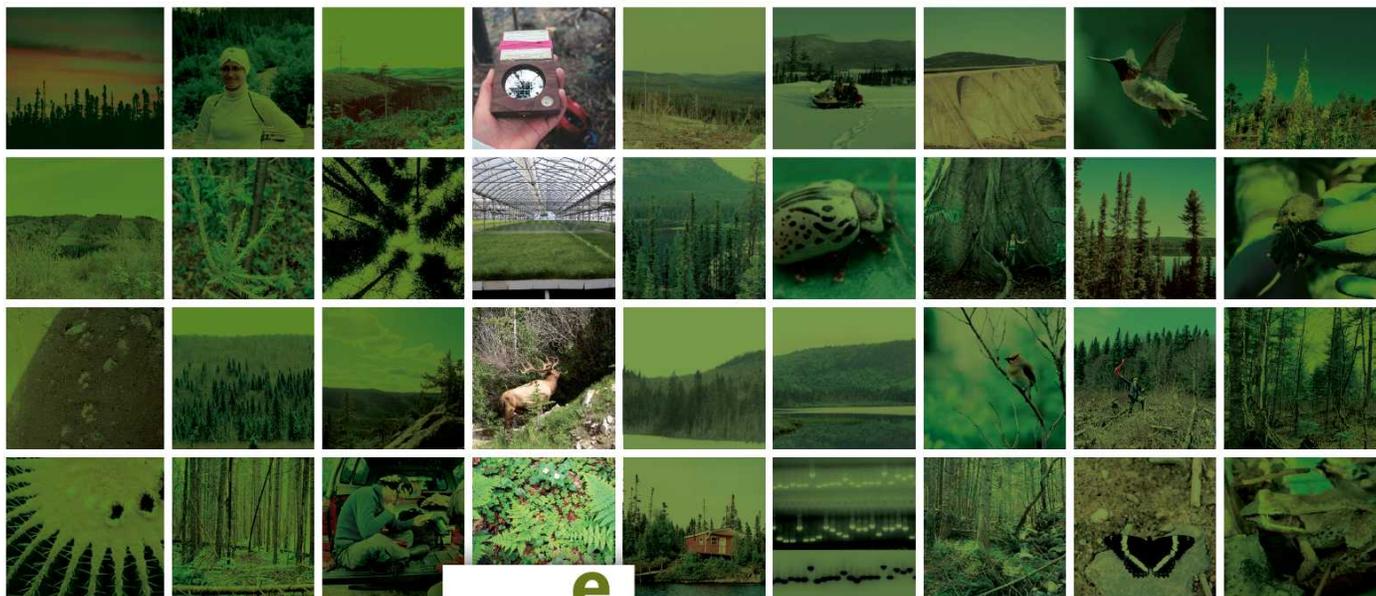


cef

Centre d'étude de la forêt



5^e

Colloque annuel du Centre d'étude de la forêt

Du 10 au 12 avril 2011
à l'Hôtel Pur de Québec

- Coûts :**
- Membres du CEF : gratuit
 - Autres étudiants : 20 \$/jour
 - Autres personnes : 60 \$/jour



CONFÉRENCIER INVITÉ
Stan Boutin,
de l'Université Alberta



INVITÉ SPÉCIAL
Gérard Szaraz,
Forestier en chef

Renseignements :

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

www.cef-cfr.ca

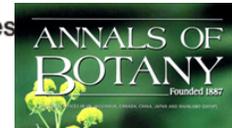
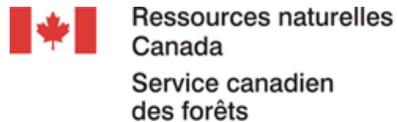
Inscription en ligne avant le 13 mars 2011

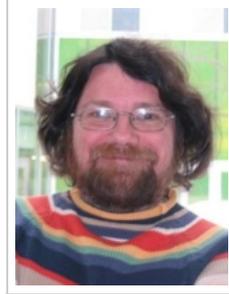
Colloque du CEF

5^e édition | 10-12 avril 2011

Programme officiel

Hôtel PUR, Québec





Chers visiteurs, collègues et membres du CEF,

C'est avec enthousiasme, et une certaine fébrilité, que nous souhaitons la bienvenue à Québec pour ce cinquième colloque annuel du CEF, notre premier à titre de codirecteurs. Cette année encore, le comité organisateur a concocté un programme qui, nous l'espérons, saura stimuler votre curiosité scientifique et susciter des échanges d'idées fructueux. En plus d'accueillir des conférenciers chevronnés, le colloque annuel est également une formidable tribune pour nos étudiants chercheurs qui, par le biais de communications orales ou d'affiches, vous présenteront le fruit de leur travail. Ils n'auront aucun mal, nous en sommes certains, à vous faire partager leur passion et à vous convaincre de la diversité et de la pertinence des thèmes de recherche abordés dans notre Centre.

Dans un regroupement comme le nôtre où les membres sont rattachés à des établissements situés aux quatre coins de la province, le colloque annuel est l'un des rares moments où nous pouvons nous retrouver au même endroit. Profitons donc pleinement de cette occasion pour faire plus ample connaissance avec les nouveaux collègues, ou encore pour savourer le plaisir de revoir de « vieilles » connaissances.

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, Luc Lauzon, Daniel Lesieur, Marc Mazerolle, William Parsons, André Desrochers, Alison Munson et Jean-Claude Ruel.

A toutes et à tous, nous vous souhaitons un excellent colloque!

Louis Bernier et Pierre Drapeau

Bonjour à tous,

Le CEF est heureux de vous accueillir à son cinquième colloque annuel. Ce colloque se veut un moment d'échanges et de rassemblement pour ses membres mais aussi une vitrine pour les étudiants, chercheurs et personnes extérieures.

À noter que toutes les activités du colloque, incluant les conférences, les présentations d'affiches, les repas auront lieu à l'**Hôtel PUR**.

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

Le comité organisateur

Pôle CEF de Montréal

Stéphane Daigle, professionnel du CEF

Mélanie Desrochers, professionnelle du CEF

Luc Lauzon, coordonnateur du CEF

Daniel Lesieur, professionnel du CEF

Pôle CEF de Québec

André Desrochers, professeur

André Gagné, professionnel du CEF

Alison Munson, exécutif du CEF

Pierre Racine, professionnel du CEF

Jean-Claude Ruel, professeur

Pôle CEF de Rouyn-Noranda

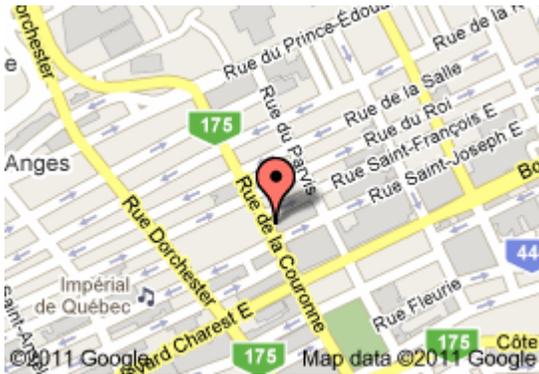
Marc Mazerolle, professionnel du CEF

Pôle CEF de Sherbrooke

William Parsons, professionnel du CEF

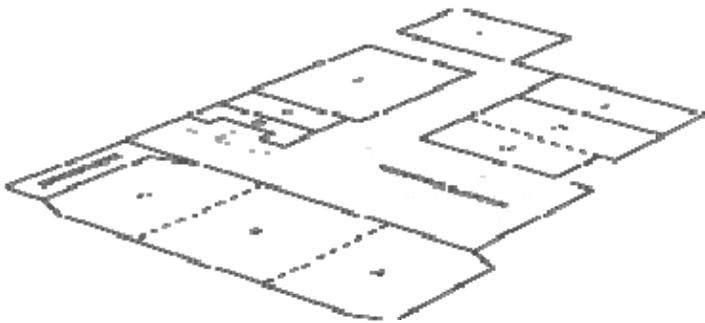
Le lieu du Colloque

Le Colloque se déroulera à l'[hôtel Pur](#) de Québec, au 395 rue de la Couronne, dans le quartier St-Roch (voir carte ci-dessous).



Emplacement des salles

Les présentations orales et par affiches se dérouleront principalement dans les salles A et B de l'hôtel. Vous trouverez ci-dessous le plan de la configuration des salles :



LES FAITS

Hôtel PUR

Chambres

Vous trouverez dans votre chambre tout ce dont vous aurez besoin incluant une salle de bain dernier cri.

Activités sur place

Vous trouverez la plus grande piscine intérieure au Québec, une salle d'entraînement et plusieurs autres services sur place incluant une station café espresso, capucino, et thé 24h.

Internet

L'accès WIFI est disponible dans les chambres (demander le code à la réception).

Stationnement

Le stationnement obligatoire est de 15.80\$ par jours avec nuitée.

Restaurants (car le petit-déjeuner n'est pas compris avec la chambre)

À l'intérieur de l'hôtel : TABLE (salle à dîner principale, ouvert de 6h30 - minuit).

En plus du restaurant de l'hôtel, vous trouverez quelques restaurants dans le quartier St-Roch, accessibles à pied, dont:

- [Versa](#) (bar à huitres et restaurant)
- 441, rue du Parvis, Québec|Le Boudoir Lounge Inc.
- 620, rue Saint-Joseph Est, Québec,|Le Bossus (bistro français)
- [Largo Resto-Club](#)

et deux excellentes micro-brasseries :

- [La Barberie](#)
- [La Korrigane](#) une micro-brasserie et un resto! (fermé le lundi)

Autres services

Près de l'hôtel (moins de 5 minutes de marche) : plusieurs restaurants, bistro, cafés, pharmacie, maison de thé.

Se déplacer dans la ville

Le réseau de transport de la capitale ([RTC](#)) est très bien développé à Québec et permet de se déplacer facilement entre différentes parties de la ville en autobus. Le site du [RTC](#) comporte un outil pratique [trajecto](#) qui permet de planifier vos déplacements.

Un colloque écolo

Comme chaque année, dans le but de réduire un peu notre consommation et de faire du Colloque du CEF 2011 un évènement avec un minimum d'empreinte écologique:

- Le programme ne sera pas imprimé et distribué. Imprimez seulement le strict nécessaire. Un certain nombre de copies complètes, avec les résumés, seront disponibles pour consultation à la table d'inscription du colloque.
- Nous vous avons préparé un [babillard de covoiturage!](#)

De plus, l'Hôtel Pur a un engagement pour l'environnement :

Le Comité Vert de l'Hôtel PUR travaille fort pour constamment améliorer et augmenter les efforts que nous pouvons faire pour le respect de l'environnement. Une évaluation interne et externe est présentement en cours pour supporter les initiatives du Comité Vert. Voici quelques exemples des actions déjà entreprises :

- utilisation de produits biodégradables par notre équipe d'entretien ménager
- utilisation des produits locaux et régionaux par nos cuisiniers
- les meubles de l'Hôtel PUR ont été fabriqués à partir de matériaux recyclés par notre équipe de la maintenance

- les fenêtres de l'Hôtel PUR sont thermos pour une plus grande économie d'énergie
 - nouveaux systèmes de chauffage réduisant la quantité d'énergie utilisée
 - les luminaires fonctionnent grâce à des ampoules fluo-compactes
 - système de recyclage dans tout l'hôtel
 - utilisation de papiers recyclés
 - pauses café écologiques (breuvages servis dans les pichets, aucune vaisselle jetable)
-

Conférencier invité



Le conférencier invité sera [Stan Boutin](#), du Département des Sciences biologiques de l'Université d'Alberta. Ses thèmes de recherche sont les interactions forêt-faune de la forêt boréale mixte du nord de l'Alberta, la gestion intégrée du paysage et l'écologie des populations de mammifères. Sa présentation du lundi 11 avril (9h15 à 10h15, salle A/B) se fera en anglais:

Is there room for ecological conservation in the Oil Sands of Alberta?

The Oil Sands of Alberta present many environmental challenges. My talk will focus on how terrestrial ecosystems and their components can be conserved in this heavily industrialized landscape. I will begin by outlining the magnitude of current and proposed human activities in the region and show how our perception of scale is fundamental to tackling conservation issues. Management actions can take many forms from new industrial “best practices” to broad land use planning involving conservation areas and high intensity industrial activities but the “effectiveness” of these actions is highly variable. I will use a case study of woodland caribou, an endangered species, to illustrate how powerful land use planning tools can now give society the information needed to make ecologically informed decisions about how and if conservation and development targets can be achieved.

Invité spécial



Nous aurons aussi la chance de pouvoir rencontrer le nouveau Forestier en chef du Québec, [M. Gérard Szaraz](#), ing. f., M. Sc., M.A.P. qui donnera une allocution le lundi 11 avril (10h30 à 11h30):

La détermination des possibilités forestières : nouvelles approches, nouveaux besoins de connaissances

Mon allocution portera sur trois volets : 1) le mandat du forestier en chef (éléments pertinents au volets connaissance et recherche), 2) quelques défis en termes de prise en compte de nouvelles connaissances sur certains domaines émergents d'intérêt, 3) les relations entre le forestier en chef et le milieu de la recherche pour le développement et l'application des connaissances.

Débat



Nous avons le plaisir de vous annoncer que Mme **Hélène Raymond**, journaliste à La Semaine Verte de Radio-Canada, animera le débat sous le thème *Pourquoi accorder tant d'importance à la biodiversité?* Selon une formule "Bar des sciences" particulièrement dynamique, vous êtes invités à participer aux échanges avec nos trois invités : [André Desrochers](#), membre du CEF et professeur à l'Université Laval, [Claude Lavoie](#), biologiste et professeur à l'Université Laval et [Christian Simard](#) 🇩🇪, directeur-général chez Nature Québec. C'est un rendez-vous dès 18h, à l'Hôtel Pur le dimanche 10 avril. Un cocktail d'ouverture suivra. Venez nombreux!

Programme

Dimanche 10 avril

17h00	Accueil, inscription et installation des affiches Hôtel Pur <i>Foyer</i>
18h00	Débat/Bar des sciences : Pourquoi accorder tant d'importance à la biodiversité? Avec Hélène Raymond , journaliste à <i>La Semaine Verte - Radio</i> comme modératrice et comme invités: Andre Desrochers (U. Laval), Claude Lavoie (U. Laval) et Christian Simard 🇩🇪 (Nature Québec). <i>Salle A/B</i>
19h30	Cocktail d'ouverture <i>Foyer</i>

Lundi 11 avril

07h00	<i>Fun run</i> Course à pied du CEF -- Bienvenue à tous! <i>Rendez-vous à la réception de l'hôtel Pur</i>
07h45	Accueil, inscription et installation des affiches Hôtel Pur <i>Foyer</i>
09h00	Mot de bienvenue Pierre Drapeau et Louis Bernier , co-directeurs du CEF <i>Salle A/B</i>
09h15	Conférence d'ouverture Par Stan Boutin , du Département des Sciences biologiques de l'Université d'Alberta. <i>Is there room for ecological conservation in the Oil Sands of Alberta?</i> <i>Salle A/B</i>
10h15	Pause
10h30	Conférence spéciale Par le nouveau Forestier en chef du Québec, M. Gérard Szaraz , ing. f., M. Sc., M.A.P. <i>La détermination des possibilités forestières : nouvelles approches, nouveaux besoins de connaissances</i> <i>Salle A/B</i>
11h30	J. André Fortin , chercheur émérite au CEF, présente <i>Fertilité et nutrition des arbres en forêt boréale</i> <i>Salle A/B</i>
12h00	Dîner (salles F et C) Assemblée annuelle des chercheurs réguliers (salle J)

1^{er} bloc de conférences

Écophysiologie

Modéré par [Sylvain Delagrangue](#)
Salle A

Sylviculture et agro-foresterie

Modéré par [David Paré](#)
Salle B

13h30 [Carlo Lupi](#)

Xylogenesis in black spruce: does an increase in soil temperature affect wood formation in the stem?

[Émilie Pamerleau-Couture](#)

Impact de deux interventions sylvicoles sur la croissance et la qualité du bois de l'épinette noire en forêt boréale

13h50 [Hugues Power](#)

*Comparaison du modèle tubulaire de l'épinette noire *Picea mariana* (Mill.) et de l'épinette blanche *Picea glauca* (Moehch)*

[Antoine Bernatchez](#)

*Caractérisation des conditions de culture de l'ail des bois (*Allium triccum*) en érablière*

14h10 [Pierre-Philippe Lachapelle](#)

Prédire des courbes photosynthèse-lumière à l'aide de traits foliaires sans tenir compte de l'environnement

[Sylvie Carles](#)

Est-ce que le verger à graines d'origine influence la croissance des plants d'épinette blanche produits en pépinière

14h30 [Jean-Bastien Lambert](#)

*L'importance fonctionnelle du bois mort pour la régénération du bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*)*

[Daniel Chalifour](#)

Préparation de terrain et croissance des plants dans un contexte de regarni de la régénération naturelle en forêt boréale mixte

14h50 [Cédric Frenette-Dussault](#)

Écologie fonctionnelle des steppes de l'Oriental marocain

[Jessika Pickford](#)

Caractérisation des communautés ectomychoriziennes en milieu agroforestier au Brésil (Minas Gerais)

15h10

Pause

2^e bloc de conférences

Varia (Architecture des arbres, ADN, ...)

Modéré par [Jacques Brisson](#)
Salle A

Aménagement

Modéré par [Yan Boucher](#)
Salle B

15h30 [François Girard](#)

Impacts des changements climatiques sur la croissance architecturale des pins dans le sud de la France

[Caroline Plante](#)

Acceptabilité visuelle des paysages forestiers en pessière dans le cadre des coupes issues de l'aménagement écosystémique sur la Côte-Nord

15h50 [Charles Nock](#)

*Experimental manipulation of freezing rain accretion on *Acer platanoides* trees: a test of fice accretion models and the biomechanical*

[Annie Claude Bélisle](#)

L'historique des feux, un outil pour l'aménagement durable de la forêt au nord du Lac St-Jean

	<i>limits of branches</i>	
16h10	Benjamin Cinget <i>ADN mitochondrial et chloroplastique : versions congruentes de l'histoire postglaciaire du sapin baumier au Canada</i>	<u>Narayan Prasad Dhital</u> <i>Analysis of volume prediction error in black spruce Picea mariana dominated forests in Québec, Canada</i>
16h30	Séance d'affiches <i>Salle Foyer</i>	
17h30	Activité sociale	

Mardi 12 avril

08h00	Inscriptions	
	3^e bloc de conférences	
	Perturbation I : Feux Modéré par <u>Pierre Bernier</u> <i>Salle A</i>	Projet TRIADE Modéré par <u>Christian Messier</u> <i>Salle B</i>
09h00	<u>Albanie Leduc</u> <i>Changements "in situ" du couvert forestier sur 20 ans en forêt boréale mixte</i>	<u>Rebecca Tittler</u> <i>Est-ce que la combinaison de grandes coupes et zonage TRIADE pourraient créer des paysages forestiers plus naturels?</i>
09h20	Aurélie Genries <i>Patrons de mortalité du pin gris en forêt boréale</i>	<u>Luana Graham-Sauvé</u> <i>Réponse des carabes aux coupes de la zone d'aménagement écosytémique du projet Triade en Haute-Mauricie</i>
09h40	<u>Myriam Paquette</u> <i>Les feux de forêt et les coupes totales produisent-ils la même succession de plantes de sous-bois?</i>	<u>Héloïse Le Goff</u> <i>Aménager durablement nos forêts dans un contexte de changements climatiques : 3 projets-pilotes</i>
10h00	Sylvain Pelletier-Bergeron <i>La sévérité des feux de forêts améliore-t- elle les fonctions écologiques du charbon?</i>	<u>Isabelle Witté</u> <i>Quelles différences structurelles entre des peuplements issus d'origines différents</i>
10h20	Pause	
	4^e bloc de conférences	

	<p style="text-align: center;">Faune (oiseaux) Modéré par André Desrochers Salle A</p>	<p style="text-align: center;">Sols et racines Modéré par Nicolas Bélanger Salle B</p>
10h40	<p>Philippe Cadieux <i>L'importance du peuplier faux-tremble Populus tremuloides pour la faune cavicole le long d'une chronoséquence en forêt boréale mixte</i></p>	<p>Maurice Aulen <i>Taux de décomposition racinaires par une approche fonctionnelle</i></p>
11h00	<p>Maxime Allard <i>Les habitats résiduels des forêts aménagées de la Haute-Mauricie : des milieux utilisés par les oiseaux associés aux forêts matures et âgées</i></p>	<p>M'Bark Oumouhou <i>L'extraction de biomasse forestière en forêt boréale : Incidences sur la fertilité du sol et la croissance des arbres</i></p>
11h20	<p>Jonathan Gagnon <i>Effets de la composition du paysage et de l'année sur le régime alimentaire de la Petite Nyctale en sapinière à bouleau blanc de l'ouest du Québec</i></p>	<p>David Coulombe <i>Effet de l'éclaircie commerciale et de trouées sur le cycle de l'azote dans le sol d'une jeune forêt</i></p>
11h40	<p>Aude Corbani <i>Estimer la reproduction des oiseaux sur de grandes superficies en forêt boréale : peut-on avoir le beurre et l'argent du beurre?</i></p>	<p>Maud Touchette <i>Fertilité des sols et nutrition des pins gris et épinettes noires 10 ans après boisement des terrains dénudés boréaux</i></p>
12h00	Dîner	
	5^e bloc de conférences	
	<p style="text-align: center;">Faune (mammifères) Modéré par x Salle A</p>	<p style="text-align: center;">Dynamique des populations Modéré par x Salle B</p>
13h30	<p>Mathieu Basille <i>Fuir ou se cacher quand on est chassé? ou Comment le caribou forestier évalue le risque de prédation</i></p>	<p>Sandrine Gautier-Éthier <i>La persistance des Pionniers... Importance de la dynamique successionnelle cyclique dans les paysages boréaux québécois : influence relative des régimes de perturbations et facteurs édaphiques locaux</i></p>
13h50	<p>Dominique Fauteux <i>Effets des débris ligneux grossiers à l'échelle des domaines vitaux et du peuplement sur les micro-mammifères</i></p>	<p>Kim Bannon <i>Le succès de la régénération entre les gaules de hêtre à grandes feuilles et d'érable à sucre selon l'historique de perturbation du</i></p>

	boréaux	couvert et la fertilité des sols
14h10	Anne Allard-Duchêne <i>Changements temporels après coupe et après feu de la végétation en forêt boréale et influence sur l'abondance des petits mammifères, du lièvre d'Amérique et de l'écureuil roux</i>	Rudi Markgraf <i>Abundance and diversity of shrub and tree species in the Balsam fir - Yellow birch domain, under varying levels of landscape spatial heterogeneity</i>
14h30	Julien Moulinier <i>Effets d'une épidémie de Livrée des forêts en forêt boréale de l'ouest du Québec</i>	Ariane Tremblay-Daoust <i>Dynamique passée et future des populations de chênes rouges à leur limite nordique de répartition naturelle, en Gaspésie (Québec)</i>
14h50	Pause	
6^e bloc de conférences		
	Perturbations II : Chablis Modéré par Daniel Kneeshaw Salle A	Coupes partielles Modéré par David Pothier Salle B
15h10	Édith Bégin <i>Caractérisation des régimes de perturbations par le chablis et des vents extrêmes dans l'érablière à bouleau jaune du Québec au 20^e siècle</i>	Jérémy Poupart Montpetit <i>Effets des coupes à diamètre limite et de la coupe jardinage sur la croissance et la qualité des arbres et sur la régénération dans les érablières à bouleau jaune du Témiscamingue</i>
15h30	Kaysandra Waldron <i>Effets des caractéristiques de station et de peuplement sur le régime de chablis de la Côte-Nord, Québec</i>	Olivier Deshaies <i>Réponse de la flore de sous-bois à l'éclaircie commerciale à rétention variable en forêt naturelle et plantation</i>
15h50	Laurent Kerharo <i>Mortalité, survie et régénération suite au chablis en pessière à mousse</i>	Simon Delisle-Boulianne <i>Mise au point d'un modèle de prélèvement pour la simulation des coupes de jardinage en Outaouais</i>
16h10	Remise de prix et mot de fermeture Pierre Drapeau et Louis Bernier , co-directeurs du CEF Salle A	

Présentations orales

(par ordre alphabétique)

ALLARD, Maxime

Maîtrise

Présentation orale

CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable

Section Faune (oiseaux)

Mardi 12 avril, 11h00, Salle A

allardmax@hotmail.com

Autres auteurs

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *drapeau.pierre@uqam.ca*
- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *daniel.kneeshaw@uqam.ca*

Les habitats résiduels des forêts aménagées de la Haute-Mauricie : des milieux utilisés par les oiseaux associés aux forêts matures et âgées ?

