-McGill, *benoit.cote@mcgill.ca*

**Silicate in trees and aluminum toxicity in hardwood forest of southern Quebec**

Aluminium (Al) occurs naturally in the environment. Once in soil solution, Al can become toxic for various plants and trees. High levels of soil silicon in the form of silicate can reduce Al toxicity, in some cases through an increased calcium (Ca) uptake that alleviates Al toxicity. The extraction procedure of silicate is a tedious task because common digestion methods used for elemental analyses are not applicable to silicates. Two methods are commonly used to extract silicates from leaves; a wet digestion method with a strong base (NaOH) and a strong oxidizer (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), and a fusion method with lithium meta- and tetra-borate. Our study aimed at assessing: 1. the capacity of sugar maple to accumulate silicates in leaves, 2. the spatial and temporal variation in leaf silicate concentration and 3. the effect of fertilization on leaf silicate concentration. Mid-canopy leaves of dominant sugar maple trees were collected annually from 1988-1991 from a site at the Station de Biologie des Laurentides of the University of Montreal, and from four other sites in southern Quebec. Our results indicate that sugar maple and beech are somewhat Si accumulators (ca. 1%) compared to other hardwoods and that leaf Si concentration varies significantly between sites and years of sampling. Significant correlations were found between Si and Al, ( $r=0.63$   $p<0.0001$ ), and between Si and Ca, ( $r=0.42$   $p<0.0001$ ). Fertilization with base cations did not affect leaf Si. Our next objectives are to determine: (1) if silicates alleviate Al toxicity in sugar maple, and (2) if there is an interaction between silicate and calcium that would reduce Al toxicity.

Mots-clés: aluminum toxicity, silicate

**Autres auteurs**

- **Arseneault, Dominique**, CEF-UQAR, [dominique\\_arseneault@uqar.ca](mailto:dominique_arseneault@uqar.ca)
- **Doyon, Frédérik**, CEF-UQO, [frederik.doyon@uqo.ca](mailto:frederik.doyon@uqo.ca)
- **Pothier, David**, CEF-ULaval, [david.pothier@sbf.ulaval.ca](mailto:david.pothier@sbf.ulaval.ca)

**Comparaison des données de composition forestière entre les archives d'arpentage des concessions forestières et des cantons de l'Outaouais**

En Outaouais, le pin blanc (*Pinus strobus* L.) et le chêne rouge (*Quercus rubra* L.) sont deux espèces qui ont été fortement affectées par l'anthropisation et le changement du régime de perturbations des forêts. Une reconstitution des changements d'abondance de ces deux espèces, des débuts de la colonisation jusqu'à la période contemporaine, serait très utile pour mettre en œuvre l'aménagement écosystémique. Deux importantes sources de données sont disponibles pour reconstituer l'abondance des pins et des chênes dans le paysage forestier du XIXe siècle en Outaouais, soit les archives d'arpentage de cantons (AAC) et les archives d'arpentage de concessions forestières (AACF). Ces deux types de documents permettent de géoréférencer précisément plusieurs milliers d'observations de composition forestière et nous renseignent sur la fréquence et la dominance des taxons présents dans le paysage forestier préindustriel. Bien qu'elles couvrent toutes les deux le XIXème siècle, ces deux sources de données n'ont jamais encore été comparées. Il est important de vérifier si des différences importantes entre les deux types d'archives nous empêchent de les combiner pour réaliser des reconstitutions encore plus robustes de l'abondance passée des chênes et des pins. Nous posons les hypothèses: 1- que les archives de concessions reflètent mieux la composition de la forêt préindustrielle, car elles sont souvent plus anciennes que les archives de cantons et; 2- que les archives de cantons reflètent mieux les patrons spatiaux, car elles renferment beaucoup plus d'observations. Afin de valider nos hypothèses, nous nous intéressons aux variations de fréquence et de dominance du pin blanc et du chêne rouge en fonction du type d'arpentage.

Mots-clés: archives d'arpentage, composition forestière



**Autres auteurs**

- **Lamhamedi, Mohammed**, MRN, *mohammed.lamhamedi@mrn.gouv.qc.ca*
- **Benomar, Lahcen**, CEF-ULaval, *lahcen.benomar.1@ulaval.ca*
- **Margolis, Hank**, CEF-ULaval, *hank.margolis@sbf.ulaval.ca*
- **Rainville, André**, MRN, *andre.rainville@mrn.gouv.qc.ca*
- **Beaulieu, Jean**, Ressources Naturelles Canada - Centre de foresterie des Laurentides, *jean.beaulieu@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Bousquet, Jean**, CEF-ULaval, *jean.bousquet@sbf.ulaval.ca*

**Caractérisation morpho-physiologique en pépinière forestière et migration assistée de différentes sources génétiques d'épinette blanche en réponse aux changements climatiques au Québec**

Au Québec, une augmentation de température de 2 à 5 °C est prévue d'ici 2080 et cette augmentation devrait être plus importante dans les régions nordiques. La migration assistée figure parmi les mesures possibles d'adaptation pour réduire la vulnérabilité et maintenir la productivité des écosystèmes forestiers face aux changements climatiques. En 2009, un projet de recherche a été mis en place afin d'évaluer l'impact des changements climatiques sur plusieurs provenances d'épinette blanche, troisième essence la plus reboisée au Québec. Les objectifs consistaient à i) caractériser les variables morpho-physiologiques des différentes sources génétiques d'épinette blanche au stade pépinière pendant deux saisons de croissance (1+0 et 2+0) et ii) évaluer leurs performances en plantation en réponse à un essai d'une migration assistée dans trois domaines bioclimatiques du Québec.

Au printemps 2011, des plants ont été produits en pépinière à partir de semences provenant de 8 vergers à graines de première (6) et de deuxième génération (2). Des mesures de variables morpho-physiologiques (hauteur, diamètre, masses sèches, nutrition minérale, échanges gazeux et nombre de primordia) ont été prises aux stades 1+0 et 2+0. Au printemps 2013, ces plants ont été mis en terre dans trois dispositifs à l'est de la province, couvrant les domaines de l'érablière, de la sapinière et de la pessière.

La modélisation des courbes de croissance en hauteur des plants dans la pépinière a montré que la croissance maximale des 2 vergers de deuxième génération et des 2 vergers de première génération les plus au sud est significativement plus élevée d'environ 6 % par rapport aux autres vergers, ce qui confirme le sens préférentiel des déplacements (du sud vers le nord) souvent mentionné dans la littérature. Les résultats contribueront à la sélection du meilleur matériel génétique pour produire des plants hautement productifs en plantation dans un scénario de changements climatiques.

Mots-clés: épinette blanche, pépinière forestière, migration assistée, changements climatiques

## AUTRES AFFICHES ET KIOSQUES PROMOTIONNELS

**Maîtrise en gestion durable des écosystèmes forestiers (UQO-  
UQAM-UQAT)** **Kiosque 1**

**Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts** **Kiosque 2**

**Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec** **Kiosque 3**

**NEWFORESTS** **Affiche**

**Forêt d'enseignement et de recherche du Lac Duparquet (FERLD)** **Affiche**

**À notre prochain colloque!**