Il a été montré que des modifications du couvert forestier à l'échelle du paysage induites par l'aménagement forestier peuvent affecter les populations de plusieurs espèces d'oiseaux associées aux forêts matures. Le présent projet de recherche documente la composition de la communauté d'oiseaux dans les habitats résiduels de territoires aménagés, en forêt boréale mixte de la Haute-Mauricie. Une attention particulière est portée sur les différentes espèces associées aux forêts matures. Entre 2006 et 2009, 72 stations d'écoute ont été échantillonnées dans des peuplements résiduels caractérisés par une végétation mature à dominance résineuse et enclavées (rayon de 1 km) dans des aires de régénération d'âge variable (30-77 ans). Des points d'écoute et de la repasse de chants ont permis de répertorier plus de 86 espèces dans les peuplements résiduels. La majorité des détections (67 %) étaient associées à 32 espèces inféodées aux forêts matures. Nous analysons les effets des conditions locales et du contexte du paysage sur la composition des communautés aviaires des peuplements résiduels. L'étude montre que les communautés sont peu affectées par le contexte adjacent, mais sont davantage influencées par les caractéristiques locales des habitats résiduels. Ainsi, la perte d'habitat mature à l'échelle du paysage ne semble pas affecter significativement les assemblages d'oiseaux des peuplements résiduels. Nous interprétons ce résultat étonnant au fait que la matrice forestière en régénération ne soit possiblement pas aussi hostile aux oiseaux forestiers. Cette tolérance à la coupe pourrait être associée aux patrons de coupes en Haute-Mauricie qui, à l'échelle régionale, maintiennent un couvert forestier plus hétérogène (assiettes de coupes plus petites et habitats matures et âgés mieux répartis dans le paysage) que dans d'autres régions aménagées de la forêt commerciale du Québec. Les habitats résiduels des territoires aménagés en Haute-Mauricie semblent donc avoir une capacité élevée à être utilisés comme habitats-refuges par l'avifaune des forêts matures et âgées.

Mots-clés: écologie forestière, biodiversité, habitats résiduels, forêt mature et âgée, oiseaux forestiers, communautés

Autres auteurs

- **Pothier, David**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle en sylviculture et faune, *david.pothier@sbf.ulaval.ca*
- **Fortin, Daniel**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle en sylviculture et faune, *daniel.fortin@bio.ulaval.ca*

Changements temporels après coupe et après feu de la végétation en forêt boréale et influence sur l'abondance des petits mammifères, du lièvre d'Amérique et de l'écureuil roux

La réforme forestière actuelle semble orienter le Québec vers une préservation de la structure naturelle de ses forêts grâce à un aménagement écosystémique. L'objectif de cette étude consiste à caractériser la structure et la composition des différentes strates de végétation forestière le long de deux chronoséquences, l'une après feu et l'autre après coupe. Elle vise également à déterminer l'intensité d'utilisation de l'habitat par les micromammifères, le lièvre d'Amérique et l'écureuil roux le long des deux chronoséquences étudiées. Un inventaire détaillé de la végétation, du bois mort et des caractéristiques environnementales a été réalisé. L'utilisation de l'habitat par le lièvre a été déterminée par le taux de broutement des jeunes pousses feuillues, celle de l'écureuil par le nombre de tas d'écales de cônes présents, et celle des micromammifères par leur taux de passage dans des « track tubes ». Nos analyses de régression indiquent que la structure de la végétation vivante des peuplements est similaire après coupe et après feu. Cependant, un peuplement issu d'un feu présente une densité de chicots plus élevée et une proportion de sapin baumier plus faible. Nos résultats révèlent également qu'après une coupe, l'utilisation de l'habitat par les micromammifères est plus faible qu'après un feu, celle du lièvre y est plus forte et le pic d'abondance dans la population d'écureuils y est plus précoce. Pour que les conditions après coupe se rapprochent davantage de celles après perturbations naturelles, nous pourrions utiliser des CPRS avec bouquets qui augmenteraient la quantité d'arbres morts sur pied. Nous pourrions également utiliser le brûlage dirigé ou le scarifiage suivi d'un reboisement en épinette noire ou en pin gris pour limiter la régénération en sapin baumier. Cela sera-t-il suffisant pour que les fonctions d'habitat de nos forêts aménagées soient similaires à celles des forêts issues de perturbations naturelles?

Mots-clés: écologie forestière, faune, aménagement écosystémique, chronoséquences

Autres auteurs

- **Shiple, Bill**, CEF-USherbrooke, *bill.shiple@usherbrooke.ca*

Taux de décomposition racinaires par une approche fonctionnelle

La motivation de cette étude fut l'estimation du potentiel de l'approche fonctionnelle pour prédire les taux de décomposition des racines dans un contexte agroforestier, sachant que ces agrosystèmes ont été proposés pour compenser à moyen terme les émissions anthropique de carbone dans l'atmosphère. Cette approche fonctionnelle pourrait devenir un outil pour l'estimation des flux de carbone depuis les racines vers le pool de carbone du sol, voire de permettre la vente de crédit de carbone au bénéfice des fermiers d'agro-forêts. Les taux de décomposition racinaire ont été mesurés via une méthode de carotte de sol intacte, et quantifiés par les constantes de décomposition (k) du modèle de décomposition d'Olson, sur 17 espèces ligneuses et herbacées typiques des systèmes agroforestiers. Ces constantes de décomposition ont été reliées aux traits chimiques (carbone et azote totaux, composés solubles, cellulose, hémicellulose, lignine) et structuraux (LRS, longueur racinaire spécifique) des racines. Ces traits furent mesurés sur les racines absorbantes et les racines totales. Les taux de décomposition des racines, mais aussi des différentes fractions de carbone racinaire montrent une haute variabilité interspécifique. Nos analyses en composantes principales ainsi que les coefficients de corrélation entre les traits racinaires initiaux et les taux de décomposition montrent que les constantes k sont positivement corrélées avec l'azote, et négativement avec le carbone et la teneur en lignine. Les traits racinaires initiaux totalisent 75% de la variation interspécifique expliquée des taux de décomposition en utilisant les régressions par moindres carrés partiels (PLS), et les pentes partielles sont cohérentes avec les hypothèses de l'approche fonctionnelle. Cette étude suggère que l'utilisation des traits racinaires facilement mesurables peuvent être utilisés pour prédire les taux de décomposition racinaires.

Mots-clés: écologie forestière, trait racinaire, taux de décomposition, racine absorbante, biochimie racinaire

BANNON, Kim

CEF-UQAM, IQAFF

kim_bannon@hotmail.com

Maîtrise

Présentation orale

Section Dynamique des populations

Mardi 12 avril, 13h50, Salle B

Autres auteurs

- **Delagrangé, Sylvain**, CEF-UQO, IQAFF, *sdelagrangé@iqaff.qc.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*

Le succès de la régénération entre les gaules de hêtre à grandes feuilles et d'érable à sucre selon l'historique de perturbation du couvert et la fertilité des sols

Plusieurs études récentes ont rapporté des résultats divergents sur l'effet de la disponibilité en cations, notamment le Ca et le Mg présents dans les sols, et la disponibilité lumineuse sur l'abondance et la croissance des semis et gaulis d'érable à sucre (*Acer saccharum*) par rapport à ceux du hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*). L'objectif de cette étude vise à évaluer l'effet concomitant de ces deux facteurs environnementaux sur l'abondance et la croissance de gaulis d'érable à sucre et de hêtre dans la région de l'Outaouais. Cinquante-six sites ayant subi différentes intensités de coupe (Aucune coupe, coupe jardinage et coupe totale) et répartis le long d'un gradient de fertilité de sol en fonction de la disponibilité en Ca et Mg ont été échantillonnés dans la région de l'Outaouais. La densité absolue et relative des gaulis d'érable et du hêtre variait beaucoup entre les 56 sites et Aucun effet significatif n'a pu être établi entre les 3 différentes intensités de coupe et en fonction du gradient de fertilité. Cependant, le hêtre montrait moins de variation que l'érable à sucre. Au niveau de la croissance, les deux espèces ne montraient pas de réponse significative en fonction de la fertilité du site, mais une réponse positive en fonction de l'ouverture de la canopée. Ces résultats confirment le peu d'influence de la fertilité du site sur la croissance et l'abondance de l'érable à sucre par rapport au hêtre. Ils suggèrent aussi qu'une perturbation sévère du couvert (> 50%) favorise plus l'érable à sucre par rapport au hêtre qui répond de façon plus graduelle à l'ouverture de canopée.

Mots-clés: écologie forestière, historique de perturbations, succès de régénération, gaules/semis, *Acer saccharum*, ouverture de canopée, fertilité du sol

BASILLE, Mathieu

Postdoctorat

Présentation orale

CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle en sylviculture et faune

Section Faune (mammifères)

basille@ase-research.org

Mardi 12 avril, 13h30, Salle A

Autres auteurs

- **Fortin, Daniel**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle en sylviculture et faune, *daniel.fortin@bio.ulaval.ca*
- **Dussault, Christian**, MRNF, Service de la faune terrestre et de l'avifaune, *christian.dussault@mmf.gouv.qc.ca*
- **Ouellet, Jean-Pierre**, Centre d'études nordiques, UQAR, *jean-pierre_ouellet@uqar.qc.ca*
- **Courtois, Réhaume**, MRNF, Service de la biodiversité et des maladies de la faune, *rehaume.courtois@mmf.gouv.qc.ca*

Fuir ou se cacher quand on est chassé ? ou Comment le caribou forestier évalue le risque de prédation

Le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) est dans un état précaire au Québec. L'exploitation forestière semble en être la cause, entraînant une dégradation de l'habitat du caribou et une augmentation de la prédation par le loup gris (*Canis lupus*). En plus d'effets directs sur la mortalité des caribous adultes, la pression de prédation occasionne des coûts indirects importants sur de nombreux traits d'histoire de vie. Dans cette étude, une décomposition du cycle de prédation nous a permis d'évaluer ces effets indirects sur la sélection d'habitat du caribou forestier. Nous avons examiné deux réactions du caribou face à un risque potentiel de prédation : un comportement de camouflage visant à interrompre la phase de détection, et un comportement de fuite ayant pour résultat d'inhiber la phase d'attaque. Les suivis GPS de 19 femelles caribou et de 12 loups ont été analysés par des fonctions de sélection de pas (SSF : Step Selection Function), qui considèrent les localisations comme formant des pas successifs de la trajectoire d'un animal. Ces pas sont caractérisés selon l'habitat sous-jacent et comparés avec 10 pas aléatoires par une régression logistique conditionnelle. Les résultats montrent qu'un compromis temporel apparaît au cours de l'année entre la recherche de ressources alimentaires et la sécurité. En hiver, les caribous sélectionnent des zones plus risquées, ouvertes et moins accidentées, afin d'améliorer l'accès à des ressources alimentaires limitées. En été, l'abondance des ressources alimentaires leur permet de favoriser la sécurité en minimisant le risque de prédation. Les caribous effectuent alors un compromis spatial, en adoptant un comportement de camouflage quand le risque demeure faible, tandis que le comportement de fuite sera adopté quand le risque devient plus élevé. Ces résultats sont cruciaux pour comprendre comment les modifications de l'habitat d'origine humaine influencent les risques de prédation du caribou forestier.

Mots-clés: faune, Caribou, comportements anti-prédateurs, Loup gris, prédation

BEGIN, Edith

CEF-UQO

fdoyon@iqaff.qc.ca

Maîtrise

Présentation orale

Section Perturbation II : Chablis

Mardi 12 avril, 15h10, Salle A

Autres auteurs

- **Doyon, Frédéric**, CEF-UQO, *fdoyon@iqaff.qc.ca*
- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable,

Caractérisation des régimes de perturbations par le chablis et des vents extrêmes dans l'érablière à bouleau jaune du Québec du 20e siècle

Les chablis sont des perturbations naturelles variables temporellement et spatialement qui nécessitent un examen approfondi des caractéristiques actuelles et passées. Ils font suite à des épisodes de vent violent engendrés par des conditions météorologiques spécifiques. Les différences climatiques de l'érablière à bouleau jaune sont susceptibles de créer des différences dans le régime de perturbation par chablis. Ce projet teste cette hypothèse générale en mettant en relation l'information sur l'historique des chablis et du climat du siècle dernier. L'utilisation de photos aériennes, l'inventaire forestier, les feuillets éco-forestiers et d'un système d'information géographique nous ont permis de localiser les chablis, déterminer leurs superficies et leurs fréquences, d'estimer leur sévérité et leur intervalle de retour. Les archives climatiques d'Environnement Canada ont permis d'estimer la probabilité des vents extrêmes (vitesse) et de tester la similarité des régimes de ces vents dans l'érablière à bouleau jaune. L'étude démontre que les chablis sont peu fréquents durant la première moitié du siècle et que la superficie perturbée est beaucoup plus élevée vers la fin du siècle. Lors des chablis, une prédominance des vents du sud-est sont observés. La sous-région ouest de ce domaine bioclimatique est la plus touchée en termes de superficie et de sévérité. De plus, la probabilité d'avoir des vents extrêmes est plus élevée sous le climat tempéré maritime. Cette étude pourra servir de balises écologiques pour l'aménagement écosystémique et permettra d'évaluer les pertes en volume à inclure dans le calcul de possibilité forestière.

Mots-clés: écologie forestière, historique de perturbations, chablis, vents extrêmes, forêt feuillue, érablière à bouleau jaune

BELISLE, Annie Claude

Maîtrise

Présentation orale

CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable

Section Aménagement

Lundi 11 avril, 15h50, Salle B

annieclaude_b@hotmail.com

Autres auteurs

- **Gauthier, Sylvie**, RNCAN-CFL, *sylvie.gauthier@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *sylvie.gauthier@rncan-nrcan.gc.ca*

L'historique des feux, un outil pour l'aménagement durable de la forêt au nord du Lac St-Jean

La forêt boréale du Nord du Lac St-Jean est soumise à un aménagement traditionnel qui en compromet la structure et les fonctions. L'aménagement écosystémique, mis de l'avant par le nouveau régime forestier du Québec, se veut un compromis entre l'exploitation ligneuse et le maintien de l'intégrité du paysage forestier. Il requiert une compréhension approfondie des perturbations naturelles et de la dynamique forestière qui en découle. Dans le cas de la forêt boréale, les feux, de par leur taille, leur sévérité et leur fréquence, jouent un rôle écologique de premier plan. Notre étude reconstruit le régime des feux d'un territoire de 8000 km² situé entre le triangle de feu à l'ouest et la Côte-Nord qui brûle très peu à l'est. Les bases de données du Gouvernement du Québec, des photos aériennes d'archives et un échantillonnage terrain ont permis de dresser une carte des feux des 300 dernières années. Les analyses de survie indiquent que le cycle de feu a varié entre 138 et 602 ans depuis 1750. Le régime des feux est caractérisé par des incendies de grande taille (plus de 40 km²), qui sont responsables de 80% de l'aire brûlée. Les plans d'aménagement devraient s'inspirer du régime des feux pour prévoir des proportions d'aménagement équienne et inéquienne qui respectent les répartitions historiques de forêts en régénération (11%), jeunes (16%) et matures (18%) et sur-matures (55%), distribuées en larges massifs dans le paysage pré-industriel.

Mots-clés: historique de perturbations, aménagement, pessière, dendrochronologie

Autres auteurs

- **Lapointe, Line**, CEF-ULaval, line.lapointe@bio.ulaval.ca

Caractérisation des conditions de culture de l'ail des bois (*Allium tricoccum*) en érablière

L'ail des bois est une éphémère printanière qui profite de la courte fenêtre de pleine lumière après la fonte des neiges et avant la fermeture de la voûte forestière pour accumuler le carbone nécessaire à sa croissance et à sa reproduction. Au Québec, cette plante à croissance lente a subi de fortes pressions de récolte et est, depuis 15 ans maintenant, classée comme espèce vulnérable. Les bulbes d'ail des bois sont toujours aussi prisés ce qui a conduit à la mise en place d'un marché illégal puisque la cueillette et la vente commerciales en sont interdites. Dans un effort de conservation de la ressource mais également de développement de produits du terroir, le MAPAQ désire développer la culture de l'ail des bois sous couvert arboré. Nous avons donc mis en place des parcelles de plantation de bulbes d'ail des bois en érablière où différents traitements de fertilisation (0, 550 ou 1100 kg/ha) et de gypse (0 ou 3300 kg/ha), périodes de plantation et variétés ont été testés. Les deux variétés, *tricoccum* et *burdickii*, montrent un potentiel de culture similaire, mais il semble avantageux de planter les bulbes au printemps plutôt qu'à l'automne. Les plants fertilisés montrent une meilleure reprise de croissance l'année suivant la transplantation que ceux non fertilisés. Le rapport de masse des organes souterrains/aériens indique également qu'une fertilisation élevée induit la production de plus gros bulbes. Par ailleurs, il semble nécessaire de fertiliser annuellement pour un effet soutenu alors que le gypse peut être appliqué moins fréquemment car il libère du calcium sur au moins 2 ans. Nos résultats ont montré un bon potentiel de culture de l'ail des bois à partir de bulbes. Cependant, les cultures commerciales devront être mises en place à partir de semences; d'autres travaux seront donc nécessaires pour optimiser les différentes étapes de germination.

Mots-clés: écophysiologie, agroforesterie, fertilisation

BOUTIN, Stan

Department of Biological Sciences

stan.boutin@ualberta.ca

Chercheur

Présentation orale

Section Plénière

Lundi 11 avril, 9h15, Salle A/B

Is there room for ecological conservation in the Oil Sands of Alberta?

The Oil Sands of Alberta present many environmental challenges. My talk will focus on how terrestrial ecosystems and their components can be conserved in this heavily industrialized landscape. I will begin by outlining the magnitude of current and proposed human activities in the region and show how our perception of scale is fundamental to tackling conservation issues. Management actions can take many forms from new industrial “best practices” to broad land use planning involving conservation areas and high intensity industrial activities but the “effectiveness” of these actions is highly variable. I will use a case study of woodland caribou, an endangered species, to illustrate how powerful land use planning tools can now give society the information needed to make ecologically informed decisions about how and if conservation and development targets can be achieved.

Key words: oil industry, management actions, landscape, caribou, conservation

Autres auteurs

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, drapeau.pierre@uqam.ca
- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, louis.imbeau@uqat.ca
- **Nappi, Antoine**, Bureau du forestier en Chef, antoine.nappi@fec.gouv.qc.ca

L'importance du peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) pour la faune cavicole le long d'une chronoséquence en forêt boréale mixte

La disponibilité du bois à cavités joue un rôle important dans le maintien de la biodiversité des écosystèmes forestiers. L'objectif général de ce projet est d'apporter de nouvelles connaissances portant sur l'utilisation et la sélection d'arbres de nidification par la faune cavicole le long d'un gradient de temps depuis le dernier feu en forêt boréale mixte. Entre 2003 et 2009, 12 placettes de 40 hectares, de 61 à 245 ans depuis le dernier feu, ont été inventoriées dans la Forêt d'Enseignement et de Recherche du Lac Duparquet (FERLD) en Abitibi. Nous présentons des réseaux d'utilisateurs de cavités pour les forêts matures et les forêts anciennes. Ceux-ci sont composés de 5 excavateurs primaires (pics), deux excavateurs secondaires (sittelles et mésanges) et 7 utilisateurs secondaires (canards, oiseaux de proie, écureuils). Les utilisateurs secondaires ont des liens forts avec des excavateurs spécifiques, les cavités du Grand Pic étant les plus exploitées. Au long du gradient d'âge, les communautés cavicoles sont restées similaires. Cependant, malgré une baisse d'abondance de cavités de nidification, le réseau des forêts anciennes présente un degré de complexité plus élevée que celui des forêts matures. De plus, nous montrons que, même dans les forêts anciennes, où les arbres intolérants à l'ombre sont moins abondants, les espèces excavatrices sélectionnent des peupliers faux-tremble (*Populus tremuloides*) de grand diamètre morts et vivants. Bien qu'une proportion importante des cavités de nidification soient excavées dans des peupliers faux-tremble vivants, la quasi-totalité (99%) de ceux-ci sont sénescents, étant infectés par la carie blanche du tremble (*Phellinus tremulae*). Les peupliers faux-tremble de grand diamètre morts et sénescents sont donc nécessaires au maintien des réseaux d'utilisateurs de cavités en forêt boréale mixte, et ce, tout au long du gradient d'âge et de composition forestière.

Mots-clés: faune, écologie forestière, faune cavicole, sélection d'habitat, peuplier faux-tremble, succession forestière, forêt boréale mixte

Autres auteurs

- **Lamhamedi, Mohammed S.**, MRNF, *mohammed.lamhamedi@mrrnf.gouv.qc.ca*
- **Beaulieu, Jean**, RNCAN-CFL, *jean.beaulieu@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Margolis, Hank A.**, CEF-ULaval, *hank.margolis@sbf.ulaval.ca*

Est-ce que le verger à graines d'origine influence la croissance des plants d'épinette blanche produits en pépinière ?

Pour répondre aux besoins en graines génétiquement améliorées de la province du Québec, Canada, 17 vergers à graines d'épinette blanche de première génération ont été mis en place. Ces vergers à graines sont situés dans des domaines bioclimatiques distincts et constitués d'arbres semenciers d'origines géographique et génétique différentes. Afin d'évaluer l'effet des vergers à graines sur la croissance des plants, des plants ont été produits dans les mêmes conditions opérationnelles de croissance, en pépinière, avec des graines récoltées dans les dix vergers à graines d'épinette blanche de première génération les plus utilisés au Québec. La modélisation par une fonction logistique a mis en évidence des différences significatives entre les vergers à graines pour les paramètres des courbes de croissance en hauteur des plants pendant leur seconde saison de croissance. Ces différences ont conduit à des différences significatives entre les vergers pour la hauteur et la masse sèche des parties aériennes des plants à la fin de la saison de croissance, mais pas pour le diamètre ni la masse sèche des racines. Les dix vergers à graines ont pu être séparés en deux groupes sur la base des caractéristiques des parties aériennes de leurs descendants. Cette faible diversité morphologique entre les descendants suggère qu'il pourrait être approprié d'élargir les zones semencières actuellement en vigueur pour la production des graines d'épinette blanche au Québec.

Mots-clés: sylviculture, dynamique de populations, *Picea glauca*, vergers à graines, semis, fonction logistique

Autres auteurs

- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, louis.belanger@sbf.ulaval.ca
- **Thiffault, Nelson**, CEF-ULaval, Direction de la recherche forestière, MRNF, nelson.thiffault@mrf.gouv.qc.ca

Préparation de terrain et croissance des plants dans un contexte de regarni de la régénération naturelle en forêt boréale mixte

Le scarifiage est requis pour assurer le succès des reboisements sur les stations forestières de la pessière caractérisées par des humus épais (25-30 cm). Son efficacité demeure toutefois incertaine pour les stations à humus d'une épaisseur intermédiaire, telles celles rencontrées dans la sapinière boréale. Nous avons entrepris une étude afin de vérifier les effets de trois modalités de mise en terre sur la croissance des plants de *Picea mariana* et de *Picea glauca* dans un contexte de regarni dans la sapinière boréale. Des plants ont été mis en terre dans un dispositif en blocs aléatoires complets et parcelles divisées, selon l'une des trois méthodes suivantes : i) collet à la limite supérieure de l'humus; ii) collet à l'interface des horizons organique et minéral; et 3) collet à la limite supérieure d'un mélange organique-minéral issu d'un scarifiage à la taupe forestière. Au terme de trois saisons de croissance, l'épinette noire présente une hauteur moyenne supérieure à celle de l'épinette blanche ($p = 0,003$), mais un diamètre inférieur ($p < 0,001$). Par ailleurs, l'enfouissement complet de la carotte dans le sol minéral stimule la croissance en hauteur des plants lorsque comparé aux autres traitements. Cependant, les hauteurs moyennes des plants selon les traitements ne diffèrent pas ($p = 0,07$). Le diamètre moyen au niveau du sol était équivalent pour les arbres plantés dans l'humus et dans les microsites préparés, mais inférieur pour ceux dont la carotte a été mise en terre dans le sol minéral ($p < 0,001$). Globalement, le ratio de pleine lumière accessible aux plants était de 73% pendant la 3e saison de croissance et le taux de mortalité inférieur à 7%. Nos travaux suggèrent que l'épinette blanche répond bien à la mise en terre dans des microsites non-préparés et que le regarni est un moyen efficace de la réintégrer dans les peuplements forestiers de la sapinière boréale.

Mots-clés: sylviculture, reboisement, microsite, forêt boréale mixte

CINGET, Benjamin

Doctorat

Présentation orale

CEF-ULaval, Chaire de recherche du Canada en génomique forestière et environnementale

Section Varia (Architecture des arbres, ADN, ...)

benjamin.cinget.1@ulaval.ca

Lundi 11 avril, 16h10, Salle A

Autres auteurs

- **Beaulieu, Jean**, Chaire de recherche du Canada en génomique forestière et environnementale, RNCAN-CFL, *jean.beaulieu@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Bousquet, Jean**, CEF-ULaval, Chaire de recherche du Canada en génomique forestière et environnementale, *jean.bousquet@sbf.ulaval.ca*

ADN mitochondrial, et chloroplastique : versions congruentes de l'histoire postglaciaire du sapin baumier au Canada

Le sapin baumier (*Abies balsamea* (L.) Mill.) est un conifère largement distribué en Amérique du Nord. La plus grande partie de son aire de répartition actuelle était recouverte par les glaciers continentaux durant le dernier maximum glaciaire. Pour mettre en lumière l'histoire et la colonisation postglaciaire de cette espèce boréale, des polymorphismes génétiques de l'ADN mitochondrial et de l'ADN chloroplastique ont été conjointement étudiés sur la majeure partie de l'aire de répartition de l'espèce à l'aide d'un échantillonnage de 106 populations. Chez les Pinacées, le génome mitochondrial et le génome chloroplastique ont une transmission et une dispersion différentes. L'ADN mitochondrial qui est très conservé est transmis maternellement et dispersé par les graines alors que l'ADN chloroplastique, marginalement plus variable, est transmis paternellement et dispersé par le pollen, généralement sur de plus vastes distances. Suite au criblage d'un grand nombre de régions des génomes mitochondrial et chloroplastique, un polymorphisme de l'ADN mitochondrial et deux polymorphismes de l'ADN chloroplastique ont été découverts au niveau de la variation intraspécifique. Suite au génotypage des 1 589 arbres échantillonnés, les résultats mettent en évidence des lignées glaciaires génétiquement distinctes, tant au niveau des génomes mitochondrial que chloroplastique. De plus la comparaison des distributions des différents polymorphismes observés a permis de mettre en lumière des similitudes entre les lignées mitochondriales et chloroplastiques au niveau des populations glaciaires, de la localisation géographique de leurs refuges, et des voies de recolonisation postglaciaires. Certains des patrons étaient partagés avec d'autres conifères boréaux tels l'épinette noire ou le pin gris, suggérant des facteurs de vicariance en commun. Par ailleurs, la distribution atypique observée de certains allèles chloroplastiques rares renforce l'hypothèse de l'existence d'un refuge glaciaire côtier au nord du Labrador pour certains conifères boréaux.

Mots-clés: biologie moléculaire, génétique, phylogéographie

Autres auteurs

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

Estimer la reproduction des oiseaux sur de grandes superficies en forêt boréale : peut-on avoir le beurre et l'argent du beurre ?

Les forêts boréales canadiennes constituent un lieu de reproduction important pour des milliards d'oiseaux. Pourtant, notre compréhension des patrons de reproduction chez les oiseaux à grande échelle (temporelle et spatiale) reste rudimentaire et parfois inexistante pour cette région. Notre connaissance est limitée car la mesure du succès de reproduction est souvent laborieuse et nécessite un grand effort d'échantillonnage en forêt boréale. Depuis 1995, des relevés comportementaux ont été effectués dans une forêt boréale exploitée et aménagée, la Forêt Montmorency (Québec, Canada). Chaque année, nous avons attirés des oiseaux (plus de 1000) grâce à des repasses de houspillage de mésange à tête noire afin d'observer et évaluer leur statut parental (essentiellement des adultes transportant de la nourriture). Au total, 2274 stations ont été visitées une fois chacune. L'analyse préliminaire de ces relevés suggère une grande variation de succès de nidification et des dates de reproduction entre les différentes années. Ceci pourrait être relié aux précipitations, mais peu ou pas de relation semble exister avec les caractéristiques des peuplements. Cependant, nous savons que la proportion d'oiseaux qui parviennent à nicher est sous-estimée, les parents ne transportant pas de nourriture en permanence. Ainsi, pour faire face à ce biais dans les estimations du succès de nidification, nous proposons une méthode d'échantillonnage inspirée des protocoles de capture-marquage-recapture : des visites répétées à différentes stations. Ceci permet d'obtenir une estimation de la probabilité de détection et la probabilité réelle de statut parental. Ce protocole pourrait être appliqué à des projets nationaux tels que les atlas des oiseaux nicheurs afin d'obtenir des estimations précises du succès de nidification plutôt que de simples indices de reproduction.

Mots-clés: faune, biologie de la conservation, succès de nidification, oiseaux, forêt boréale

Autres auteurs

- **Sirois, Luc**, CEF-UQAR, Chaire de recherche sur la forêt habitée, *luc_sirois@uqar.qc.ca*

Effet de l'éclaircie commerciale et de trouées sur le cycle de l'azote dans le sol d'une jeune forêt

La restauration des attributs de vieilles forêts, notamment leur structure irrégulière, est un des principaux enjeux d'aménagement écosystémique dans la forêt boréale mixte. Au Bas-St-Laurent, l'éclaircie commerciale à rétention variable est un outil sylvicole fort prometteur pour entamer cette conversion vers une structure irrégulière à partir des jeunes forêts. L'objectif principal de cette étude était d'investiguer les conditions nutritionnelles du sol suivant cette première étape de conversion structurale. Dans une sapinière (*Abies balsamea*) d'environ 30 ans, nous avons déployé un dispositif expérimental comprenant des blocs de 0,75ha où ont été appliqués des traitements d'éclaircie commerciale (ECL) (n = 4) et des témoins (TM) (n = 4) combinés ou non avec des trouées (TR) de 0,05 ha (n = 8). Deux séries d'incubations de sol in situ avec la technique des sacs enfouis ont été réalisées en juin et en août 2009, soit dès la première saison de croissance suivant les interventions sylvicoles qui ont eu lieu en novembre 2008. Les horizons organique (LFH) et minéral (premiers 15 cm) ont été incubés séparément. Les concentrations en azote (N) organique dissous, ammonium et nitrate ont été mesurées avant et après ces incubations dans le but d'estimer les flux de N dans le sol (i.e. minéralisation nette). Nos résultats démontrent que, de façon générale, les traitements sylvicoles appliqués augmentent la minéralisation et la nitrification nettes dans le sol (TR > ECL > TM). L'augmentation du pourcentage de lumière incidente, de la température et du contenu en eau dans les blocs coupés serait responsable de l'augmentation de la vitesse de recyclage de N. À cause du rôle clé que jouerait la disponibilité de N dans l'établissement et la survie de la régénération forestière, les changements mesurés pourraient être pris en compte dans le but d'optimiser les opérations visant la restauration des structures irrégulières à partir des jeunes forêts.

Mots-clés: sylviculture, écologie forestière, cycle de l'azote, pédologie

Autres auteurs

- **Pothier, David**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *david.pothier@sbf.ulaval.ca*
- **Fortin, Mathieu**, MRNF, Institut National de la Recherche Agronomique (Nancy, France), *mfortin@nancy.inra.fr*
- **Achim, Alexis**, CEF-ULaval, Centre de recherche sur le bois, *alexis.achim@sbf.ulaval.ca*

Mise au point d'un modèle de prélèvement pour la simulation des coupes de jardinage en Outaouais

Au Québec, les forêts de feuillus nobles croissent dans le sud de la province à proximité des régions habitées et sur les stations forestières les plus productives du territoire. Ces forêts sont aménagées extensivement sous le régime de la futaie inéquienne et la coupe de jardinage est le principal traitement sylvicole utilisé pour cet aménagement depuis maintenant près de 20 ans. Les défis que présente cette dernière demeurent importants tant sur le plan de sa planification et de son exécution que sur celui de la simulation de la croissance des peuplements traités. Un modèle de prélèvement qui permettrait de mieux identifier les arbres qui seront récoltés lors des interventions futures contribuerait à rendre plus réalistes les simulations de la croissance des peuplements sous aménagement. Pour mettre au point un tel modèle, des placettes échantillons ont été établies avant coupe à l'été 2009 dans un chantier de l'Outaouais et différentes mesures dendrométriques ont été prises sur chacun des arbres. Les placettes ont été remesurées après la coupe afin d'identifier les arbres récoltés. Nous avons utilisé un modèle linéaire généralisé avec des effets aléatoires afin de prévoir la probabilité qu'un arbre soit récolté. Nous avons utilisé la validation croisée pour tester l'ajustement et la robustesse du modèle. Nos résultats indiquent que le diamètre, l'espèce et la vigueur de l'arbre sont les principales variables permettant de prédire cette probabilité. Il existe par ailleurs des corrélations spatiales qui font en sorte que l'intensité de récolte varie spatialement à l'intérieur des peuplements traités. Notre modèle pourrait être utilisé pour la simulation des coupes de jardinage dans la détermination de la possibilité forestière.

Mots-clés: aménagement, sylviculture, forêt feuillue, coupe de jardinage, modélisation

Autres auteurs

- **Sirois, Luc**, CEF-UQAR, *luc_sirois@uqar.qc.ca*
- **Aubin, Isabelle**, RNCAN-CFGL (centre de foresterie des grands lacs), *isabelle.aubin@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Gagné, Laurent**, CEF-UQAR, *laurent.gagne@mieuxconnaîtrelaforet.ca*

Réponse de la flore de sous-bois à l'éclaircie commerciale à rétention variable en forêt naturelle et en plantation

Les forêts tempérées aménagées présentent une structure et une composition très différentes des forêts préindustrielles. L'éclaircie commerciale à rétention variable peut servir d'élément déclencheur dans un processus visant à réduire l'écart entre les forêts aménagées et les forêts préindustrielles. Les impacts de ce type d'intervention sur la flore de sous-bois sont peu connus. Cette étude visait donc à en mesurer les impacts à court terme. Pour ce faire, des inventaires de végétation ont été réalisés dans de jeunes plantations et de jeunes forêts naturelles du Bas-Saint-Laurent ayant subi un parmi 12 traitements d'éclaircie commerciale suivant un gradient d'intensité et de complexité spatiale. La quantité de lumière de même que la proportion des différents types de substrat au sol ont été mesurées pour chaque site. Une approche par groupes fonctionnels a permis de faire ressortir 15 groupes présentant des traits communs associés à des stratégies compétitives similaires. La réponse des groupes se répartit de façon claire le long de deux axes principaux : le premier représentant le degré d'intensité du traitement et le second, la richesse du peuplement. Une approche directe au niveau du trait fonctionnel (méthode du 4ème coin) a permis de faire ressortir que la capacité à produire une banque de graines persistante ou semi-persistante, l'absence de capacité de reproduction végétative de même que le statut d'espèce introduite sont tous fortement associés aux traitements les plus intensifs. L'envahissement par les espèces à banque de graines est rapide et important dans les traitements les plus intensifs alors qu'il est restreint ou nul dans tous les autres traitements. Une connaissance préalable de la composition de la banque de graines ou une connaissance des conditions environnementales favorisant sa persistance pourrait aider à diminuer les coûts associés au contrôle de la végétation concurrente des essences commerciales en bas âge.

Mots-clés: écologie forestière, aménagement, éclaircie commerciale, flore de sous-bois, traits fonctionnels, 4ème coin

Autres auteurs

- Raulier, Frédéric, CEF-ULaval, frederic.raulier@ulaval.ca

Analysis of volume prediction error in Black Spruce (*Picea mariana*) dominated forests in Quebec, Canada

Timber supply projections are made based on the outcome of empirical growth and yield (G & Y) modeling. Although timber supply analysis is a long-term and landscape scale exercise, empirical G & Y models are based mostly on observed data at plot level whose outputs are extrapolated at landscape level in changing growth conditions. Since modeling is inherently imperfect, extrapolation of the outcome of the modeling propagates the error at wider scale. To quantify such error, an individual tree level and a stand level G & Y model was used to calculate volume prediction error using the data from a network of permanent sample plots in black spruce dominated forest in Quebec. Two models were compared in terms of their efficiency in predicting volume increment based on prediction biases and errors. We also analyzed the model performance in predicting volume of stands of different structures. Volume prediction error of both models was highly correlated with relative density index, initial stand merchantable volume and site index and weakly correlated with stand quadratic mean diameter and stand structural indices. Individual tree growth model permitted the subdivision of volume increment into net volume increment and volume loss due to mortality. Almost half of the volume prediction error was associated with volume loss due to mortality. Residuals of volume loss due to mortality were also correlated with relative density index (RDI) indicating that RDI model does not well account for natural tree mortality. Individual tree level model offered comparatively better net volume growth prediction in lower site classes, sparse stands and uneven aged forests. Stand level model did well in even-aged stands, high site classes and denser forests. Tree level model did not offer the comparative advantage in general as it always had the tendency of under predicting volume growth. Moreover, requirement of tracking the tree over long time frames to explicitly account for its mortality as well as recruitment made it less attractive as a surrogate to stand level model in its current form.

Mots-clés: management, population dynamics, volume increment, mortality, model error, site index, relative density index, Black Spruce, Quebec

Autres auteurs

- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, louis.imbeau@uqat.ca
- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, drapeau.pierre@uqam.ca
- **Mazerolle, Marc J.**, CEF-UQAT, marc.mazerolle@uqat.ca

Effets des débris ligneux grossiers à l'échelle des domaines vitaux et du peuplement sur les micromammifères boréaux

Le bois mort est une ressource souvent convoitée par la faune à des fins d'alimentation, de reproduction ou d'abri. Pour les micromammifères, les débris ligneux grossiers (DLG; i.e. arbre ou section d'arbre mort jonché au sol) sont activement recherchés notamment dans le cadre de stratégies antiprédatrices ou d'efficacité énergétique. Toutefois, la sélection des DLG par les micromammifères en forêt boréale aménagée est encore méconnue. Notre étude visait à déterminer l'importance des DLG pour plusieurs espèces de micromammifères de la pessière à mousse de la forêt boréale de l'ouest du Québec, et ce, à l'intérieur des coupes partielles et des coupes avec protection de la régénération et des sols. À l'aide d'un système de piégeage spatio-temporellement structuré, l'effet des DLG sur le nombre de captures a été vérifié à l'échelle des peuplements et des domaines vitaux. Pour une même surface terrière, les captures des campagnols à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*), des campagnols des champs (*Microtus pennsylvanicus*), des souris sylvestres (*P. maniculatus*), des musaraignes cendrées (*Sorex cinereus*) et des campagnols-lemmings de Cooper (*Synaptomys cooperi*) ont été fortement affectées par le volume des troncs d'arbres jonchés au sol, principalement ceux en décomposition avancée. Les sites de coupes partielles caractérisées par une grande quantité de DLG en décomposition avancée présentaient des abondances qui s'apparentaient plus fortement aux forêts matures que les sites avec une plus faible quantité de ce type de DLG. D'autre part, les micromammifères sélectionnaient certaines caractéristiques d'habitat selon l'échelle spatiale: ce qui indique la possibilité d'effets liés à la densité de la population. Nous supposons donc qu'en l'absence de facteur limitant lié à la densité de la population, certains micromammifères sélectionnent les DLG de façon directe à fine échelle.

Mots-clés: faune, biodiversité, débris ligneux grossiers, micromammifères

Autres auteurs**Fertilité et nutrition des arbres en forêt boréale : un nouveau paradigme**

Les symbioses végétales ont joué un rôle fondamental et universel dans l'évolution des espèces et des écosystèmes terrestres. Les lichens ont d'abord colonisé les rochers maritimes. Près de 20 000 espèces de lichens sont apparues grâce à cette symbiose. Il y a 400 millions d'années, les champignons arbusculaires ont permis l'apparition des plantes vasculaires dans les plaines d'alluvions, avec une explosion de la spéciation ayant conduit au développement de 230 000 espèces de plantes actuelles portant cette symbiose.

La colonisation des assises montagneuses a constitué un grand défi. Les premières plantes ligneuses ont dû d'abord bloquer la décomposition des matières organiques et empêcher le lessivage vers les plaines, des nutriments arrachés à ces assises rocheuses. La production de phénols, de tannins et d'acides ont bloqué l'action des bactéries au profit des champignons. Il y a environ 225 000 ans, est apparue cette symbiose essentielle pour extraire les nutriments séquestrés dans la matière organique. Chez les ectomycorhizes, contrairement aux mycorhizes arbusculaires, c'est la spéciation des symbiotes fongique qui s'est vue exacerbée. La forêt boréale avec peu d'espèces d'arbres supporte plusieurs milliers d'espèces fongiques. La biodiversité de la forêt boréale dépend plutôt de ces champignons que des arbres hôtes.

Récemment, nous avons appris que ces champignons produisent une grande diversité d'enzymes leur donnant accès à diverses matières organiques, animales aussi bien que végétales, au profit de leurs hôtes, notamment pour l'azote. Nous avons également appris qu'ils possèdent une habilité remarquable à altérer, les feldspaths, l'hornblende, l'apatite et autres, pour y aller chercher les P, K, Mg, Ca, et autres éléments.

On doit donc admettre que la nutrition des arbres en forêt boréale n'a rien de commun avec les plantes agricoles ainsi que celles les forêts feuillues méridionales. Toute compréhension de la nutrition et tout essai de fertilisation en forêt boréale doivent désormais s'asseoir sur ce nouveau paradigme.

Mots-clés: symbioses mycorhiziennes, écologie forestière, forêt boréale, nutrition

Autres auteurs

- **Shiple, Bill**, CEF-USherbrooke, *bill.shiple@usherbrooke.ca*
- **Hingrat, Yves**, Reneco Wildlife Consultancy, *yhingrat@yahoo.com*

Écologie fonctionnelle des steppes de l'Oriental marocain

Les milieux arides couvrent environ 25% du territoire terrestre mondial et sont d'une importance capitale en raison de leurs ressources pastorales qui fournissent un moyen de subsistance aux populations locales. Cependant, la pression grandissante exercée sur ces milieux pourrait mener à leur dégradation ainsi qu'à leur désertification. Afin de maintenir l'intégrité de ces milieux, une meilleure compréhension du fonctionnement des communautés de plantes est nécessaire. Plus précisément, il faut connaître comment l'aridité et la pression pastorale, les deux filtres environnementaux principaux de ces milieux, influencent l'assemblage de ces communautés. Pour ce faire, nous décrivons comment, à l'aide d'une série de traits fonctionnels reliés au fitness des individus, les conditions environnementales influencent l'assemblage des communautés de plantes ainsi que la diversité fonctionnelle. Ceci est important, car d'un point de vue fonctionnel, les milieux arides sont encore peu étudiés. Afin de répondre à ces interrogations, un travail d'échantillonnage a eu cours dans les steppes et les mises en défens de l'Oriental marocain, une région à vocation pastorale depuis plusieurs siècles. L'analyse des résultats révèle des corrélations entre différents groupes de traits, rappelant les stratégies C-S-R de Grime. Un résultat intéressant est que le pâturage induit un changement vers des communautés de plantes annuelles de petite taille à croissance rapide, un signe du risque de désertification de ces milieux. Ceci a d'importantes implications pour la conservation de ces milieux et devra être intégré dans les plans de gestion. L'absence de variation de la diversité fonctionnelle est probablement due au fait que le gradient environnemental considéré soit relativement court ainsi qu'à la durée des mises en défens.

Mots-clés: biodiversité, communautés végétales, traits fonctionnels, aridité, pâturage, diversité fonctionnelle

GAGNON, Jonathan

Maîtrise

Présentation orale

CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable

Section Faune (oiseaux)

Mardi 12 avril, 11h20, Salle A

johnngagnon@hotmail.com

Autres auteurs

- **Seguy, Marion**, CEF-UQAT, Université Aix Marseille III, *marion.seg@live.fr*
- **Imbeau, Louis**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *louis.imbeau@uqat.ca*
- **Mazerolle, Marc J.**, CEF-UQAT, *marc.mazerolle@uqat.ca*

Effets de la composition du paysage et de l'année sur le régime alimentaire de la Petite Nyctale en sapinière à bouleau blanc de l'ouest du Québec

La Petite Nyctale (*Aegolius acadicus*) est un strigidé associé aux habitats forestiers matures. La raréfaction progressive de ces habitats en milieu boréal pourrait être la cause d'un éventuel déclin. Grâce au suivi d'un réseau de 310 nichoirs en Abitibi depuis 2005, 31 fonds de nichoirs utilisés par l'espèce ont été triés afin d'en retirer les restes de rongeurs qui s'y trouvaient. Ces données ont permis de caractériser le régime alimentaire de l'espèce, et de vérifier l'hypothèse selon laquelle la composition du paysage affecte la quantité nette et la biomasse des proies. Un total de 2 657 proies a été identifié à l'espèce, au genre, ou à la famille. Bien qu'aucune espèce en particulier ne soit prépondérante dans son spectre de proies, nous avons cependant détecté un effet positif de l'abondance de rongeurs sur la probabilité d'envol des jeunes. La présence de proies associées aux milieux herbacés suggère que la Petite Nyctale est résiliente à la perte d'habitat mature. De plus, la composition du paysage dans le domaine vital n'influence pas la quantité de proies et la proportion de chaque espèce dans les nichoirs. Toutefois, l'année semble jouer un grand rôle sur ces deux dernières variables. L'aménagement forestier conseillé est la rétention d'arbres sénescents ou de gros diamètre dans les parterres de coupes afin d'améliorer la disponibilité de cavités naturelles.

Mots-clés: faune, aménagement, Petite Nyctale, alimentation, micromammifères

Autres auteurs

- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*

La persistance des Pionniers... Importance de la dynamique successione cyclique dans les paysages boréaux québécois : influence relative des régimes de perturbations et facteurs édaphiques locaux

Malgré que la littérature cite plusieurs cas de succession cyclique autogénique, la récurrence de cette dynamique n'a jamais été quantifiée au Québec. Et cela même si le sujet continue d'alimenter la contre-verse. Certains chercheurs considère cette dynamique comme courante en forêt boréale alors que d'autres considèrent plutôt ce phénomène comme étant peu courant et négligeable. Dans l'optique d'éclairer ce débat, la présence de ce phénomène a été quantifié et modélisé à l'échelle de la forêt boréale québécoise. La création d'un indice basé sur le volume du peuplement (m^3/Ha) par rapport à la densité (Nb/Ha) des espèces tolérantes à l'ombre obtenue à partir des PETs du MRNF a permis d'estimer les fréquences de la succession cyclique autogénique pour les peuplements à dominance d'espèces de première venue, elles varient entre 15% et 60% selon le type de peuplement. Par ailleurs, des régressions multinomiales ont mis en évidence les principaux facteurs locaux (e.g. épaisseur de la matière organique, inclinaison de la pente, dépôt/drainage du sol) influençant cette dynamique. De plus, la cartographie des résidus a permis de déterminer l'importance des facteurs régionaux sur le phénomène. La fréquence de la succession cyclique autogénique en forêt boréale est suffisamment importante pour conclure qu'il ne s'agit pas d'un phénomène marginal. Les modèles développés pourraient servir de base à l'inclusion de cette dynamique successione dans le calcul de la possibilité forestière. Rappelons qu'actuellement, les calculs de la possibilité forestière tiennent peu compte de la dynamique successione.

Mots-clés: écologie forestière, succession forestière, peuplement pionniers, placettes temporaires, régimes de perturbation

Autres auteurs

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, yves.bergeron@uqat.ca

Patrons de mortalité du pin gris en forêt boréale

En forêt boréale canadienne, le feu est la principale perturbation naturelle et initie la succession des peuplements de pin gris (*Pinus banksiana*) et d'épinette noire (*Picea mariana*). Bien que les 2 espèces régénèrent immédiatement après le feu, l'épinette noire ne succède au pin gris que si l'intervalle entre les feux est suffisamment long. En modifiant le régime des perturbations naturelles, le changement climatique pourrait affecter la dynamique actuelle de ces 2 espèces écologiquement et économiquement importantes.

Pour mieux comprendre les relations entre ces deux espèces, nos objectifs étaient de: (1) déterminer l'âge de mort des pins gris en fonction du temps depuis le dernier feu, et (2) déterminer les mécanismes et causes de mort du pin gris en vue de son remplacement par l'épinette noire.

Des rondelles de bois ont été récoltées dans 17 sites du nord-ouest du Québec et nord-est de l'Ontario. Via des méthodes dendrochronologiques, nous avons évalué l'âge des arbres vivants et morts, ainsi que l'année de mort de ces derniers.

Nos résultats montrent que 1) de nombreux arbres meurent entre 30 et 50 ans, probablement en lien avec des phénomènes d'éclaircies, 2) les arbres morts avaient généralement un DHP et une hauteur moindres que les arbres vivants du même âge, 3) la mort des arbres d'un site semble survenir de façon aléatoire passé 50 ans, 4) le pin gris peut vivre plus de 200 ans, 5) groupés, les sites montrent des années où ressortent des pics de mortalité du pin gris, 6) ces pics de mortalité pourraient être à la fois liés à des années d'extrêmes sécheresses et à des pics d'épidémies d'insectes.

La prochaine étape de notre étude consistera à étudier comment l'épinette noire succède au pin gris, et comment la mort prématurée des pins gris peut favoriser la croissance des épinettes noires.

Mots-clés: écologie forestière, dynamique de populations, cernes de bois, dendroécologie, dynamique forestière, *Pinus banksiana*

*In the Canadian boreal forest, fire is the main natural disturbance and initiates the development of jack pine (*Pinus banksiana*) and black spruce (*Picea mariana*) stands. Although both of these species regenerate immediately after fire, jack pine only succeeds to black spruce if the time between fires is sufficiently long. By modifying the natural disturbance regime, climate change could affect the present dynamics of these ecological and economical important species.*

To better understand the relationship between the two species, our objectives were to: (1) determine the age of mortality of jack pine in function of time since the last fire, and (2) determine the mechanisms and causes of death of jack pine and its replacement by black spruce.

Wood sections were taken in 17 stands of northwestern Québec and northeastern Ontario. Using dendrochronological methods, we evaluated the age of living and dead trees, as well as the year of mortality of dead trees.

Results show that 1) numerous trees die when between 30 and 50 years old, likely due to self-thinning, 2) dead trees generally had lower DBH and height than living trees of the same age, 3) tree mortality within a site seems to randomly occur after 50 years, 4) jack pines can live more than 200 years, 5) when grouping stands together in analysis, distinct peaks in jack pine mortality are observed, 6) mortality peaks appear to be linked with both extreme drought events and insect outbreaks.

The next step in our study will be to examine how jack pine succeeds to black spruce, and how the premature death of jack pines can favor the growth of black spruces.

GIRARD, Francois

CEF-ULaval, CEMAGREF d'Aix en Provence

francois.girard.4@gmail.com

Postdoctorat

Section Varia (Architecture des arbres, ADN, ...)

Lundi 11 avril, 15h30, Salle A

Autres auteurs

- **Vennetier, Michel**, CEMAGREF d'Aix en Provence, *michel.vennetier@cemagref.fr*
- **Boer, Mattias**, CEMAGREF d'Aix en Provence, *mattias.boer@cemagref.fr*
- **Ouarmim, Samira**, CEF-UQAT, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres
- **Didier, Cody**, CEMAGREF d'Aix en Provence

Impacts des changements climatiques sur la croissance architecturale des pins dans le sud de la France

L'impact des accidents climatiques sur l'architecture des arbres a été évalué dans la zone méditerranéenne française pour la période 1995-2010. Une étude architecturale des parties aériennes a été réalisée sur cinq espèces de pins: *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster*. Pour ces espèces, le taux de ramification, la longueur des pousses et le polycyclisme ont diminué drastiquement au cours des 15 dernières années. La longueur ainsi que le nombre d'aiguilles présentent également une diminution importante. L'architecture simplifiée des pins limite fortement la capacité d'exploration de l'espace. Les changements architecturaux et la taille réduite des aiguilles diminuent la surface photosynthétique jusqu'à plus de 80% après plusieurs années de sécheresses répétées (2003 à 2007). Trois ans après la fin de cet épisode extrêmement sec, ce déficit n'est pas encore résorbé. Nous avons établi l'importance relative pour le développement architectural des pluies et des températures de différentes périodes de l'année en cours et de l'année précédente. Ces calculs ont permis de démontrer l'influence néfaste et différée d'années très sèches ou très chaudes sur l'architecture des pins.

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

GRAHAM-SAUVE, Luana

Maîtrise

Présentation orale

CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable

Section Projet TRIADE

Mardi 12 avril, 9h20, Salle B

graham_sauve.luana@courrier.uqam.ca

Autres auteurs

- **Work, Tim**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *work.timothy@uqam.ca*

Réponse des carabes aux coupes de la zone d'aménagement écosystémique du projet Triade en haute Mauricie

L'aménagement forestier durable et la conservation de la biodiversité sont des priorités en matière d'aménagement au Québec. Comme le stipule la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*, cet aménagement doit se faire par l'aménagement écosystémique. Cette étude vise à évaluer les coupes partielles de la zone d'aménagement écosystémique du projet pilote Triade, une approche par zonage fonctionnel, en haute Mauricie. Ceci se fait par le suivi de bioindicateurs tel que les carabes (Carabidae : Coleoptera), un taxon reconnu pour sa sensibilité aux perturbations des habitats forestiers. Ceux-ci sont évalués en termes de richesse spécifique, d'abondance et de composition. Les carabes ont été récoltés à l'aide de piège-fosses durant deux étés dans des coupes progressives d'ensemencement (CPE), multicohortes (MULTICO) et totales (CT) et dans un témoin non coupé (Témoin). Certains paramètres structuraux et environnementaux pouvant les influencer ont aussi été compilés. Entre un à trois ans après les interventions, le traitement CT présente une plus grande richesse spécifique. Le traitement PN est le plus abondant suivi des traitements CPE et MULTICO, puis du traitement CT. Les coupes provoquent une perte d'abondance de certaines espèces induisant un changement dans l'équilibre des communautés. La surface terrière est le seul paramètre significatif corrélé positivement au taux de capture ce qui indique qu'une récolte de bois trop importante a un impact négatif sur les carabes. On constate que les traitements CPE et MULTICO présentent un milieu plus favorable pour les communautés de carabes que le traitement CT, mais moins favorables que le traitement PN. Les carabes ne semblent pas être capables de s'implanter en coupe totale, ce qui suggère que ce traitement prive les carabes des attributs essentiels pour leur implantation. Il est donc impératif d'avoir des zones de conservation et de prioriser les coupes partielles plutôt que les coupes totales.

Mots-clés: biodiversité, aménagement, entomologie, carabidae

KERHARO, Laurent

Maîtrise

Présentation orale

CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable

Section Perturbation II : Chablis

Mardi 12 avril, 15h50, Salle A

laurent.kerharo@gmail.com

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *kneeshaw.dan@uqam.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Mortalité, survie et régénération suite au chablis en pessière à mousse

Bien que représentant le domaine bioclimatique le plus étendu du Québec, la pessière à mousse, dont la dynamique est principalement régie par le cycle des incendies, est cependant le milieu forestier dont les perturbations secondaires sont les moins documentées. L'impact des chablis, par exemple est peu renseigné. Il est pourtant reconnu pour accélérer l'évolution des peuplements touchés vers une structure de vieille forêt multivariée, contrairement aux feux, réputés pour provoquer une distribution équiennne. Des analyses à l'échelle du paysage (ceinture d'argile) des bases de données écoforestières du ministère, complétés par des sessions d'échantillonnage sur le terrain, ont permis de déterminer certains des facteurs biotiques et édaphiques influençant la susceptibilité des peuplements aux chablis, et de dégager certains patrons de mortalité, de survie, et de régénération suite à ces perturbations, dans différents types de peuplements (sol minéral ou sol organique). Les résultats préliminaires indiquent que la mortalité est plus forte dans les peuplements évoluant sur sol minéral et que sa cause principale est le déracinement. Sur les deux types de sols, 10% en moyenne des individus survivent couchés. Cependant sur sol organique, les survivants sont principalement des individus de petites tailles, de deuxième cohorte. Si la régénération semble comparable en abondance sur les deux types de sites, l'importance des puits comme microsites d'implantation des semis concerne surtout les essences compagnes de l'épinette noire. L'accroissement de connaissance sur le chablis en pessière à mousse permettra à terme, d'optimiser les opérations de coupe de récupération. Il sera également possible, dans une logique d'aménagement écosystémique, d'émuler certains patrons du chablis lors des coupes, favorisant ainsi l'hétérogénéité au niveau du paysage.

Mots-clés: écologie forestière, historique de perturbations, chablis, paludification

Autres auteurs

- **Shiple, Bill**, CEF-USherbrooke, *bill.shiple@usherbrooke.ca*

Prédire des courbes photosynthèse-lumière à l'aide de traits foliaires sans tenir compte de l'environnement

Des avancées intéressantes en écologie fonctionnelle montrent des relations allométriques entre certains traits des plantes. Ces relations semblent être vraies pour toutes les plantes à l'échelle mondiale, peu importe l'espèce et l'environnement. Grâce à ces relations, il a été démontré qu'il est possible de prédire des courbes photosynthèse-lumière à l'aide de deux traits foliaires pour des feuilles de plantes ayant poussé dans des conditions similaires. Il reste à déterminer s'il est possible de prédire ces courbes pour des plantes ayant poussé dans des environnements différents. On s'attend à ce que ce soit possible puisque ces relations semblaient fonctionner pour des arbres mesurés en nature. Pour y arriver, nous avons fait pousser 25 espèces d'herbacées dans 4 conditions environnementales différentes. La courbe photosynthèse-lumière des feuilles de ces plantes a été mesurée à l'aide d'un système de mesure de respiration foliaire. Cette courbe nous permet d'obtenir des paramètres qui sont utilisés dans des fonctions qui permettent de modéliser la courbe photosynthèse-lumière. L'azote foliaire et la masse foliaire par surface sont mesurés et sont mis en relations avec les paramètres de courbes pour obtenir les relations allométriques. Avec ces relations, on peut prédire les paramètres des courbes photosynthèse-lumière et comparer entre les valeurs prédites des courbes et les valeurs observées. S'il s'avère possible de prédire les courbes photosynthèse-lumière à partir de traits foliaires simples, quelques applications intéressantes en découleraient. On pourrait obtenir les courbes des feuilles sans utiliser de système de respiration dont la prise de données est très longue. Il serait aussi possible d'améliorer des modèles de foresterie en étant beaucoup plus précis sur la photosynthèse d'une forêt en réduisant la précision à l'arbre ou à la feuille. Les résultats de l'étude seront obtenus avant la tenue du colloque du CEF.

Mots-clés: écophysiologie, courbes photosynthétiques, écologie fonctionnelle, traits foliaires

Autres auteurs

- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*
- **Delagrange, Sylvain**, CEF-UQO, IQAFF, *sylvain.delagrange@uqo.ca*

L'importance fonctionnelle du bois mort pour la régénération du bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*)

Le bois mort est un microsite important pour la germination et l'établissement des arbres ayant de petites semences tel que le bouleau jaune. Dans les forêts décidues du nord-est de l'Amérique du Nord, où le bois mort est de plus en plus rare, les techniques de scarification du sol sont fréquemment utilisées dans le but d'exposer le sol minéral et ainsi faciliter la régénération du bouleau jaune. Aucune étude n'a pourtant jamais été réalisée dans le but de vérifier si le bouleau jaune pourrait avoir une performance (vigueur, croissance) optimale sur bois mort. Nous émettons l'hypothèse que plusieurs traits importants pour la croissance et la survie du bouleau jaune sont augmentés sur le bois mort comparativement aux individus établis sur sol minéral. Le bois mort serait ainsi un microsite procurant au bouleau jaune une meilleure capacité de d'établissement en sous-couvert, permettant la création d'une banque de candidats pour un accès futur à la canopée forestière. Un total de 280 semis de bouleau jaune poussant sur trois lits de germination différents (sol minéral, bois mort décomposé, bois mort décomposé avec mousses) ont ainsi été échantillonnés. Cet échantillonnage destructif a eu lieu sur des sites aménagés par coupe de jardinage il y a 6 et 14 ans. Les résultats préliminaires indiquent que le bois mort fournit de meilleures conditions de croissance que le sol minéral et que ces conditions ne sont pas associées à un meilleur environnement lumineux. Nos résultats suggèrent que (i) le bois mort joue un rôle fondamental dans les processus naturels de régénération des espèces mi-tolérantes, tel que le bouleau jaune, et que (ii) ce rôle devrait être intégré dans les pratiques d'aménagement forestier de cette espèce à haute valeur économique.

Mots-clés: écologie forestière, écophysiologie, Bouleau jaune, bois mort, performance, régénération

Autres auteurs

- **Cadieux, Édith**, CEF-ULaval, *edith.cadieux.1@ulaval.ca*
- **Reyes, Gerardo**, CEF-UQAM, *reyes.gerardo@courrier.uqam.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Aménager durablement nos forêts dans un contexte de changements climatiques : 3 projets-pilotes

Les objectifs de ce projet sont 1) de sensibiliser les partenaires industriels aux implications des CC pour l'aménagement forestier, 2) de documenter les vulnérabilités de la stratégie d'aménagement et 3) de proposer des mesures d'adaptation pour mieux faire face aux CC pour trois projets-pilotes en aménagement forestier écosystémique (AFE). L'AFE implique de gérer les risques et les incertitudes reliés aux changements des conditions sociales, économiques, et écologiques (dont le climat). L'adaptation aux CC offre un cadre conceptuel pour gérer les risques climatiques et pourrait ainsi contribuer au développement d'un aménagement forestier plus durable. L'adaptation aux CC désigne les initiatives et mesures visant à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains aux effets réels ou attendus des CC et de leurs conséquences. Nous avons analysé les stratégies d'AFE de trois projets-pilotes (projet Tembec, projet Triade et projet de la réserve faunique des Laurentides) pour évaluer leur capacité adaptative face aux CC. Nous avons d'abord identifié les risques de ne pas atteindre certains objectifs d'AFE en raison de la variabilité et des CC (vulnérabilités aux CC : feux de forêt, productivité et opérations forestières, etc.). Puis nous avons identifié des options d'adaptation qui permettraient de diminuer les vulnérabilités actuelles et futures identifiées. Les prochaines étapes consisteront à identifier les limites ou les facilités à inclure les options d'adaptation dans chacune des stratégies d'AFE, puis de comparer les trois projets en termes de vulnérabilités et d'adaptation aux CC.

Mots-clés: aménagement, vulnérabilités climatiques, planification forestière

The objectives of this project are 1) to sensitize industrial partners about the consequences of CC for forest management, 2) to document the vulnerabilities of climate change (CC) for a forest management strategy and 3) and propose adaptation measures allowing to better take into account CC in forest management for three pilot-projects in forest ecosystem management (FEM). FEM involves the management of risks and uncertainties related to changing social, economic, and environmental (including climate). Adaptation to CC provides a conceptual framework for managing climate risks and contributes to the development of more sustainable forest management. Adaptation to CC designates initiatives and measures to reduce the vulnerability of natural and human systems against actual or expected climate change effects. We analyzed the FEM strategies of three pilot-territories (Tembec project, Triad project and the Laurentides wildlife reserve project) to assess the adaptive capacity of forest management to CC in Quebec. Initially, we identified vulnerabilities to CC, i.e. the risk of not achieving certain FEM objectives because of the variability and CC (forest fire, forest productivity and operations, etc.). In a second step, we identified adaptation options to reduce current and future vulnerabilities identified. The next steps are to identify the limits or the facilities to include adaptation options in each FEM strategies and then to compare the three projects in terms of vulnerability and adaptation to CC.

Autres auteurs

- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *leduc.alain@uqam.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Changements *in situ* du couvert forestier sur 20 ans en forêt boréale mixte

Plusieurs estiment que la dynamique forestière est déterminée par une succession d'espèces qui occupent tour à tour la canopée selon leurs caractéristiques respectives et les conditions de site. Une fois connue, cette succession peut servir à modéliser la structure et la composition d'une forêt selon le temps depuis le dernier feu. Or d'autres croient que la structure et la composition ne peuvent être déduites du temps depuis feu en raison de l'influence des perturbations secondaires qui font obstacle à la succession. La succession peut être étudiée à l'aide d'une chronoséquence qui relie temporellement des peuplements spatialement distincts, jalonnant un gradient de temps depuis feu. Cette technique repose sur la présomption de l'uniformité du développement de la forêt sur le territoire, ce qui est critiqué. Nous avons donc entrepris de vérifier, à partir d'un suivi de près de 20 ans dans sept secteurs ayant brûlé à différentes époques, la validité d'une chronoséquence étudiée dans ces mêmes zones de la Forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet, située en Abitibi. Quatre-cent-quarante-trois placettes ont été disposées le long de transects traversant sept secteurs âgés de 45 et 250 ans. Un échantillonnage a été effectué dans ces placettes en 1991, puis en 2009. Nous disposons également de données issues de quadrats permanents dans ces mêmes zones de feu. Des ordinations et des matrices de transition ont été faites avec ces données afin de voir comment elles avaient changé dans le temps. Les résultats montrent une grande diversité dans les patrons de succession à l'échelle du peuplement. L'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette qui a sévi juste avant le premier échantillonnage a suffisamment modifié le paysage pour affecter la chronoséquence, bien que le sapin montre une grande résilience. Nous concluons donc qu'il faut user de la chronoséquence avec prudence.

Mots-clés: écologie forestière, dynamique des populations, chronoséquence, succession, forêt boréale mixte

Autres auteurs

- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *hubert_morin@uqac.ca*
- **Deslauriers, Annie**, CEF-UQAC, *annie_deslauriers@uqac.ca*
- **Rossi, Sergio**, CEF-UQAC, *sergio.rossi@uqac.ca*

Xylogenesis in Black Spruce: does an increase in soil temperature affect wood formation in the stem?

In the boreal forest, low temperatures are considered one of the most important limiting factors for tree growth. Recent studies hypothesize that the recent increased growth of boreal forest in the northern hemisphere may be due in part to climate warming. The aim of this study is to test the effect of an increase in soil temperature on cambial activity and wood formation in the stem of black spruce (*Picea mariana* (Mill.) BSP). The study was carried out in 2 mature black spruce stands from 2008 to 2010. In each site a soil warming treatment was applied through heating cables buried in the rooting zone of black spruce. The onset and duration of wood formation was significantly different between years. The onset of wood formation was also significantly different between sites, while the ending of wood formation wasn't significantly different between sites or years. Both the onset and the duration of wood formation showed a significant interaction of the year for the soil warming treatment, with the differences between the heated and control trees being bigger in the last 2 years of the experiment and showing an increasing trend. For the onset of wood formation, the difference between the warming and the control treatment was nearly significant ($p < 0.1$) in 2010, with an average difference of 9 days. Ring width and the number of cells produced weren't significantly affected by the soil warming treatment and were different between years. Ring width was also different between sites (wider rings in the warmer site). Heated trees tended to start wood formation earlier than control trees and so the duration of wood formation was longer, the ending being similar. In conclusion, the trend observed support the hypothesis that climate warming is one of the factors responsible for increased growth of the boreal forest.

Mots-clés: forest ecology, Black Spruce, climate warming, wood formation, xylogenesis, phenology

Autres auteurs

- **Doyon, Frédérik**, CEF-UQO, IQAFF, fdoyon@iqaff.qc.ca
- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, kneeshaw.daniel@uqam.ca

Abundance and diversity of shrub and tree species in the Balsam Fir – Yellow Birch domain, under varying levels of landscape spatial heterogeneity

The Balsam fir – Yellow birch bioclimatic domain involves a unique interaction of tree species. Traditionally, silvicultural decisions have been made based on the assumption that a forest stand is a homogenous entity; unfortunately this is rarely the case. Naturally, spruce budworm outbreaks, in combination with succession, continuously re-shape the forest structure. Moreover, the use of diameter limit cuts for harvesting yellow birch (*Betula alleghaniensis*) throughout the domain has also exacerbated the spatial complexity of the structures. Mountain maple (*Acer spicatum*) can typically be found suppressing regeneration for extended periods of time in degraded stands. We constructed a spatial heterogeneity index using tree height, tree density and forest patch size using arcGIS. We can re-construct our spatial heterogeneity index using aerial photos and on the ground forest site data to analyze spatial heterogeneity at a finer resolution and at shifting spatial scales. Our results will include separating the effects of spatial heterogeneity from the percent light, using our database of hemispherical photographs in canopy gaps. Our research will also shed light on the dynamics involved between stand level spatial heterogeneity, the light regime and regeneration processes. Our four hypotheses include that: (1) the abundance and growth of species will vary as a function of the gap size gradient, disturbance history and levels of landscape spatial heterogeneity, (2) the coexistence of the species will vary as a function of the gap size gradient, disturbance history and levels of landscape spatial heterogeneity, (3) the α - diversity will vary as a function of the gap size gradient, disturbance history and levels of landscape spatial heterogeneity, and, consequently to the above (4) landscape heterogeneity will make the gap partition less detectable among the tree and shrub species.

Mots-clés: forest ecology, population dynamics, forest complexity, spatial structure

MOULINIER, Julien

Doctorat

Présentation orale

CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable

Section Faune (mammifères)

Mardi 12 avril, 14h30, Salle A

julien.moulinier@uqat.ca

Autres auteurs

- **Lorenzetti, François**, CEF-UQO, IQAFF, *florenzetti@iqaff.qc.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Effets d'une épidémie de Livrée des forêts en forêt boréale de l'ouest du Québec

Les épidémies de livrée des forêts (LDF, *Malacosoma disstria* Hübner) constituent l'une des plus importantes perturbations en forêt boréale méridionale dominée par le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides* Michx). Afin de mieux comprendre les effets d'une telle perturbation sur la succession forestière, peuplements feuillus et 12 peuplements mixtes de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest du Québec ont été étudiés 5 et 6 ans après la dernière épidémie survenue en Abitibi-Témiscamingue (1998-2003). De façon à caractériser la réponse du couvert forestier et de la régénération à l'intensité de la perturbation par la LDF, des transects de lignes d'intersection ont été effectués dans des peuplements ayant subi des régimes de défoliation différents (nombre d'années et sévérité de la défoliation). Les résultats montraient que le taux d'ouverture du couvert forestier et la surface moyenne des trouées augmentaient significativement avec l'intensité de la perturbation autant en forêt feuillue que mixte. En forêts feuillues, l'intensité de défoliation était accompagnée d'une augmentation de la régénération en peuplier faux-tremble et donc d'une augmentation de la capacité de résilience. En forêts mixtes, la densité de régénération en peuplier faux-tremble et en sapin baumier n'était pas affectée par l'intensité de défoliation alors que la croissance apicale du sapin baumier était améliorée. Du point de vue de la dynamique successionnelle, les épidémies de LDF en forêts feuillues créent une large gamme de peuplements feuillus à structures inéquiennes et tendent à allonger la durée de la phase feuillue, alors qu'en forêts mixtes elles tendent à accélérer la conversion du couvert forestier vers un stade résineux en écourtant la durée de la phase de mixité.

Mots-clés: écologie forestière, épidémies d'insectes, succession forestière, trouées, régénération

Autres auteurs

- **Paquette, Alain**, CFR-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, alain.paquette@gmail.com
- **Follett, Matt**, Dalhousie University, mt349312@dal.ca
- **Delagrangé, Sylvain**, CFR-UQO, sylvain.delagrangé@uqo.ca
- **Greene, David**, CFR-Concordia, [greene@alcor.concordia.ca](mailto:greened@alcor.concordia.ca)
- **Fournier, Richard**, CFR-USherbrooke, richard.fournier@usherbrooke.ca
- **Messier, Christian**, CFR-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, messier.christian@uqam.ca

Experimental manipulation of freezing rain accretion on *Acer platanoides* trees: a test of ice accretion models and the biomechanical limits of branches.

Ice storms are extraordinary meteorological events and an important disturbance in the forests of eastern North America. As supercooled precipitation falls on tree branches at or below zero degrees Celsius and freezes, the accumulated weight of ice can lead to branch failure if the added stress from the weight of the ice exceeds the mechanical strength of the branch. During extreme events, accumulated ice has been observed to increase the unladen weight of branches up to thirty-fold. Understanding the biomechanical response of trees to ice loading is important not only because ice storms can have significant impacts on forest dynamics, but also because branch failure in urban trees can severely affect critical urban infrastructure such as electrical distribution systems. However, despite the great deal of interest in damage to trees by ice storms, studies have been limited to natural experiments and thus to observations that can only be made after storms have passed. Because ice is often melting within 24 hours of ice storm damage, and roads may be closed while maximum ice accretion persists, accurate measurements of ice accretion on branches that can be related to branch damage have eluded researchers. In this first fully controlled *in situ* ice accretion study, we first evaluate previously un-tested models of ice accretion on tree branches and second, determine when branches of varying diameters of *Acer platanoides* fail with incrementally accreting ice on large mature trees. To do so, we simulated freezing rain by irrigating trees from above and performing direct, in-canopy measurements of ice accretion and its variation with branch diameter and position of the branches in the crown. Controlled icing experiments provide a robust basis for evaluation of models of ice accretion in tree crowns and the biomechanical limits of branches.

Mots-clés: forest ecology, tree biomechanics, ice storms, freezing rain, ice accretion

Autres auteurs

- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *suzanne.brais@uqat.ca*
- **David, Paré**, Service canadien des forêts, *david.pare@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Jean-Philippe, Michel**, CEF-UQAM, *jp@pouding.com*

L'extraction de biomasse forestière en forêt boréale : incidences sur la fertilité du sol et la croissance des arbres

L'exportation d'importantes quantités de biomasse forestière hors des écosystèmes peut réduire les réserves en nutriments des stations forestières et diminuer la fertilité des sols. Ce travail fait partie d'une étude plus large visant à étudier la vulnérabilité des stations forestières à l'exportation de biomasse. Nous nous intéressons à l'incidence de la récolte de biomasse forestière sur le statut nutritif des sols et sur la croissance de la régénération au cours des 13 premières années suivant la coupe en fonction de la fertilité initiale du sol. L'échantillonnage du sol, des mesures de croissance en hauteur de la régénération et la collecte des feuilles ont été effectués sur un total de 117 sites, couvrant trois types de dépôt de surface (argile, till et sable) et trois espèces (épinette noire, pin gris et peuplier faux-tremble). Nos résultats montrent une réduction significative des réserves d'azote dans la couverture morte après récolte par arbres entiers, par rapport à la récolte par tronc seulement, alors que les concentrations des cations basiques augmentent dans la couverture morte et le sol minéral. On observe un effet négatif et significatif de la récolte par arbres entiers sur la croissance du pin gris et de l'épinette noire établis sur le till mince. L'analyse des CND montre pour l'épinette noire établie sur argile et sable, une déficience en K et un déséquilibre du P après récolte par arbres entiers. Dans le cas du pin gris établi sur les mêmes dépôts de surface, on note un déséquilibre de N et de Ca après récolte par arbres entiers. Ces résultats indiquent que le procédé de coupe affecte la croissance des arbres de manière variable selon les conditions de sol et les exigences de la régénération et que le lien entre croissance et nutrition demeure difficile à établir.

Mots-clés: écologie forestière, aménagement, biomasse, fertilité du sol, nutrition, croissance

Autres auteurs

- **Thibeault, Maxime**, CEF-USherbrooke, maxime.thibeault2@usherbrooke.ca
- **Bradley, Robert**, CEF-USherbrooke, robert.bradley@usherbrooke.ca
- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, alison.munson@sbf.ulaval.ca

La sévérité des feux de forêts améliore-t-elle les fonctions écologiques du charbon ?

En absence de perturbations majeures, la succession écologique en forêt boréale mène vers des écosystèmes dont le cycle et la disponibilité des éléments nutritifs au sol est faible. Ce phénomène est exacerbé par la présence d'éricacés (e.g. *Kalmia angustifolia*), dont la litière est riche en tanins condensés. Ces tanins fixent par liens hydrogène les protéines contenues dans l'humus forestier, ce qui empêche les microorganismes de produire l'azote assimilable par les plantes (NH_4^+ , NO_3^-). Le feu est une perturbation naturelle qui permet d'augmenter à nouveau la disponibilité et le cycle de l'azote par divers mécanismes. Entre autres, le feu laisse une couche de charbon au sol pouvant adsorber et neutraliser les tanins. Par contre, les changements climatiques en cours pourraient changer la sévérité des feux et ainsi affecter les attributs fonctionnels du charbon. Mon projet de Maîtrise tente de tester l'hypothèse que l'efficacité du charbon à stimuler la biomasse microbienne et la minéralisation de l'azote du sol augmente avec la sévérité des feux. Nous avons collecté du charbon sur 35 parcelles brûlées entre 2005 et 2007. Nous avons également fabriqué du charbon à cinq températures allant de 450 à 850 °C. La sévérité des feux a été estimée selon neuf indices de terrain, selon la microporosité, la surface spécifique, et les ratios C/O et C/H des charbons. Nous avons réalisé des incubations de sol au laboratoire pour tester l'effet des charbons, des tanins extraits du *Kalmia*, et d'un ajout de protéines sur la biomasse microbienne et la minéralisation de l'azote. Nos résultats préliminaires démontrent que l'ajout du charbon augmente considérablement la disponibilité du NO_3^- mais pas celle du NH_4^+ . Nous concluons qu'un changement dans la sévérité des feux due aux changements climatiques pourrait affecter la compétitivité de certaines plantes pionnières selon leur affinité pour soit le NO_3^- ou le NH_4^+ .

Mots-clés: écologie forestière, feux de forêt, charbon, éricacés, tanins

Autres auteurs

- **Krause, Cornelia**, CEF-UQAC, *cornelia_krause@uqac.ca*
- **Koubaa, Ahmed**, CEF-UQAT, *ahmed.koubaa@uqat.ca*

Impact de deux interventions sylvicoles sur la croissance et la qualité du bois de l'épinette noire en forêt boréale

Au cours des dernières années, l'exploitation forestière en forêt boréale a atteint ses limites dans certaines régions. De nouvelles stratégies doivent être établies afin d'augmenter le volume de bois produit en forêt. Dans cette perspective, des interventions sylvicoles, comme l'éclaircie commerciale (EC) et la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM), représentent des interventions intéressantes à préconiser puisqu'elles permettent une récolte plus hâtive et plus productive des peuplements traités grâce à l'augmentation de croissance des tiges résiduelles. Par contre, une forte croissance peut entraîner une baisse de la qualité du bois (propriétés mécaniques) en agissant sur les paramètres anatomiques et la masse volumique du bois. L'objectif est d'évaluer la croissance ainsi que la qualité du bois de l'épinette noire à la suite de deux différentes interventions sylvicoles (EC, CPPTM). À cette fin, le projet a évalué la variabilité de l'accroissement radial à l'échelle du peuplement en plus d'évaluer le volume de bois produit et la qualité du bois en fonction de la masse volumique du bois et des paramètres anatomiques (aire du lumen et largeur des parois cellulaires). Pour ce faire, cinq sites par intervention, avec leur témoin respectif, ont été échantillonnés. À l'intérieur de chaque site, cinq arbres ont été sélectionnés selon un dispositif de sous-échantillonnage. La croissance est accélérée à la suite des deux interventions avec une forte variabilité intra-site. Aucun changement significatif n'a été observé, dix ans après l'EC et la CPPTM, dans la masse volumique du bois et dans l'aire du lumen. Seule une diminution de l'épaisseur des parois cellulaires dans les sites de CPPTM a été constatée. Cette diminution semble reliée à une baisse de la masse volumique du bois, bien que celle-ci ne soit pas significative, et ceci pourrait nuire aux propriétés mécaniques du bois à long terme.

Mots-clés: sylviculture, croissance, qualité du bois, dimension des fibres, masse volumique

Autres auteurs

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *bergeron.yves@uqam.ca*
- **Fenton, Nicole**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *nicole.fenton@uqat.ca*
- **Pothier, David**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle en sylviculture et faune, *david.pothier@sbf.ulaval.ca*

Les feux de forêt et les coupes totales produisent-ils la même succession de plantes de sous-bois?

Les coupes totales ont largement été utilisées par le passé et produisent des effets se rapprochant de ceux des feux sur la forêt boréale québécoise. Toutefois, les impacts sur le sol, la disponibilité du bois mort et les sources de revégétalisation diffèrent entre ces perturbations, si bien que les espèces végétales de sous-bois ne profiteront pas des mêmes conditions environnementales à la suite d'une coupe totale que d'un feu de forêt. Cette situation pourrait ultimement conduire à un changement dans les communautés végétales ainsi qu'à une perte en biodiversité sur les territoires récoltés. Cette étude cherche à comparer la diversité et la composition des communautés végétales de sous-bois entre une succession après feu et une succession après coupe totale et évaluer l'impact des conditions environnementales sur celle-ci. L'aire d'étude est située dans la région de la Côte-Nord, au nord de la ville de Baie-Comeau, dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc et de la pessière à mousses. Neuf sites après feu et neuf sites après coupe totale, répartis entre 20 à 80 ans après la perturbation, ont été échantillonnés. Pour chacun des sites, le pourcentage de recouvrement des espèces végétales a été mesuré dans 20 quadrats d'un m², alors que les variables de structure du peuplement ont été mesurées dans une placette circulaire de 400 m². Des résultats préliminaires nous montrent que le recouvrement des plantes vasculaires diminue dans le temps, ce que nous attribuons à la fermeture de la canopée, alors que nous nous attendons à voir le contraire pour les bryophytes. Une plus grande variabilité dans la richesse en espèces et dans l'équitabilité à l'échelle du site est présente après un feu, ce qui serait attribuable à une plus grande variabilité entre les événements de feux qu'entre les événements de coupes.

Mots-clés: écologie forestière, biodiversité, coupe totale, feu de forêt, communautés végétales, forêt boréale

PICKFORD, Jessika

CEF-ULaval, IBIS

jessika.pickford.1@ulaval.ca

Professionnelle

Présentation orale

Section Sylviculture et agro-foresterie

Lundi 11 avril, 14h50, Salle B

Autres auteurs

- **P. Khasa, Damase**, CEF-ULaval, Chaire de recherche du Canada en génomique forestière et environnementale, *damase.khasa@sbf.ulaval.ca*
- **Jean, Bousquet**, CEF-ULaval, Chaire de recherche du Canada en génomique forestière et environnementale, *jean.bousquet@sbf.ulaval.ca*

Caractérisation des communautés ectomycorhiziennes en milieu agroforestier au Brésil (Minas Gerais)

La présente étude traite des communautés de champignons ectomycorhiziens retrouvés en association avec *Eucalyptus urograndis* dans un système de plantation monoculturelle et deux systèmes agroforestiers sylvo-pastoraux à Viçosa, dans l'état du Minas Gerais au Brésil. Un des systèmes sylvo-pastoraux est composé d'*E. urograndis* et d'herbe de fourrage (*Brachiaria spp.*), tandis que l'autre est composé d'une culture mixte de *Brachiaria* et de deux espèces ligneuses, *E. urograndis* et *Acacia mangium*. La composante animale (vaches Holstein) était temporairement intégrée dans les deux systèmes sylvo-pastoraux. Les trois communautés fongiques ont été caractérisées, et comparées. Une analyse traditionnelle basée sur la ségrégation morphologique a été complétée d'une analyse phylogénétique des communautés. Selon les données issues de la ségrégation morphologique, aucune différence n'a été trouvée quant à la structure des communautés et au taux de mycorhization des apex racinaires d'*Eucalyptus*. Les indices de diversité et d'équitabilité ont quant à eux montrés une différence entre le système agroforestier composé d'*Eucalyptus* et de *Brachiaria* et les deux autres systèmes. L'analyse phylogénétique des séquences d'ITS des champignons a révélée une grande diversité de Thelephoraceae pour les trois systèmes. Les représentants des Sclerodermataceae et Hydnangiaceae n'étaient pas aussi diversifiés que ceux des Thelephoraceae, mais parmi les plus abondants.

Mots-clés: symbioses mycorhiziennes, écologie forestière, agroforesterie

Autres auteurs

- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*
- **Domon, Gérald**, Chaire UNESCO en paysage et environnement, *gerald.domon@umontreal.ca*

Acceptabilité visuelle des paysages forestiers en pessières dans le cadre des coupes issues de l'aménagement écosystémique sur la Côte-Nord

Les coupes forestières ont un impact non négligeable sur la perception des gens face aux pratiques forestières. Depuis quelques années, l'opinion publique prend de plus en plus d'importance dans le domaine forestier. C'est dans ce contexte que nous avons cherché à déterminer l'impact des coupes sur la perception visuelle à partir de photographies du paysage forestier. Les coupes agglomérées ont été choisies comme type d'intervention à évaluer puisqu'elles sont utilisées dans le cadre d'un aménagement écosystémique en forêt boréale. Nous nous sommes basés sur la méthode Scenic Beauty Estimation de Daniel et Boster (1976) pour conduire un sondage avec support photographique auprès d'étudiants de niveau collégial dans les villes de Baie-Comeau et de la Capitale-Nationale. Les photographies ont été prises sur la Côte-Nord, dans une zone appelée le moyen plan. Cette zone, allant de 500 m à 3 km, permet de voir les détails tout en ayant une vue d'ensemble. Les étudiants de niveau collégial ont dû donner une note pour chaque photographie présentée en fonction de leur appréciation visuelle. Un autre objectif de cette étude est de déterminer comment l'apport d'information peut influencer la perception visuelle. Pour ce faire, certains groupes n'ont reçu aucun discours (groupe témoin) tandis que les autres ont reçu un discours factuel ou encore un discours avec prise de position. Les résultats préliminaires nous permettent de répondre aux questions suivantes : quel est l'effet des coupes sur la perception des étudiants? La provenance des participants est-elle un facteur important? Est-ce que la nature du discours influence leur perception visuelle?

Mots-clés: foresterie sociale, paysage, perception visuelle, apport d'information

Autres auteurs

- **Doyon, Frédérik**, CEF-UQO, IQAFF, *fdoyon@iqaff.qc.ca*
- **Harvey, Brian**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *brian.harvey@uqat.ca*
- **Koubaa, Ahmed**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *ahmed.koubaa@uqat.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Effet des coupes à diamètre limite et de la coupe de jardinage sur la croissance et la qualité des arbres et sur la régénération dans les érablières à bouleau jaune du Témiscamingue

Cette étude vise à documenter les effets à moyen terme (20-30 ans) de la coupe de jardinage (CJ) et de la coupe à diamètre limite (CDL) sur la croissance et la qualité des arbres, la structure verticale et la composition des peuplements et sur la régénération du bouleau jaune dans les érablières du Témiscamingue. Pour ce faire, nous avons échantillonné des tiges d'érable à sucre (Ers) et de bouleau jaune (Boj) de 2 classes de tailles différentes (petit = 10-30 cm et gros = 30-60 cm) dans des peuplements (n = 15) ayant été traités par CDL en 1980 (CDL80) et par CDL en 1990 (CDL90) et par jardinage en 1990. Des analyses d'échantillons de bois prélevés ont permis d'évaluer la croissance et le volume de bois blanc (%BB). Nos résultats montrent une abondance plus faible du hêtre dans les peuplements traités par CDL en 1980. Les traitements résultent en une structure verticale différente, avec une strate plus abondante de feuilles entre 3 et 20 m dans les CDLs et un recouvrement plus réparti (1 à 20 m+) en CJ. Nous n'avons pas décelé de différence entre traitements dans l'abondance et le stocking en régénération de Boj. Pour une même compétition, on note une croissance approximativement 30% plus faible suivant la CJ que dans les CDLs pour les Ers (petits et gros) et les gros Boj. De plus, le , CDL80, 71%, CJ90, 68%). Cela s'explique par une relation positive entre la croissance et le %BB, malgré des fréquences plus élevées de défauts externes bénins sur les tiges en CDL80 (Boj et Ers) et de défauts externes graves en CDL90 pour les gros Ers. Nos résultats suggèrent que la CDL peut être une alternative intéressante au jardinage à condition de bien protéger les tiges résiduelles lors des opérations.

Mots-clés: aménagement, écologie forestière, coupe de jardinage, coupe à diamètre limite

POWER, Hugues

Doctorat

Présentation orale

CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable

Section Écophysiologie

Lundi 11 avril, 13h50, Salle A

power.hughes@courrier.uqam.ca

Autres auteurs

- **Berninger, Frank**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *berninger.frank@uqam.ca*
- **LeMay, Valerie**, University of British Columbia,

Comparaison du modèle tubulaire de l'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.)) et de l'épinette blanche (*Picea glauca* (Moench))

L'épinette noire et l'épinette blanches sont deux espèces fréquentes de la forêt boréale canadienne. Ces espèces partagent plusieurs caractéristiques dendrologiques et sont d'une grande importance économique pour l'industrie forestière. Dans le but de mieux comprendre leur différence de rythme de croissance, nous avons exploré et comparé le modèle tubulaire de ces deux espèces. Le modèle tubulaire lie la surface d'aubier de l'arbre à sa biomasse foliaire. Le lien entre l'aubier et la biomasse foliaire s'explique par le besoins de conduire la sève brute vers le feuillage de l'arbre. Nous avons pu observer des différences entre le modèle tubulaire de l'épinette blanche et celui de l'épinette noire. L'épinette blanche, comparativement à l'épinette noire, supporte une plus grande biomasse foliaire par unité de surface d'aubier. L'effet des conditions de croissance de l'arbre a également été analysé. La compétition expérimentée par l'arbre s'est avéré avoir un effet sur la biomasse foliaire. Les arbres expérimentant plus de compétition présentaient plus de biomasse foliaire pour une même surface d'aubier. Un effet de l'indice de qualité de station a aussi été observé, les sites de meilleure qualité ayant légèrement moins de feuillage pour la même quantité d'aubier. Ces différences pourraient être attribuées à une plus grande proportion de bois initial dans les cernes annuels des épinettes blanches et des arbres croissant dans des conditions favorables. Le bois initial de conifère présentant des trachéides avec un plus grand lumen que le bois final, celles-ci permettent la conduction de la même quantité de sève sur une plus petite surface d'aubier.

Mots-clés: écophysiologie, écologie forestière, Épinette noire, Épinette blanche, aubier, biomasse foliaire

SZARAZ, Gérard

Bureau du forestier en chef
gerard.szaraz@fec.gouv.qc.ca

Forestier en chef

Présentation orale

**Section Plénière
Lundi 11 avril, 10h30, Salle A/B**

La détermination des possibilités forestières : nouvelles approches, nouveaux besoins de connaissances

Mon allocution portera sur trois volets : 1) mandat du forestier en chef (éléments pertinents au volets connaissance et recherche), 2) quelques défis en termes de prise en compte de nouvelles connaissances sur certains domaines émergents d'intérêt, 3) relations entre le forestier en chef et le milieu de la recherche pour le développement et l'application des connaissances.

Mots-clés: récolte, aménagement forestier, calcul de possibilité

TITTLER, Rebecca

Postdoctorat

Présentation orale

CFR-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres

Section Projet TRIADE

Mardi 12 avril, 9h00, Salle B

rtittler@gmail.com

Autres auteurs

- **Messier, Christian**, CFR-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*

Est-ce que la combinaison de grandes coupes et zonage TRIADE pourraient créer des paysages forestiers plus naturels?

Dans l'intérêt de l'aménagement durable de nos forêts et de la conservation, l'aménagement basé sur les perturbations naturelles vise à minimiser les écarts entre la forêt naturelle et la forêt aménagée. Dans un paysage dominé par le feu, deux approches pourraient être utiles pour minimiser ces écarts : (1) forcer la distribution de superficies de coupes pour mieux approximer la distribution de superficies de feux, et (2) augmenter la proportion de la forêt en conservation. En plus, l'addition d'une zone de production sous un système de zonage TRIADE pourrait aider l'industrie forestière à réduire le coût économique d'une telle augmentation de la conservation. Nous utilisons un modèle de simulation spatialement explicite au niveau du paysage pour examiner l'influence de la distribution de superficies de coupes et du zonage TRIADE sur la structure de la forêt aménagée. Nous comparons ces paysages aménagés à des paysages « naturels » produits par le feu. Même si la structure du paysage naturel ne permet pas de coupes de plus de 2000 ha, en générale, le fait de forcer vers un plus grand maximum de superficie de coupes et d'appliquer un système de zonage TRIADE réduit la construction de nouvelles routes et créé un paysage de structure plus naturel. Les deux approches créent une perte de volume récolté, mais l'aménagement TRIADE réduit la perte associée à la conservation. En conclusion, l'inclusion de quelques grandes coupes (jusqu'à 2000 ha coupé sur 5 ans) et du zonage TRIADE pourrait réduire l'écart entre la forêt naturelle et la forêt aménagée à l'échelle du paysage.

Mots-clés: écologie forestière, bloc de coupe, superficie de coupe, aménagement basé sur les perturbations naturelles, fragmentation

Autres auteurs

- **Boucher, Jean-François**, CEF-UQAC, *jean-francois_boucher@uqac.ca*
- **Lord, Daniel**, CEF-UQAC, *daniel_lord@uqac.ca*
- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, *alison.munson@sbf.ulaval.ca*

Fertilité des sols et nutrition des pins gris et épinettes noires 10 ans après boisement des terrains dénudés boréaux

Les dénudés secs (DS) étant classés comme terrains improductifs au sein de la forêt boréale continue du Québec, leur capacité de support face au boisement, et particulièrement la fertilité du sol, a été jusqu'à maintenant très peu étudiée. Les premiers dispositifs expérimentaux de boisement implantés en 1999 ont permis de montrer que l'épinette noire (Epn) et le pin gris (Pig) arrivent à croître de manière soutenue dans les DS scarifiés. Il réside tout de même des limitations significatives à la régénération dans les DS qui seraient hypothétiquement reliées à la fertilité initiale des sols. Étant donné le statut improductif des DS et leur abondance au sein de la forêt boréale québécoise, les boiser revêt un intérêt économique non négligeable. Compte tenu des nombreuses incertitudes propres à cette idée, il s'avère nécessaire de procéder à une évaluation rigoureuse de la capacité de support de ces terrains, notamment sur le plan de la fertilité. Les résultats de plusieurs études supportent l'hypothèse que les traits physiologiques et morphologiques des arbres influencent leur environnement édaphique immédiat. Ainsi, le fait que les DS soit hypothétiquement peu fertiles avant boisement mène à l'hypothèse que les espèces plantées en régénération influenceront davantage leur environnement édaphique que dans les PM dont la fertilité est moins litigieuse. Comparer deux essences au taux de croissance différent (Pig et Epn) permet également de tester cette hypothèse de liens fonctionnels entre les traits des arbres et la fertilité des sols. Des résultats préliminaires montrent que la concentration en nutriments du sol minéral (horizon B) des DS est comparable à celle des PM (C, N, K, Ca, Mg), à l'exception de la concentration en fer. Les prochaines analyses permettront d'établir le degré de contribution après 10 ans des arbres plantés à cette similarité nutritionnelle entre les DS et PM boisés.

Mots-clés: aménagement, dynamique de populations, dénudés secs, pessières à mousses, fertilité

Autres auteurs

- **Sirois, Luc**, CEF-UQAR, luc_sirois@uqar.qc.ca
- **Côté, Mathieu**, Parcs Canada, mathieu.cote@pc.gc.ca

Dynamique passée et future des populations de chênes rouges à leur limite nordique de répartition naturelle, en Gaspésie (Québec)

Le chêne rouge (*Quercus rubra* L.) est une espèce largement répandue dans le nord-est de l'Amérique du Nord mais retrouvée de façon sporadique sur la péninsule gaspésienne (Québec), qui représente sa limite nordique de répartition naturelle. En 2004, un inventaire aérien a permis de localiser 47 populations de chênes rouges dans le parc national Forillon (PNF). Dix-neuf de ces populations ont été visitées au cours des étés 2008 et 2009. Cette étude vise à (1) documenter la structure et la composition des populations actuelles, (2) caractériser la dynamique récente des populations et (3) identifier les tendances démographiques à venir. Bien que la densité de semis soit élevée dans toutes les populations, les tiges de faible diamètre sont peu nombreuses et sont, pour la plupart, issues de reproduction végétative. Deux épisodes de recrutements importants ont cependant été observés. Ils correspondent au passage de feux en 1905 et en 1945, vraisemblablement initiés par de petits feux d'abattis. Des coupes forestières épisodiques, de même que des épidémies de tordeuse de bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* Clemens) semblent également avoir encouragé la croissance et le recrutement de nouvelles tiges. Des matrices de probabilité de transition indiquent le chêne rouge serait moins abondant au sein de la prochaine génération forestière, généralement au profit de l'érable rouge (*Acer rubrum* L.). Un modèle cartographique de régression logistique appliqué sur le territoire du PNF a permis de conclure qu'une faible proportion de la superficie pouvant accueillir du chêne rouge est actuellement colonisée par l'espèce et donc que le déclin observé n'est pas attribuable à une saturation de l'habitat. Les activités anthropiques survenues au cours du 20^e siècle semblent donc avoir favorisé les populations de chênes rouges. L'arrêt de telles perturbations depuis la création du PNF serait à l'origine du faible recrutement observé et d'un éventuel déclin de l'espèce.

Mots-clés: dynamique de populations, historique de perturbations, limite nordique, feux

Autres auteurs

- **Ruel, Jean-Claude**, CEF-ULaval, *jean-claude.ruel@sbf.ulaval.ca*
- **Gauthier, Sylvie**, RNCAN-CFL, *sylvie.gauthier@nrca-nrcan.gc.ca*

Effets des caractéristiques de station et de peuplement sur le régime de chablis de la Côte-Nord, Québec

Le chablis est une perturbation naturelle qui demeure à ce jour encore peu documentée au Québec. Cette étude descriptive vise à comprendre la dynamique de cette perturbation afin d'appliquer ces connaissances en aménagement forestier écosystémique. Le principal outil d'analyse utilisé est la base de données SIFORT (Système d'Information FORestière par Tesselle) mise sur pied par le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) et la Société de protection des forêts contre les insectes et maladies (SOPFIM). Cette base de données a été utilisée pour effectuer une analyse spatiotemporelle du chablis sur la Côte-Nord, à l'est du Québec, en fonction des caractéristiques de station.

Le chablis a été analysé sur trois périodes temporelles et séparé en deux niveaux de sévérité. Différents sites ont été caractérisés en termes de topographie, de drainage, de dépôt et de caractéristiques de peuplement (essences dominantes, hauteur et densité). Les données régionales de vitesse moyenne de vent prises à 10 m du sol ont aussi été intégrées dans l'analyse du chablis. Ainsi, les liens existant entre les caractéristiques de station et le patron de perturbation par chablis ont pu être vérifiés. Il en ressort que la topographie, les classes de pente et l'épaisseur du dépôt sont des facteurs influençant le taux de chablis. Le topex est l'indice topographique ayant été utilisé. Les probabilités de chablis augmentent avec une diminution des valeurs de topex. De plus, un dépôt épais (supérieur à 1 m) et une pente moyenne (de 15% à 30%) font aussi augmenter les risques de chablis. Finalement, cette étude démontre l'importance de la dynamique de chablis partiel sur la Côte-Nord.

Mots-clés: historique de perturbations, chablis, SIFORT, topex, classes de pente, dépôt

WITTE, Isabelle

Doctorat

Présentation orale

CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres

Section Projet TRIADE

isa.witte@gmail.com

Mardi 12 avril, 10h00, Salle B

Autres auteurs

- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*
- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*

Quelles différences structurelles entre des peuplements issus d'origines différents ?

Le fonctionnement et l'évolution des écosystèmes forestiers dépendent autant de leur composition que de leur structure. Ces deux déterminants de la résilience des systèmes ne peuvent pas se résumer à de simples inventaire de leurs composants (couches de végétation, diversité des dimensions, classes d'âge...) et doivent être décrits et analysés en tenant compte de l'échelle d'observation et de la connectivité entre leurs éléments.

Cependant, si les surfaces généralement utilisées pour les inventaires forestiers sont pragmatiques dans le sens où elles rendent les échantillonnages possibles sur des délais et à des coûts réalistes, elles ont rarement été testées pour leur représentativité des systèmes.

Le travail présenté ici a pour objectif d'observer la structure des peuplements forestiers qui ont émergé d'origines différentes (de la forêt ancienne à la coupe par bande). Nous nous sommes intéressés à la composition en objets de ces peuplements (arbres vivants, bois mort, chicots...) et aux associations spatiales entre ces objets. Une attention particulière a été portée à la variabilité des indices de complexité spatiale au travers des surfaces d'observation (de 25 à 1600 m²). De cette manière, nous tentons d'observer les effets directs et indirects de différentes méthodes d'aménagement sur la structure forestière.

Les données sont issues de parcelles faisant partie du projet triade en Haute-Mauricie. Douze parcelles de 40x40 m ont été cartographiées et photographiées de manière à dériver différents indices de diversité des structures et de connectivité issus de l'écologie et des travaux menés dans le cadre de l'étude des systèmes complexes.

Mots-clés: aménagement, écologie forestière, structure

Affiches scientifiques

(par ordre alphabétique)

Autres auteurs

- **Daniel, Charbonneau**, Natural Resources Canada, *daniel.dcharbonneau2@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*
- **Gachet, Sophie**, IMEP, *sophie.gachet@univ-cezanne.fr*
- **Arseneault, André**, Natural Resources Canada, *andrears@nrca-nrcan.gc.ca*
- **DeGrandpré, Louis**, Natural Resources Canada, *ldegrand@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Lawrence, Kevin**, Natural Resources Canada, *klawrenc@nrca-nrcan.gc.ca*
- **McKenney, Dan**, Natural Resources Canada, *dmckenne@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Bell, Wayne F.**, Ontario Forest Research Institute, *wayne.bell@ontario.ca*
- **Ricard, Jean-Pierre**, Génivar, *jean.pierre.ricard@genivar.com*
- **Shiple, Bill**, CEF-USherbrooke, *bill.shiple@usherbrooke.ca*
- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, *alison.munson@sbf.ulaval.ca*

The traits of plants in Canada (TOPIC) Network – facilitating collaboration on large scale studies on key issues through a functional trait approach

The plant functional trait approach offers new and underexploited possibilities for the study of major biodiversity and climate change issues. Based on plant characteristics important to major ecosystem functions and processes, this approach provides a synthetic view of ecosystem processes. It facilitates risk assessments on issues such as forecasting the impact of invasive species on biodiversity, evaluating management options to protect Canada's biodiversity, and prioritizing mitigation and restoration activities.

A network of researchers and collaborators using the trait-based approach in Canada is essential to maximize the potential of this approach. To this end, we are hosting in April 2011 an upcoming workshop for the development of such network. This network will directly address the needs of researchers and policy developers who require an integrative tool to facilitate collaborative large scale studies. The objectives are to: (1) develop a network of data shared among researchers; (2) consolidate trait data into an ecoinformatic platform using international standards; (3) dispense trait data to the research community. We believe TOPIC will become an essential tool that facilitates studies on critical issues relating to biodiversity, climate change and restoration in support of science-based species management strategies.

Mots-clés: plant traits, diversity

Autres auteurs

- **Drapeau, Pierre**, CEF-UQAM, Chaire industrielle CRSNG UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, drapeau.pierre@uqam.ca

Nourrir ses jeunes : Le Pic maculé travaille-t-il plus fort dans l'habitat aménagé ?

Plusieurs recherches montrent que les pics représentent des espèces clés dans les écosystèmes forestiers, particulièrement en raison du fait qu'ils rendent disponibles des cavités à d'autres espèces incapables d'excaver leurs propres cavités de nidification. L'étude des pics est ainsi d'un intérêt distinctif afin d'évaluer certains aspects de la qualité d'un habitat. La présente étude a examiné la fréquence à laquelle les adultes de Pic maculé (*Sphyrapicus varius*) rapportent la nourriture aux nids pour alimenter les oisillons. Des suivis d'alimentation de 40 à 60 minutes ont été effectués, à l'aide d'un télescope, où il nous était également possible d'évaluer la grosseur des bols alimentaires. Nous avons comparé les fréquences des visites de nourrissage entre des habitats résiduels linéaires (n = 22) et des habitats continus non-aménagés (n = 20), dans la forêt boréale mixte du nord-ouest du Québec. Les résultats préliminaires montrent que la fréquence moyenne de nourrissages, observée dans nos sites d'étude, est plus élevée que celles retrouvées dans les autres études. De plus, la fréquence de nourrissages entre les nids provenant des deux types de paysages (aménagé et non-aménagé) est similaire et les deux sexes participent à l'alimentation. Toutefois, les bols alimentaires rapportés aux nids dans l'habitat non-aménagé sont plus gros. Cette analyse permet de poser une réflexion exploratoire sur une série de facteurs et de conséquences indirectes pouvant influencer la qualité de l'habitat résiduel pour le Pic maculé. Pensons ici, entre autres paramètres possibles, à la disponibilité des insectes dans le milieu, au temps total passé quotidiennement à alimenter les oisillons comme compromis à des bols plus petits ainsi qu'aux conséquences de ces compromis sur les paramètres de reproduction. Enfin, les observations effectuées permettent également de documenter une partie du régime alimentaire de cette espèce.

Mots-clés: aménagement, dynamique de populations, Pic maculé, fréquence de nourrissages, habitat résiduel

Autres auteurs

- **Cumming, Steve**, CEF-ULaval, *steve.cumming@sbf.ulaval.ca*

Une nouvelle plate-forme bayésienne pour modéliser la distribution des espèces à partir de données binaires spatialement auto-corrélées

Pour comprendre l'effet des changements environnementaux (e.g. habitat, climat, etc...) sur la distribution actuelle et future des espèces, il est nécessaire d'acquérir des connaissances sur les relations entre la distribution des espèces et les caractéristiques de leur environnement. De nombreuses méthodes statistiques existent pour modéliser la probabilité de présence d'une espèce en fonction de variables environnementales. Dans cette étude, nous avons comparé la performance de plusieurs méthodes fréquentistes (régression logistique, régression auto-logistiques, Moran eigenvector, GAM) et bayésiennes (binomial CAR model) pour modéliser des données présence/absence spatialement auto-corrélées sur la distribution hivernale du caribou des bois dans l'est du Québec. Parmi les méthodes utilisées, nous montrons comment l'utilisation de modèle spatiaux bayésien estimé par integrated nested Laplace approximation (INLA) plutôt que par Monte Carlo Markov Chain (MCMC) offre une alternative encourageante à la plupart des méthodes fréquentistes. Nos résultats comparatifs montrent que les méthodes fréquentistes testées dans cette étude sous-estiment l'incertitude associée aux prédictions et à l'estimation des paramètres comparativement au binomial CAR model estimé par INLA. Ce dernier avait un meilleur ajustement, était plus robuste, avait une meilleure capacité prédictive, et estimait avec plus de réalisme l'incertitude des prédictions. Ces résultats peuvent être attribués à la faculté des méthodes bayésiennes à incorporer simultanément la contribution des variables environnementales et l'estimation de l'erreur ayant une structure spatiale dans la vraisemblance (likelihood) du modèle. Nos résultats suggèrent également que les méthodes fréquentistes testées dans cette étude conviennent peu pour faire de l'inférence statistique à partir de données binaires auto-corrélées puisque ces méthodes sous-estimaient l'incertitude associées aux paramètres.

Mots-clés: biologie de la conservation, aménagement, modélisation, auto-corrélation spatiale

Autres auteurs

- **Carcaillet, Christopher**, École Pratique des Hautes Études, *christopher.carcaillet@univ-montp2.fr*

Corridor sans glace dans la plaine boréale canadienne pendant la dernière glaciation (50000-30000 ans BP) ? Évidences de paléo-feux dans les paléosols du centre de la Saskatchewan

Le Wisconsinien, la glaciation la plus récente du Pléistocène (Quaternaire), est caractérisé par des maximums de froid (progression des glaces). Le dernier maximum date de 25-18 000 ans BP. On connaît peu de chose au sujet des précédentes avancées de glace et des interstades plus chauds qui les séparent. Les isotopes d'oxygène mesurés dans la glace en Antarctique ainsi que des datations d'ossements d'animaux dans les Rocheuses suggèrent un recul des glaces entre 60 et 30 000 ans BP, périodes sans doute plus chaudes en raison d'un meilleur forçage orbital. On ignore l'état hydrologique de cette période. Des profils de sol au centre de la Saskatchewan (54^e N), dans la plaine boréale, ont été analysés là où les cartes pédologiques démontrent la présence de charbons de bois enfouis jusqu'à au moins 2 m dans des paléosols qui pourraient dater d'un interstade. Une des questions consiste à déterminer le type de combustible (bois, herbes). Les résultats préliminaires de mesures au ¹⁴C par AMS sur des fragments de charbon de couches distinctes et très riches en micro-charbons suggèrent une activité récurrente de feux de végétation de 50 à 30 000 ans BP. Nous procéderons à l'analyse de cinq autres profils dans un rayon de 50 km du premier pour évaluer l'étendue de cette zone déglacée. Les taxons des restes carbonisés seront déterminés pour apporter un éclairage sur les questions de refuge et de transfert de populations. Un fait majeur est que les environnements périglaciaires peuvent naturellement brûler, traduisant des conditions de déclenchement (foudre) et de propagation suffisante (sécheresse du combustible).

Mots-clés: paléoclimats, paléosols, paléo-feux

Autres auteurs

- **Shaw, Cindy**, Natural Resources Canada, *cindy.shaw@nrca-nrcan.gc.ca*
- **Fyles, James**, CEF-McGill, *james.fyles@mcgill.ca*
- **Kurz, Werner**, Natural Resources Canada, *werner.kurz@nrca-nrcan.gc.ca*

Using redundancy analysis to explore the relative importance of site variables and classifiers for forest soil carbon stock estimation

Generally, variation in the distribution of soil carbon at the national scale is not well represented in forest models like the Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector (CBM-CFS3) that is the core model of Canada's National Forest Carbon Monitoring, Accounting, and Reporting System (NFCMARS). In this study we used redundancy analysis (RDA) to explore the relationships between site characteristics and classifiers to assess their relative importance in directly explaining the variation in soil carbon distribution with the aim of informing the development of the CBM-CFS3. A database of forest soil C stocks, pedologically relevant site characteristics, and classifiers used in the CBM-CFS3 was compiled from existing provincial, federal and other publically available data. Preliminary results suggest that dominant tree species explains more variation in soil carbon distribution (15.4%) than soil order (7.9%) or ecozone (7.3%). Mean annual temperature and precipitation explain a relatively small percentage of the variation in soil carbon (3.1%, 4.4%), which is interesting, given their importance as climate variables in large scale models. Using soil carbon modeling categories instead of soil order as classifiers would improve our ability to explain soil C variation by 2.3 %. Using soil great group would improve it by 13.9%. This study demonstrates that RDA can be a useful tool in determining which variables are most relevant when modeling soil carbon at national scales. We propose that duplicating this kind of analysis with model data and then comparing variance structure could prove to be an effective contribution to model development.

Mots-clés: soil carbon, climate

Autres auteurs

- Krause, Cornélia, CEF-UQAC, *cornelia_krause@uqac.ca*

Le système racinaire du pin gris en plantation

Des études portant sur la régénération naturelle des forêts de résineux prétendent qu'il y a seulement 4 à 7% de régénération naturelle chez le pin gris et qu'elle est insuffisante après coupe. La plupart des semis de pins gris sont produits dans des récipients à parois rigides. Ce type de production en récipient n'est pas sans conséquence sur la croissance des racines. Certaines études démontrent qu'elle engendrerait des malformations importantes durant la croissance racinaire et que ces défauts pouvaient affecter jusqu'à 95% des plants produits. Également, les arbres plantés montrent des malformations au niveau de la tige. Il a été établi que plus de 30% des pins gris plantés présentaient des sinuosités tout le long de la tige et un pourcentage de bois de compression pouvant affecter jusqu'à 26% du volume de l'arbre. Ce projet vise à établir un lien entre le développement racinaire du pin gris en plantation et la croissance et la qualité de la tige. Au total, 50 tiges avec leur système racinaire ont été récoltées dans des plantations âgées entre 15-25 ans. Sur le système racinaire, des informations descriptives sont notées afin de connaître la répartition latérale, la profondeur d'enracinement ainsi que l'âge des racines étudiées. La sinuosité des tiges est mesurée par rapport à un écart vertical, la croissance de l'arbre et le calcul du bois de compression sont quantifiés par une analyse de tige. Les résultats attendus sont que les malformations retrouvées sur le système racinaire occasionneraient une instabilité au niveau de l'arbre engendrant des sinuosités dans la tige. En conséquence, cet écart vertical induirait la formation du bois de compression pour stabiliser la tige ce qui peut entraîner une diminution de la qualité du bois produit.

Mots-clés: sylviculture, écologie forestière, plantation, qualité du bois

Autres auteurs

- **Paquette, Alain**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *alain.paquette@gmail.com*
- **Thiffault, Nelson**, MRNF, *nelson.thiffault@mrfn.gouv.qc.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*
- **Bélanger, Nicolas**, CEF-UQAM, *belanger.nicolas@teluq.uqam.ca*

Croissance du mélèze hybride mis en terre suivant différentes méthodes de préparation de terrain

L'approche TRIADE consiste à diviser la forêt en trois zones vouées chacune à des objectifs distincts d'aménagement. Dans ce contexte, la sylviculture intensive doit compenser pour les pertes en rendements anticipés dans les autres zones. Ainsi, les plantations d'espèce à croissance rapide sont perçues comme étant un moyen privilégié d'atteindre les rendements escomptés. Toutefois, les conditions optimales de mise en terre demeurent à identifier. Ce projet se déroule en Haute-Mauricie et concerne la sylviculture des plantations forestières. L'objectif est d'identifier les méthodes de préparation de terrain et le microsite de reboisement qui permettent d'optimiser l'établissement et la croissance du mélèze hybride (*Larix eurolepis* Henry), une espèce à croissance rapide. Nous avons mis en place un dispositif expérimental en blocs complets, où six techniques de préparation de terrain ont été réalisées à l'automne 2009 : i) scarifiage léger à un passage; ii) scarifiage à double passages adjacents; iii) scarifiage à double passages dans la même bande de plantation en variant l'angle et la profondeur des disques; iv) scarifiage intensif partiel, réalisé selon la technique précédente mais sur la moitié du terrain (2 bandes sur 4); v) buttes; et vi) inversions. Ces dernières sont des techniques nouvelles pour cette espèce. Les arbres ont été plantés au printemps 2010 selon deux modalités de mise en terre: standard et profonde. Nous avons mesuré les dimensions initiales des plants et caractérisé de manière fine leur microsite de mise en terre. Nous mesurerons certaines variables critiques du microenvironnement des plants, leur croissance, nutrition et physiologie. En plus de fournir des connaissances nouvelles sur des méthodes innovatrices de préparation du sol, les résultats de notre projet auront un impact direct sur le travail des reboiseurs, à qui les forestiers pourront fournir des indications claires quant au choix des microsites à privilégier pour optimiser l'établissement des plants.

Mots-clés: établissement de plantations, mélèze hybride, sylviculture intensive, TRIADE, microsite de plantation, Haute-Mauricie, préparation de terrain.

Autres auteurs

- **Côté, Benoît**, CEF-McGill, *benoit.cote@mcgill.ca*
- **Houle, Daniel**, MRNF, Consortium Ouranos, *daniel.houle@mrnf.gouv.qc.ca*
- **Duchesne, Louis**, MRNF, *louis.duchesne@mrnf.gouv.qc.ca*
- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *hubert_morin@uqac.ca*

Chauffage expérimental du sol et ajout de précipitations azotées dans une sapinière boréale : augmentation de la disponibilité de K, NO₃, Al et Mn avec la température

Les plus récentes simulations climatiques émanant du Modèle canadien du climat régional pour la forêt boréale de l'est du Canada suggèrent un accroissement de la température annuelle moyenne de 3°C dès 2050 tandis que les précipitations devraient s'accroître de 5 à 20%. De tels changements auront certainement un impact majeur sur la croissance de la forêt boréale. Le climat n'est cependant pas le seul facteur important, puisque la croissance de la forêt est reconnue comme étant contrôlée par la disponibilité de l'azote (N).

L'objectif principal de l'étude est de mesurer la réponse en croissance d'une sapinière boréale à une manipulation expérimentale in situ du climat (précipitations, température du sol) et des apports atmosphériques d'azote directement sur la canopée des arbres. L'ajout de précipitations artificielles se fait à l'aide de gicleurs individuels situés au-dessus de chaque arbre du dispositif. Des câbles chauffants et des thermocouples sont enfouis sous chaque arbre et permettent de maintenir une différence de température de 4°C par rapport aux parcelles non-chauffées. Le protocole d'échantillonnage comprend entre autres l'enfouissement de résines échangeuses d'ions dans le sol mesurant en continu la mise en circulation des éléments nutritifs ainsi que des mesures hebdomadaires du contenu en eau du sol et du tronc.

Les résultats de la première année montrent un effet du chauffage plus important que celui de la fertilisation en N. La disponibilité de plusieurs éléments a augmenté significativement avec la température du sol. Ces relations suggèrent un effet positif du chauffage, dès la première année, sur la disponibilité d'éléments sensibles au pH du sol (Al et Mn) ainsi que d'autres potentiellement limitants pour la croissance des arbres (NO₃ et K). L'interception par la canopée du N ajouté pourrait expliquer l'absence jusqu'à maintenant d'un effet de la fertilisation sur la disponibilité des nutriments du sol.

Mots-clés: écophysiologie, écologie forestière, changements climatiques, sols, azote

Autres auteurs

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Historical fires regimes in red pine forests of Eastern North America

Red pine (*Pinus resinosa* Ait.) is one of the few fire-resistant tree species in the eastern North America, with a range confined to the North American Northern Forest region and the southern fringe of the North American Boreal Forest region. Natural fires have been recognized as the driving factor in the historic development of red pine forests, with surface fires being the most typical disturbance events. Ability of this species to survive in low and moderate intensity fires makes it a valuable research object for analysis of past disturbance histories in this part of the boreal North America. In the project we present fire history reconstructions for mixed pine forests across a network of sites in Eastern US and Canada over the period of 200-400 years. We link this dynamics to both past climatic variation and history of human colonization of the region and discuss long-term dynamics of climatic forcing upon regional fire regimes.

Key words: forest ecology, dendroecology, disturbance, fires

Le pin rouge (Pinus resinosa Ait.) est l'une des rares espèces d'arbres résistant au feu dans l'est de l'Amérique du Nord, avec une aire de distribution limitée à la région boreale et mixte de Amérique du Nord. Incendies naturels ont été reconnues comme le facteur déterminant dans le développement historique de forêts de pins rouges, avec des feux de surface sont les phénomènes de perturbation les plus typiques. Aptitude de cette espèce pour survivre dans des incendies de faible intensité modérée et en fait un objet de recherche précieux pour l'analyse de l'historique des perturbations passées dans cette partie de la forêt boréale en Amérique du Nord. Dans le projet que nous présentons reconstructions des incendies pour les forêts mixtes de pins à travers un réseau de sites dans l'Est des États-Unis et au Canada au cours de la période de 200-400 ans. Nous relient cette dynamique à la fois les variations climatiques passées et l'histoire de la colonisation humaine de la région et discuter de la dynamique à long terme du forçage climatique sur les régimes d'incendie régional.

Autres auteurs

- **Asselin, Hugo**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *hugo.asselin@uqat.ca*
- **A. ALI, Adam**, Laboratoire Centre de Bio-Archéologie et d'Écologie, Université Montpellier 2. France, *ali@univ-montp2.fr*

Variations de la fréquence des feux en réponse aux changements climatiques holocènes à la limite nordique de la forêt commerciale au Québec

Au Québec, des pressions socioéconomiques militent en faveur d'une extension vers le nord de la forêt commerciale, alors que des pressions environnementales favorisent un repositionnement plus au sud de la limite. Cette divergence de points de vue découle en partie d'un manque de connaissances de la dynamique des forêts de cette région qui dépend essentiellement du régime de perturbations. Les feux, principalement contrôlés par le climat, sont la principale source de perturbation naturelle dans la forêt boréale. Le climat a connu plusieurs fluctuations au cours des derniers millénaires, avec une alternance de périodes chaudes et froides qui ont influencé le régime des feux.

Le passé est garant de l'avenir. Ainsi, pour prédire adéquatement les effets des changements climatiques appréhendés sur la fréquence des feux, il faut documenter les réponses des feux aux grandes fluctuations climatiques du passé.

Une reconstitution du régime des feux à la limite nordique de la forêt commerciale québécoise a été réalisée par l'analyse des charbons de bois préservés dans des sédiments lacustres. La zone d'étude se situe au nord de la ville de Chibougamau (ca. 49° N; 74° O). Deux lacs de même configuration ont été choisis afin de minimiser l'impact des facteurs locaux et de concentrer l'analyse sur l'effet du climat sur les feux. Les variations du régime des feux sont mises en relation avec les grandes fluctuations climatiques de l'Holocène (les derniers 8000 ans, environ) et une attention particulière est portée à certains épisodes de réchauffement bien documentés (e.g. l'optimum climatique holocène et l'optimum climatique médiéval).

Les résultats de ce projet permettront de mieux anticiper les effets du changement climatique prévu pour les prochaines décennies sur le régime des feux et d'orienter en conséquence l'exploitation forestière à la limite nordique de la forêt commerciale.

Mots-clés: historique de perturbations, aménagement, feux de forêt, Holocène, limite nordique de la forêt commerciale

Autres auteurs

- **Ali, Adam**, Université Montpellier 2, ali@univ-montp2.fr
- **Terral, Jean-Frédéric**, Université Montpellier 2, terral@univ-montp2.fr
- **Roiron, Paul**, Université Montpellier 2, roiron@univ-montp2.fr
- **Blarquez, Olivier**, École Pratique des Hautes Études, olivier.blarquez@univ-montp2.fr
- **Carcaillet, Christopher**, École Pratique des Hautes Études, christopher.carcaillet@univ-montp2.fr

Limite supérieure altitudinale des pins de montagne dans les Alpes occidentales : une histoire de 14 000 ans

Dans les Alpes, les dynamiques de recolonisations postglaciaires de *Pinus sylvestris*, *P. mugo* et *P. uncinata* sont faiblement documentées à cause de la faible résolution taxonomique quant à l'identification de leurs restes fossiles (pollen et charbons de bois). Nous présentons ici l'historique de la dynamique de ces pins à partir d'analyses morphométriques et taxonomiques des empreintes de cônes fossiles préservées dans des dépôts travertineux situés dans les Alpes occidentales (étage montagnard et subalpin). La distribution géographique de ces empreintes est comparée avec d'autres distributions de macrorestes de la région afin de discuter des relations interspécifiques et de l'influence climatique (température, précipitation et forçage orbital). Nos résultats mettent en évidence que *Pinus sylvestris* et *P. uncinata* étaient présents sur les sites étudiés à 11 500 ans cal. B.P.. Jusqu'à 8 500 ans cal. B.P., le forçage orbital induisant des conditions climatiques plus chaudes et sèches qu'aujourd'hui a permis à ces pins de se diffuser sur un gradient altitudinal (jusqu'à 2200 m pour *P. uncinata*). Entre 11 500 ans cal. B.P. et 8 500 ans cal. B.P. les conditions environnementales étaient satisfaisantes pour que les pins puissent produire une grande quantité de cônes et ainsi se reproduire de façon sexuée. Par la suite, la dynamique et la distribution de *P. sylvestris* et *P. uncinata* a été morcelé par l'expansion de conifères plus compétiteurs tel *Pinus cembra*, *Abies alba* et *Larix decidua* puisqu'ils étaient mieux adaptés aux conditions environnementales du milieu et de la fin de l'Holocène dans l'étage subalpin. Les changements climatiques et l'expansion d'espèces compétitives subalpines ont induit une extinction locale de *P. sylvestris* et de *P. uncinata* sur de nombreux sites.

Mots-clés: dynamique de populations, paléoenvironnement, biogéographie, pins de montagnes, macrorestes fossiles

Autres auteurs

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, yves.bergeron@uqat.ca
- **Pascal, Drouin**, URDAAT-UQAT, pascal.drouin@uqat.ca

La biodiversité microbienne des sols dans les forêts boréales après les perturbations et la préparation du sol

Les forêts boréales de l'Amérique du Nord et d'Eurasie sont couvertes d'une couche plus ou moins épaisse de bryophytes, dominée par le *Pleurozium schreberi* lors des premiers stades successionnels et par la sphaigne dans les derniers stades. On appelle paludification ce processus de succession menant à un manque de drainage et un couvert de mousses plus épais. Différents traitements sylvicoles, tels le brûlage dirigé et la préparation du sol peuvent réduire la paludification et contribuer à augmenter la croissance des jeunes pousses. L'objectif de ce travail est de connaître l'effet de ces traitements sur les communautés microbiennes de ces sols (système Eco-plate [Biolog] et PCR-DGGE).

Dans un premier temps, on a comparé la richesse et l'abondance microbienne avec la productivité des sols sous l'épinette noire pour quatre traitements sylvicoles, 1) brûlages dirigés, 2) coupes totales, et 3) coupes avec protection de la régénération et des sols (CPRS) versus 4) contrôles sans traitements. L'analyse par CCA a permis d'expliquer 30 % de la variation dans la structure de communauté ($P < 0,05$). Les résultats indiquent que les traitements par brûlage dirigé et la coupe totale sont semblables pour leurs effets envers les communautés bactériennes, tandis que la CPRS se distinguait des deux autres traitements.

Nous avons par la suite examiné le rôle de la préparation mécanique du sol sur les communautés bactériennes. Des d'épinettes noires ont été planté dans quatre substrats : couche de *Pleurozium*, couche de sphaigne, mélange sol minéral-*Pleurozium* et mélange sol minéral-sphaigne. L'analyse en CCA a permis d'expliquer 27 % de la variation observée ($P < 0,05$) et suggère que les perturbations du sol affectent les communautés bactériennes. Une différence entre les communautés bactériennes a été observée entre les couvertures de *Pleurozium* et de sphaigne, mais aucune différence significative lorsque les mousses étaient mélangées aux sols.

Mots-clés: écologie forestière, diversité microbienne, microbiologie du sol, perturbations

The Boreal Forests of North America and Eurasia are covered with a thick layer of bryophytes, mostly Sphagnum spp. in the later succession stages, or Pleurozium schreberi in the earlier ones. The successional process leading up to a lack of drainage and thicker moss layers is called Paludification. Ecological processes are controlled by disturbances such as fire, spruce bud worm outbreak, and forest harvesting. Controlled fire has been found to reduce paludification and forest soil preparation can increase the growth of trees planted after harvesting. The boreal forest floor harbours a large community of microbial organisms including protozoa, archaea, bacteria and fungi. These organisms help to mediate nutrient cycling and other chemical processes of the boreal forest. The purpose of this experiment is to examine the soils to compare the microbial richness, abundance and productivity of soils under black spruce for three different treatments, 1) controlled burn after harvest, 2) clear-cut and 3) careful logging around advanced growth (CLAAG) 4) no treatment controls and then to see if the soil preparation alters the community structure of the soils and in what ways.

Using genetics and BIOLOG plates we were able to analyse the community soil structure of black spruce in North East Ontario. We made a model that 4 types of harvesting treatments above with various soil chemical properties that include pH, Shrub cover, moss cover, thickness of the mossic and humus as well as total N and C concentrations to the bacterial communities present. Using CCA we found that our model explained 30 % of the variation in the community structure and was found to be significant with a p value of >0.05 . We found that of the three harvest treatments prescribed burning and clear cutting were the most similar with the CLAAG community being quite different from the other two.

We also developed a model to examine the effect of soil preparation on the bacterial communities. Our model compared the presence of Pleurozium or Sphagnum on the bacterial communities and if soil perturbation altered them. The model included the total organic matter, shrub cover, N, P, K, CA and pH of the soils. Our model was shown to be significant with a p value of less than 0.005 and explained 27% of the observed variation. The results suggested that there was a difference between the bacterial communities in the Sphagnum and Pleurozium cover and with the perturbed and not perturbed soils but there was no difference between the perturbed Pleurozium and Sphagnum soils.

Autres auteurs

- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *hubert_morin@uqac.ca*
- **Houle, Daniel**, MRNF, *daniel.houle@mrrnf.gouv.qc.ca*

Traçage de la captation d'azote inorganique appliqué sous forme de précipitations sur la canopée de sapins matures en forêt boréale

Des expériences de récupération de pluies ont montré qu'en forêt boréale, la canopée des arbres peut prélever une part substantielle de l'azote inorganique en provenance des précipitations. Il est cependant impossible avec ces expériences de déterminer la quantité de cet azote qui est captée par le feuillage des arbres de celle captée par les lichens qui pullulent sur les branches basses et le long du tronc des conifères matures. Encore, d'autres compartiments de l'écosystème comme la végétation sous couvert et les mousses peuvent aussi capter une part de l'azote avant que celui-ci n'atteigne le sol. Le traçage à l'aide d'isotopes stables s'est révélé un outil intéressant pour suivre le devenir d'un élément immédiatement après sa prise en charge par un écosystème. Des articles ont déjà été publiés sur l'absorption d'azote enrichi ^{15}N par les conifères. Aucun, cependant, ne présente de résultats d'applications répétées de faibles doses d'azote inorganique (98 atom%) sur la canopée d'arbres directement en forêt mature comme ce qui a été réalisé dans la présente étude. Les résultats indiquent que tous les compartiments arrosés se sont enrichis par rapport aux témoins qui n'ont reçu aucun arrosage. Un enrichissement qui est un peu plus important lorsque l'azote est suivi sous forme d'ammonium (NH_4) pour les aiguilles de sapins. Les lichens et les autres compartiments, quant à eux, ne présentent pas une telle différence, à l'exception de la litière du sol qui est plus enrichie lorsque l'azote est suivi sous la forme de nitrate (NO_3).

Mots-clés: précipitation, azote, isotope, canopée

Autres auteurs

- **Khasa, Damase**, CEF-ULaval, *damase.khasa@sbf.ulaval.ca*
- **Fanka, Roger**, CEF-ULaval, *roger.fankap@sbf.ulaval.ca*
- **Olivier, Caroline**, CERFO, *c.olivier@cerfo.qc.ca*

Renforcer les capacités de formation en foresterie dans le bassin du Congo pour la gestion durable des forêts

Avec 26% des forêts mondiales et 70% du couvert forestier de l'Afrique, la forêt du bassin du Congo (BC) constitue la deuxième plus grande forêt tropicale primaire au monde, un des grands centres de biodiversité de la planète, et une source locale de subsistance qui génère des revenus régionaux importants par l'exportation de produits ligneux et non ligneux.

La forêt du BC subit toutefois une double menace : les pressions anthropiques directes (taux annuel de déforestation de 0,6%) et, plus indirectement, les effets des changements climatiques qui risquent de perturber la dynamique de cet écosystème. La gestion durable des ressources naturelles dans cette région apparaît désormais comme une priorité collective.

Plusieurs problèmes sont rencontrés dans la mise en œuvre de la gestion durable des massifs forestiers des pays du BC, notamment : (1) le déficit en ressources humaines qualifiées (niveau universitaire et technique) et (2) la désuétude des programmes de formation forestière. Une révision et une mise à jour des programmes de formation s'imposent pour assurer une saine gestion des ressources naturelles dans la sous-région.

C'est dans ce contexte qu'intervient le projet d'appui à la formation en gestion des ressources naturelles dans le Bassin du Congo (FOGRN-BC). Le but de ce projet est d'accroître l'offre de ressources humaines compétentes en écoforesterie et écoagriculture tropicales dans 3 pays (Cameroun, Gabon, RDC) en renforçant les capacités institutionnelles et techniques de partenaires d'enseignement universitaire et technique de ces pays.

En encourageant l'implantation de pôles d'excellence sous-régionaux de recherche et de formation des ressources humaines, le Projet FOGRN-BC contribuera à répondre aux besoins de développement les plus criants des collectivités, des pays et de la sous-région de manière durable. Le Projet FOGRN-BC encourage également le développement partenariats scientifiques durables Nord-Sud et Sud-Sud.

Mots-clés: foresterie tropicale

Autres auteurs

- **Work, Timothy**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *work.timothy@uqam.ca*

Measuring wood decay and models of woody decomposition

Numerous methods are employed for measuring wood decay and several models have been proposed to generalize woody decomposition. The most obvious method of measuring wood decay is a time series which follows pieces of wood through the decomposition process. Others have used a log chronosequence approach finding logs of different ages in similar stands and infer decomposition rates. Decomposition rates can also be estimated using a chronosequence of stands of different ages and can be combined with the time-series approach, known as the decomposition-vector method, to estimate decomposition rates. With all these approaches it becomes important to use a model that properly reflects both the data and the process of woody decomposition. The negative exponential model is the most common model, however several other models exist which have received less attention, including lag time models, double exponential models and polynomial models. Here we combine common methods of measuring decomposition in black spruce dominated forests with a 10 year time series across a 700 year chronosequence and resample two years apart. We then compared decomposition models and discuss the relative implications. Preliminary results suggest that a lag time model with a two year lag best fits the data. The implication of this model is that decay rates are actually much higher than what is found using the standard negative exponential model.

Mots-clés: forest ecology, conservation biology, woody debris

La spectroscopie dans l'infrarouge proche comme outil de prédiction de variables écologiques

L'écologie est une science qui tente de mieux comprendre les patrons de variabilité dans un écosystème. Pour y arriver, l'écologiste doit échantillonner intensivement, ce qui n'est pas toujours facile ni abordable. À titre d'exemple, depuis 10 ans on étudie les diètes hivernales et les patrons de broutement du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) sur l'île d'Anticosti. Ces études se basent sur des observations du comportement des cerfs ainsi que sur l'analyse micro-histologiques des fèces, un travail qui exige beaucoup de ressources tant matérielles qu'humaines. Mon projet de maîtrise a donc pour but de tester une nouvelle approche méthodologique, qui se sert de la spectroscopie proche infrarouge (SPIR), afin de relier la composition chimique d'un matériel à ses attributs fonctionnels. En considérant l'ensemble des données spectrales d'échantillons de fèces et de plantes provenant de l'île d'Anticosti, la SPIR permettrait d'élaborer des modèles prédictifs sur la diète hivernale du cerf et sur l'effet de différents dépôts géologique sur la digestibilité des plantes. Nos modèles ont été calibrés avec des données acquises de façon usuelle (i.e. micro-histologie des fèces et rumen artificiel) et construit avec des régressions par moindres carrés partiels et par analyse discriminante. La validation de nos résultats préliminaires démontre que nous pouvons obtenir des modèles robustes avec la SPIR, ce qui laisse entrevoir des échantillonnages futurs qui seront plus intenses et à moindre coût, ce qui améliorera notre compréhension de l'écologie du cerf de Virginie sur l'île d'Anticosti.

Mots-clés: biologie de la conservation, faune, SPIR, spectroscopie, échantillonnage, modèle prédictif

Autres auteurs

- **Savage, Jade**, Bishop's University, *jsavage@ubishops.ca*
- **Bélisle, Marc**, CEF-USherbrooke, *marc.m.belisle@usherbrooke.ca*

A view from the top: eastern alpine tundra from a fly's perspective

Dans l'Est de l'Amérique du Nord, la tundra alpine représente un habitat rare qui supporte des populations disjointes d'espèces normalement associées à la tundra Arctique. Ainsi confinées à certains groupes de montagnes suffisamment élevées, des populations d'invertébrés, dont des diptères, survivent malgré une quantité très limitée d'habitat et malgré une structure du paysage alpin qui est fortement fragmentée. Dans le contexte des changements climatiques, il est prédit que les petits systèmes alpins, comme ceux retrouvés dans l'Est, risquent d'être fortement touchés au niveau de leur biodiversité. Il apparaît alors pertinent de comprendre quels paramètres du paysage alpin influencent la distribution des espèces à l'intérieur du groupe de montagnes et comment ceci se répercute dans les structures de la communauté alpine. Nous présentons ici les résultats préliminaires d'une étude portant sur les diptères schizophores alpins des monts McGerrigle (Parc national de la Gaspésie) avec comme principal objectif de mesurer l'influence de paramètres spatiaux et environnementaux du paysage sur les structures de leur communauté. Lors de l'été 2008, la tundra alpine de 10 sommets des monts McGerrigle ont été échantillonnés durant 6 semaines consécutives. Les paramètres spatiaux utilisés sont la taille des îlots de tundra ainsi que le niveau d'isolation de ces îlots et les paramètres environnementaux utilisés sont l'abondance de fleurs, la présence de caribou et le recouvrement de la végétation. Un total de 233 espèces de diptères schizophores ont été identifiés (15 385 spécimens). La famille des Muscidae est la mieux représentée avec 86 espèces (11 015 spécimens). De ces 86 espèces, 6 peuvent être indubitablement associées à la tundra alpine et 16 aux habitats alpins et subalpins en général. Un effet de bordure semble considérablement influencer la composition de la communauté alpine de diptères schizophores des monts McGerrigle.

Mots-clés: invertébrés, diversité,

Autres auteurs

- **Munson, Alison**, CEF-ULaval, *alison.munson@sbf.ulaval.ca*
- **Grondin, Pierre**, MRNF, *pierre.grondin@mrf.gouv.qc.ca*

Comparaison des paysages naturels et des paysages actuels à la classification écologique par le biais d'archives d'arpenteurs et de données forestières actuelles, dans la région de l'Outaouais

Depuis plus de 150 ans, les forêts feuillues du sud du Québec font l'objet d'une exploitation forestière constante et relativement intense en raison de leur proximité des zones habitées et de leur diversité en essences à forte valeur commerciale. Cette pression anthropique a considérablement modifié leur composition en essence, les amenant presque tous à des peuplements de transition ou à des peuplements pionniers. Par ailleurs, depuis plus de 20 ans, le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) développe un système hiérarchique de classification écologique dans le but de décrire la diversité écologique des territoires forestiers du Québec et d'en préciser la distribution. Celle-ci se base, entre autres, sur la théorie du climax : après une perturbation totale ou partielle, la végétation repousse passant par différents stades évolutifs jusqu'à un état climacique, qui représente la végétation la mieux adaptée aux conditions locales (végétation potentielle). Toutefois, le programme d'inventaire écologique du MRNF a été réalisé à partir de données de forêts parfois fortement anthropisées, comme celles de l'Outaouais. On peut donc se demander si la classification écologique n'est pas biaisée dans ces forêts. Le projet vise donc à comparer cette classification à la forêt préindustrielle. Pour se faire, des carnets d'arpentage datant du XIXe siècle seront utilisés. Étant donné qu'il n'existe pratiquement plus de forêts non perturbées par l'homme, ces données d'arpentage constituent la meilleure représentation de la composition passée des forêts. De plus, ces données comportent deux avantages indéniables : elles datent, pour la plupart, d'avant la colonisation et peuvent être localisées avec précision le long des lignes arpentées. Dans une perspective d'aménagement écosystémique, cette étude s'avère indispensable pour mettre en lumière certains enjeux écologiques liés à la composition des forêts. Elle permettra également de bonifier la classification écologique du MRNF.

Mots-clés: écologie historique, écologie forestière

Autres auteurs

- Krause, Cornelia, CEF-UQAC, cornelia_krause@uqac.ca
- Desrochers, Annie, CEF-UQAT, annie.desrochers@uqat.ca

Croissance et physiologie de l'épinette noire en lien avec l'établissement et le développement de son système racinaire adventif

L'épinette noire (*Picea mariana*) est l'essence la plus reboisée dans le nord du Québec car ses caractéristiques sont grandement recherchées par les compagnies forestières. Plusieurs études ont démontrées que l'épinette noire possède un système racinaire de type adventif, où les racines se développent à partir de la tige. Toutefois, les méthodes sylvicoles courantes ne tiennent pas compte de ce système racinaire particulier à cette espèce. Le projet vise à mieux comprendre l'établissement du système racinaire adventif chez l'épinette noire en plantation. Plus précisément, il vise à comparer les effets sur le développement des racines adventives et le taux de croissance de l'épinette noire de trois types de mise en terre des semis basé sur l'enfouissement ou non de la tige. Les trois méthodes sylvicoles sont la méthode standard, où le collet des semis se retrouve au niveau du sol, la méthode enfouie où le collet est enfoui cinq centimètres sous le niveau du sol et la méthode pré-enfouie où l'enfouissement de cinq centimètres est effectué préalablement en serre, juste après la germination. Nous émettons l'hypothèse que l'enfouissement de la tige des semis favorise un développement plus rapide et en plus grand nombre des racines adventives. De plus, nous anticipons que ce développement supérieur des racines adventives favorise un taux de croissance aérien plus élevé ainsi qu'une meilleure capacité à capter l'eau nécessaire au métabolisme de l'arbre.

Mots-clés: physiologie, sylviculture, racines adventives, croissance, enfouissement, plantation

Autres auteurs

- **Delagrangé, Sylvain**, CEF-UQO, IQAFF, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *sdelagrangé@iqaff.qc.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*

Une méthode pour l'étude et la modélisation de la réponse architecturale des arbres consécutive aux interventions de dégagement des réseaux électriques d'Hydro-Québec

Au Québec de nombreux arbres urbains sont soumis à des contraintes induites par le réseau de distribution électrique. En effet, pour limiter les conflits entre les conducteurs électriques et la végétation à grand déploiement, Hydro-Québec a mis en place des normes et des interventions qui visent à assurer le dégagement de ses réseaux. Ces dernières, qui consistent le plus souvent en la taille en V de la couronne des arbres ont des conséquences sur la santé et l'architecture des arbres sont encore méconnues. De plus, elles constituent un pôle de dépense important pour le distributeur d'énergie. L'objectif de cette étude est de déterminer dans quelles mesures et grâce à quels mécanismes architecturaux les arbres compensent les pertes en biomasse induites par les tailles de dégagement des réseaux électriques. Pour étudier notamment la mise en place des réitérations traumatiques et la croissance, nous proposons une méthode inédite se basant sur la reconstruction informatique des arbres en trois dimensions à partir de données des LiDAR Terrestre T-LiDAR. Cette méthode repose sur un cheminement qui consiste en (i) la reconstruction des arbres en trois dimensions à partir du nuage de points LiDAR (ii) la segmentation des reconstructions permettant d'extraire séparément chaque objet et les informations qui y sont rattachées et (iii) la définition informatique des différents éléments architecturaux constitutifs de l'arbre (branches, fourches, embranchements ...). Cette méthode est testée pour la première fois à Montréal, afin d'en déterminer l'efficacité. Elle pourra déboucher sur des préconisations pour les interventions de taille futures et être appliquée à d'autres contextes de taille (tailles architecturées notamment).

Mots-clés: architecture des arbres, émondage, réseaux électriques, T-LiDAR.

Autres auteurs

- Krause, Cornélia, CEF-UQAC, *cornelia_krause@uqac.ca*

Croissance et qualité du bois de l'épinette noire et du sapin baumier traités par la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM)

La coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM) est un traitement sylvicole dont l'objectif est la récolte d'une partie importante du couvert forestier (70 à 90 % du volume marchand) et au cours de laquelle la régénération, les gaules ainsi que les petites tiges marchandes (classes de DHP de 10 à 14 cm) sont soigneusement protégées. Ces arbres protégés peuvent ainsi continuer à se développer pour former la strate dominante du nouveau peuplement qui pourrait ultérieurement être récolté sur une période raccourcie. L'ouverture du milieu résultant d'un type de coupe partielle comme la CPPTM offre aux arbres résiduels de nouvelles conditions: la diminution de compétition permet d'obtenir plus de lumière, une plus grande quantité d'eau et d'éléments nutritifs sont disponibles et le sol peut être plus facilement réchauffé par les rayons solaires. Tous ces facteurs devraient favoriser la croissance. Par contre, une augmentation de croissance pourrait entraîner une diminution de la qualité du bois, notamment en ce qui concerne les propriétés mécaniques et la densité du bois. Ce projet a donc pour but d'évaluer l'effet de la CPPTM sur la croissance et sur certaines caractéristiques déterminant la qualité du bois chez le sapin baumier et l'épinette noire en forêt boréale. La croissance en volume, en diamètre et en hauteur de la tige a été évaluée, de même que la croissance en longueur et en diamètre des branches. La résistance mécanique (module d'élasticité, module de rupture) et le pourcentage de bois final ont aussi été évalués. Les résultats préliminaires montrent une augmentation de la croissance, mais sans influence sur la résistance mécanique et sur le pourcentage de bois final.

Mots-clés: sylviculture, croissance, qualité du bois, Épinette noire, Sapin baumier

Autres auteurs

- **Blanchette, Pierre**, MRNF, pierre.blanchette@mrfn.gouv.qc.ca
- **McIntire, Eliot**, CEF-ULaval, eliot.mcintire@sf.ulaval.ca
- **Desrochers, André**, CEF-ULaval, andre.desrochers@sf.ulaval.ca

Habitat selection by Spruce Grouse in a fragmented habitat: influences of habitat deterioration and isolation

Influences of habitat loss on distribution of avian populations and individual fitness fall in two main categories: habitat deterioration and isolation. Both of these categories have been documented by empirical studies of forest birds. Determining whether habitat deterioration or isolation is the main process is key to effective conservation, because solutions to stop or reverse these processes differ greatly. Spruce Grouse (*Falci pennis canadensis*) is common throughout Canadian conifer forests, but scarce at the southern limit of its range, where conifer habitat is often patchy. To answer concerns about the long term viability of the species in southern Québec, we conducted call-response surveys associated with radio-telemetry to determine whether this species distribution is mostly influenced by habitat deterioration or isolation. In addition to nesting surveys, radio-tagged individuals have been translocated (mean distance 20 km) and released into unoccupied contiguous and isolated conifer patches in autumn 2009 and winter 2010 to investigate the relative roles of habitat deterioration vs. isolation. Occupancy by grouse was high in coniferous forests adjacent to bogs, and nesting success was higher in bogs than in forests. Translocations suggest that grouse are more mobile in fragmented habitat than in contiguous habitat. Thus, Spruce Grouse distribution in our study area appears to result from habitat deterioration and a low dispersal capacity of the species.

Mots-clés: Faune, biologie de la conservation

Autres auteurs

- **Papaik, Michael**, USDA, *papaikm@comcast.net*
- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR, *robert_schneider@uqar.qc.ca*
- **Berninger, Frank**, CEF-UQAM, *berninger.frank@uqam.ca*

Mortalité des arbres résiduels après coupe de jardinage et régime hydrique de l'érable à sucre

Dans les systèmes de coupe partielle, les arbres résiduels sont soumis de façon répétitive à des blessures d'exploitation. De plus, le passage de la machinerie dans les sentiers de débardage perturbe le sol et brise des racines, causant possiblement un stress hydrique chez les arbres en bordure des sentiers. Nous avons évalué les causes de mortalité après la coupe dans des érablières jardinées afin d'évaluer l'incidence de ses perturbations. Les analyses ont révélé que les blessures d'exploitation ainsi que des causes de mortalité inconnues étaient associées aux sentiers, représentant respectivement 21 % et 26 % de la mortalité récente observée. La mortalité était supérieure dans les classes de diamètre inférieures et chez le bouleau jaune, qui a aussi été trouvé plus sensible aux blessures d'exploitation. Ensuite, le flux de sève a été mesuré sur 35 érables à sucre vivants, choisis de façon à former un gradient de distance au sentier afin d'évaluer leur bilan hydrique. Une zone d'influence circulaire a été estimée autour de chacun des arbres et le pourcentage de cette zone sous un sentier a été calculé (MD). Les résultats montrent qu'au-dessus d'une valeur seuil MD de 18,17 %, une augmentation de 1 % de MD entraînait une diminution de 1.8 % du flux de sève. Pour un arbre avec 40.26 % de MD (moyenne), ceci représente une diminution de 39,76 %, valeur comparable à ce qui a été observé durant des périodes de sécheresse dans d'autres études. Ces résultats indiquent que même sous des conditions climatiques favorables, les perturbations liées à la machinerie peuvent causer un stress hydrique important chez les arbres en bordure de sentiers. Ce stress pourrait expliquer une partie des causes de mortalité inconnues observées. Les perturbations liées à la récolte pourraient donc être responsables de près de 47 % de la mortalité après coupe de jardinage.

Mots-clés: écophysiologie, coupe de jardinage, mortalité, érablière à bouleau jaune, perturbations, machinerie lourde, blessures d'exploitation, stress hydrique

Autres auteurs

- **Desrochers, Annie**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *annie.desrochers@uqat.ca*

Effets physiologiques de l'élagage chez le peuplier hybride

De nos jours, le peuplier est une essence valorisée par l'industrie et son bois représente une nouvelle source d'approvisionnement importante. Au Québec la populiculture est apparue en 1969. L'intensification des pratiques sylvicoles en populiculture passe inévitablement par l'élagage pour améliorer la qualité du bois. L'élagage consiste en la coupe des branches de la partie inférieure du tronc. Mais dépendant de la saison à laquelle il est réalisé, l'élagage pourrait interférer dans l'activité physiologique de l'arbre, comme les échanges gazeux. Il convient aussi de bien connaître les réponses physiologiques associées à ce genre de pratique comme l'apparition de branches épicromiques. Le premier objectif de cette étude est de déterminer les effets de la saison et de l'intensité de l'élagage sur les clones peuplier hybride en termes de photosynthèse, de concentration d'hydrates de carbone non structuraux (TNC) dans les racines, de concentration foliaire en azote et de réponse au stress hydrique. Le second objectif est de comprendre comment les branches épicromiques peuvent influencer l'activité physiologique de l'arbre. La production de ces gourmands est-elle un coût pour l'arbre, de par l'énergie nécessaire à leur fabrication, au détriment de la croissance en diamètre? Ou sont-elles plutôt bénéfiques car elles produisent du feuillage et font de la photosynthèse pour possiblement reconstituer les réserves de TNC qui devraient baisser suite à l'élagage? L'étude est menée dans une plantation de 2007 située à New Liskeard, ON. Des élagages ont été pratiqués, en automne, au printemps et à l'été. Ces élagages comprennent trois intensités, 2/3, 1/3 et un témoin non élagué. Les différentes données collectées pendant cette étude devraient permettre de mieux orienter les sylviculteurs dans la pratique de l'élagage.

Mots-clés: sylviculture, croissance

Autres auteurs

- **Djeugap Fovo, Joseph**, CEF-ULaval, *joseph.djeugap-fovo.1@ulaval.ca*
- **Bérubé, Jean A.**, RNCAN-CFL, *jean.berube@mcan-nrcan.gc.ca*
- **Dostaler, Daniel**, ULaval, FSAA, *daniel.dostaler@fsaa.ulaval.ca*
- **Bernier, Louis**, CEF-ULaval, *louis.bernier@sbf.ulaval.ca*

Caractérisation de champignons pathogènes et de champignons lignicoles affectant des essences forestières du Bassin du Congo

Dans le cadre du projet d'appui à la formation en gestion des ressources naturelles dans le bassin du Congo (FOGRN-BC), nous nous intéressons aux champignons causant des pathologies et des caries chez des essences forestières endémiques d'Afrique tropicale. Les travaux en cours incluent, d'une part, l'identification et la caractérisation des principaux champignons responsables de maladies racinaires (appelées pourridiés) chez *Desbordia glaucescens*, *Scyphocephalum ochocoa* et *Paraberlinia bifoliata*, trois essences faisant l'objet d'une exploitation commerciale au Gabon. Les prospections menées à ce jour en forêt naturelle ont déjà permis de récolter de nombreux carpophores de champignons. L'extraction de l'ADN de ces spécimens est en cours, en vue de leur identification ultérieure par l'analyse des séquences de gènes ciblés. D'autres spécimens de champignons seront récoltés dans des parcs à bois où sont entreposées les grumes avant d'être acheminées vers les usines de transformation. Une étude de l'activité lignolytique des principaux champignons retrouvés sur les essences précitées est également prévue. D'autre part, nous nous intéressons aux ravageurs affectant le *Ricinodendron heudelotii*, une essence en voie de domestication au Cameroun en raison de son fort potentiel agroforestier. Des relevés phytopathologiques menés dans différentes régions du Cameroun nous ont permis de constituer une importante banque de cultures de champignons isolés de nécroses sur les tissus succulents de *R. heudelotii*. Des inoculations artificielles ont confirmé le pouvoir pathogène de plusieurs de ces cultures dont l'identification sera confirmée par analyse moléculaire. Nous avons également mis en place des dispositifs permettant d'effectuer un suivi épidémiologique des maladies affectant le *R. heudelotii* et de vérifier l'efficacité de méthodes de lutte. Au terme des travaux menés dans le cadre du projet FOGRN-BC, nous aurons identifié et caractérisé des champignons ayant un impact sur des essences importantes dans les contextes forestier et agroforestier, en vue de proposer des stratégies de lutte efficaces contre ces agents.

Mots-clés: pathologie forestière, protection des forêts, biologie moléculaire, biodiversité

Autres auteurs

- **Olivier, Alain**, Institut EDS (Hydroquébec), *alain.olivier@fsaa.ulaval.ca*
- **Samba, Samba Arouna Ndiaye**, *bathie_samba@yahoo.fr*

Étude du potentiel de séquestration de carbone d'espèces agroforestières en lien avec leurs traits fonctionnels et les systèmes d'utilisation des terres dans une zone semi-aride au Sénégal

Dans la zone semi-aride des Niayes au Sénégal, les péjorations climatiques conjuguées aux effets anthropiques ont occasionné la dégradation du couvert végétal et des sols, contribuant ainsi à l'augmentation des émissions de CO₂ dans l'atmosphère. Les techniques agroforestières comme les parcs arborés, les brousses de pâtures et les jachères pâturées, tout en permettant la séquestration du carbone dans les ligneux et les sols, peuvent contribuer à l'amélioration de la fertilité de ces derniers. La séquestration de carbone par les espèces agroforestières est liée à leurs traits fonctionnels. Dans un milieu où la dégradation des sols est la plus importante cause de pauvreté des populations rurales, l'étude des liens entre la séquestration de carbone et les traits des espèces agroforestières est une importante initiative. Ce projet de recherche a pour objectif de comprendre les liens qui existeraient entre le potentiel de stock de carbone d'espèces agroforestières en rapport avec leurs traits fonctionnels dans trois types de sol de la zone semi-aride des Niayes au Sénégal. Nous explorons trois hypothèses : 1) le potentiel du stockage de carbone varie selon le système agroforestier en interaction avec la texture du sol; 2) il y a une variabilité intraspécifique des traits à travers le gradient du sol qui existe entre la côte Atlantique et l'intérieur; 3) le potentiel du stockage de carbone dans le sol minéral est relié à certains traits clefs des racines et des feuilles.

Mots-clés: agroforesterie, séquestration de carbone, système d'utilisation des terres

Autres auteurs

- **Bernier, Louis**, CEF-ULaval, louis.bernier@sbf.ulaval.ca

Facteurs qui affectent le dimorphisme des agents de la maladie hollandaise de l'orme

La population d'orme américain fut dévastée en Amérique du Nord par la maladie hollandaise de l'orme (MHO) causée par les champignons ascomycètes *Ophiostoma ulmi*, *O. novo-ulmi* et *O. himal-ulmi*. Ces pathogènes affichent un dimorphisme levure-mycélium. Ils utilisent la phase levuriforme pour se répandre dans les vaisseaux de l'hôte, et ensuite la phase mycélienne pour progresser dans les tissus ligneux. L'étude de la transition levure-mycélium chez les agents de la MHO est intéressante pour une meilleure compréhension de leur pathogénie. Les oxylipines sont une famille de métabolites secondaires formés par oxydation d'acides gras polyinsaturés qui modulent plusieurs traits métaboliques chez les champignons. Les enzymes qui catalysent la formation d'oxylipines sont les dioxygénases, ces dernières incluant les lipoxygénases et les cyclooxygénases. Des études antérieures suggèrent que des inhibiteurs des lipoxygénases inhibent également le dimorphisme chez *O. ulmi*. L'objectif de ce travail est de vérifier expérimentalement l'effet des différents facteurs tels les inhibiteurs de dioxygénases, les sources d'azote et la concentration d'inoculum sur le dimorphisme des trois agents de la MHO. Nos résultats suggèrent que les oxylipines peuvent être impliquées puisqu'en inhibant les cyclooxygénases, le champignon ne peut pas produire de mycélium en conditions favorables à cette morphologie. Nos travaux montrent en outre que le contrôle du dimorphisme, par l'ajout d'inhibiteurs de dioxygénases ou par la manipulation des sources d'azote et des concentrations des spores, varie selon la souche d'*Ophiostoma* analysée, ce qui suggère que des mécanismes différents doivent y être impliqués. Enfin, nous avons trouvé un gène orthologue au gène encodant la cyclooxygénase d'*Aspergillus* parmi les données d'annotation du génome de la souche agressive *O. novo-ulmi* subsp. *novo-ulmi* H327. Grâce à ces travaux et à des études subséquentes, nous espérons améliorer notre compréhension des mécanismes qui promeuvent le dimorphisme et contribuer ainsi à l'avancement des connaissances sur l'interaction orme-agent de la MHO.

Mots-clés: biologie moléculaire, ophiostomatoïdes, pathologie forestière, transition morphologique, flétrissement, oxygénases

Autres auteurs

- **Fontaine, Bastien**, Institut de recherche en biologie végétale, *bastien.fontaine@umontreal.ca*
- **Dubois, Karine**, Institut de recherche en biologie végétale
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*
- **Brisson, Jacques**, CEF-UMontréal, IRBV, *jacques.brisson@umontreal.ca*

Réponses éco-physiologiques des semis d'une espèce envahissante, *Acer platanoides*, et de ceux d'un congénère indigène, *Acer saccharum*, sous deux régimes lumineux différents en milieu contrôlé

En Amérique du nord l'érable de Norvège est considéré comme une espèce envahissante. Parce qu'il partage une niche écologique semblable à celle de l'érable à sucre, l'étude des caractéristiques éco-physiologiques permettant à chacun de s'adapter à leur environnement devrait nous aider à mieux comprendre et prédire le potentiel d'envahissement de l'érable de Norvège.

Nous avons étudié en conditions contrôlées sous ombrières l'influence de la lumière selon deux régimes correspondant à ceux retrouvés en sous-bois (4%) et dans une trouée forestière (20%) sur la croissance, l'allocation en biomasse (biomasses des feuilles, branches, et racines, ratio et répartition des biomasses épigée et hypogée) chez les semis d'un an de ces deux espèces. Nous avons également examiné leur réponse photosynthétique au climat lumineux. Les ombrières ont été construites afin d'émuler en partie la variabilité naturelle que l'on retrouve en sous-bois (succession de courts épisodes de pleine lumière entrecoupés de périodes de lumière diffuse). Les résultats ont démontré des réponses très différentes entre les espèces, mais toujours à l'avantage de l'érable de Norvège sous les deux régimes lumineux. Ces différences étaient cependant plus prononcées sous le régime lumineux plus intense (simulation de trouée).

Sous le régime lumineux plus élevé, l'érable de Norvège avait une croissance en hauteur 1,5 fois, un gain en biomasse de plus de 7 fois, et une performance photosynthétique (A_{max}) de 1,5 fois supérieurs à l'érable à sucre. Des différences significatives ont aussi été notées sous un régime lumineux de sous bois, mais elles étaient plus faibles. Nos observations suggèrent que le principal facteur influençant l'envahissement par l'érable de Norvège est la présence de trouées, bien que cette espèce présente un risque d'envahissement même en milieu plus fermé.

Mots-clés: biologie de la conservation, écophysiologie, espèces forestières exotiques, espèces envahissantes

Autres auteurs

- **Rochefort, Line**, Groupe de recherche en écologie des tourbières, Université Laval,
line.rochefort@fsaa.ulaval.ca

The relation between environmental factors and plant communities in forested wetlands of eastern Canada

Paludification is a well studied phenomenon in boreal forests of northern Quebec. In contrast, few studies have focused on paludified forests in the maritimes, another region relatively rich in wetlands. In order to fill this gap in our knowledge of forested wetlands, we carried out an ecological field study in which we characterized 37 mire-margin swamp communities in eastern Canada. In an ordination using environmental factors (relief, pH, K, redox, peat depth) as explanatory variables and vegetation (shrub and tree cover) as response variables, all environmental variables contributed to explain a relatively large proportion of the variance. Relief (difference between hummock elevation and hollow elevation) vary between 10 cm and 37 cm. pH values range between 3,3 and 6,7 (average of 4,7). K values range between 24 and 258 microS (average of 89 micros). Redox values range between 42 and 327 mV (average of 224 mV). Peat depth range from 0,2 m to over 1 m. The cover of *Thuja occidentalis* and the cover of *Betula papyrifera* are the most important variable explaining relief. *Thuja occidentalis* old-growth swamps have the largest relief, but also the highest pH. *Betula papyrifera*, an heliophyte species, is only found in the more open bog communities. These open communities dominated by bog or fen herbaceous species, with only tall shrubs and/or a sparse tree strata of *Picea mariana* or *Larix laricina*, have the lowest relief. These communities also have the lowest electrical conductivities. Communities with a higher cover of *Ilex (Nemopanthus) mucronata* have generally higher values of redox potentials. Similar analyses are now in progress to understand the relation between environmental factors and the composition of herbaceous strata.

Key words: population dynamics, forested wetlands, peat, paludification, microtopography

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*
- **Wyatt, Stephen**, Université de Moncton, *swyatt@umce.ca*

How ecosystem management guides are helping to manage the forest within natural variability

The ecosystem management (EM) concept has raised a great deal of interest in forest management during the last twenty years, resulting in its implementation in some form or other in many regions. Indeed, the implementation has become more than just experimental, many states and provinces created guidelines based on EM theory. Given the large scope of the concept, it's even more interesting to compare implementation strategies between these guides. The present article compares the theoretical foundations and the implementation strategies of five major guides for EM in North America. With the goal of determining whether the guides help maintain managed forests within their natural range of variability, three questions are asked: Were all guides based on theory for emulating natural disturbances? What is their definition of the natural forest of reference? Did the guides propose retention strategies for all of the main elements of retention (woody debris, riparian buffer, protected areas, etc.) at various spatio-temporal scales?

The analysis of each guide reveals that the emulation of natural disturbances is a central theoretical element of all the guides. However, the definition of the natural forest of reference to emulate is less clear. Some guides proposed the pre-settlement period, but didn't necessarily propose strategies, like the creation of a historical portrait, to better understand this natural forest.

Overall, the guides addressed guidelines for all of the main elements of retention at various spatial scales. The integration of different spatial scales constitutes the major strength of the analysed guides. The connectivity between the elements is, however vaguely addressed in the majority of the guides. Another weakness is the poor integration of temporal scales and in many cases the omission of these. To conclude, the guides did a remarkable effort to create management that matched the natural variability, but improvements can be made again.

Mots-clés: biological conservation, ecosystem management, implementation, North America, retention strategies and natural disturbances

Autres auteurs

- **Mazerolle, Marc J.**, CEF-UQAT, marc.mazerolle@uqat.ca
- **Brisson, Jacques**, CEF-UMontréal, IRBV, jacques.brisson@umontreal.ca
- **Michaud, André**, Canards illimités Canada, a_michaud@ducks.ca

Une plante invasive peut-elle influencer le développement larvaire de la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*) ?

Dans le contexte des déclin de populations d'amphibiens, l'introduction d'espèces exotiques a fait l'objet de plusieurs travaux. Ceux-ci ont porté presque exclusivement sur les espèces animales introduites, mais l'impact de la flore exotique sur la qualité de l'habitat pour la faune endémique demeure peu étudié. Le but de notre projet est d'étudier les conséquences de l'établissement du roseau commun exotique (*Phragmites australis*) sur le développement des amphibiens.

Nous pensons que cette plante envahissante s'accapare l'espace et les ressources disponibles en produisant une importante biomasse, et qu'elle peut modifier substantiellement la structure et les communautés des milieux humides. Nous avons mené des expériences en milieu naturel où nous avons étudié les répercussions de trois différentes densités du phragmite (non plantées, faibles et moyennes densités) sur le développement larvaire de la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*). Pour ce faire, nous avons créé des mésocosmes et introduit des têtards jusqu'à l'atteinte de la métamorphose.

Les résultats indiquent que la durée du développement larvaire est ralentie (de près de 2 stades) dans les roselières les plus denses. Néanmoins, nous avons remarqué que le roseau n'a pas d'influence sur le taux de survie, et que la taille et le poids des têtards restent similaires entre les différents traitements.

Mots-clés: biologie de la conservation, faune, plantes invasives, écologie animale

Autres auteurs

- **Cumming, Steven**, CEF-ULaval, *steve.cumming@sbf.ulaval.ca*
- **Santilli, Sandro**, *strk@keybit.net*
- **Loskot, Mateusz**, Cadcorp, *mateusz@loskot.net*
- **Avalero, Jorge**, DEIMOS Space, *jorge.arevalo@deimos-space.com*
- **Obe, Regina**, Paragon Corporation, *lr@pcorp.us*
- **Zwarg, David**, Azavea, *dzwarg@azavea.com*

PostGIS raster : un nouvel outil GIS pour l'analyse de gros volumes de données écologiques

Les jeux de données écologiques géostatiaux se trouvent souvent sous forme matricielle. Ils représentent parfois de gros volumes de données qui sont difficiles à analyser avec les outils GIS existants. Nous avons développé, avec nos partenaires, une extension à la populaire base de données spatiale PostgreSQL/PostGIS pour stocker, manipuler et analyser ce type de données. Cette extension, appelée PostGIS raster, fera partie intégrante de la version 2.0 de PostGIS. Il propose entre autres des outils pour effectuer d'une manière transparente des opérations d'overlay (comme l'intersection) entre des couvertures vectorielles et des couvertures matricielles. Il permet par exemple aux écologistes d'extraire et d'analyser des données telles que l'élévation, la température ou le type de couvert pour de nombreuses zones vectorielles (buffers) sur de très grandes couvertures géographiques.

PostGIS raster implante un modèle de données très différent de ceux utilisés dans les systèmes existants tel qu'Oracle Spatial. Entre autres, PostGIS raster stocke ses tuiles dans une seule table au lieu de deux. Ce modèle permet de représenter une couverture complète en une seule table tout comme le fait PostGIS pour une couverture vectorielle. Chaque tuile possède sa propre géoréférence et, comme un objet vectorielle, sa propre identité (ou ensemble d'attribut). Rien n'empêche deux tuiles de se superposer, comme peuvent le faire deux objets vectoriels et les couvertures n'ont pas à être simplement rectangulaires.

PostGIS raster introduit par la bande un nouveau type d'objet matriciel à mi-chemin entre la couverture matricielle continue et la couverture vectorielle discrète de type orientée objet. Ces objets raster sont des rasters autonomes qui peuvent être utilisés pour mieux représenter les objets surfaciques discrets comme les lacs à profondeur variable, les feux à intensité variable, les territoires d'animaux ou les matériaux de surface aux frontières floues.

Mots-clés: GIS, analyse spatiale, écologie

Autres auteurs

- **del Valle, Jorge**, Universidad Nacional de Colombia, jidvalle@unalmed.edu.co

Local and global climate signals from tree rings of *Parkinsonia praecox* in La Guajira, Colombia

Land use change and climate change have been increasingly contributing to loss or reduction of biological and economic productivity of arid lands. The dry climate and physiographic characteristics of the Peninsula of La Guajira on the Colombian Caribbean coast are considered to be crucial drivers of the loss of vegetative cover and soil erosion; however, little knowledge exists on long-term changes in climate in the area. This study presents a tree ring chronology from *Parkinsonia praecox* (18 trees) that allows the reconstruction of local and global climate drivers spanning the last 63 years. Tree ring width was strongly correlated with rainfall and wind data, indicating that annual tree growth was closely related to local climatic variability. The chronology also strongly correlated with an index of ENSO severity (El Niño Southern Oscillation), suggesting that large-scale climatic phenomenon also have important influence *Parkinsonia* growth. To further investigate rainfall-growth relationships, climate data series of annual rainfall and rainfall from September to November (SON), the rainiest months, were reconstructed using transfer functions. These data series did not exhibit a clear trend of change in rainfall over the last 63 years. The transfer functions reconstructed the total annual rainfall ($r^2 = 0.8$), and SON ($r^2 = 0.7$). Spectral analysis showed frequency signals between 2.6 and 6 years, which coincided with ENSO events. This study constitutes the first attempt to reconstruct climatic patterns in Colombia with techniques of dendrochronology, and demonstrates the potential of *Parkinsonia praecox* for studying climatic patterns along the American subtropics, ranging from Mexico to Argentina.

Key words: forest ecology, annual tree rings, dendroclimatology, ENSO, growth-climate relationship, radiocarbon dating, tropical arid lands, tropical trees

Autres auteurs

- **Domon, Gérald**, Université de Montréal, *gerald.domon@umontreal.ca*
- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*

Définition et opérationnalisation de l'expérience du visiteur en forêt pour une meilleure harmonisation des usages

Le concept de multifonctionnalité est aujourd'hui au cœur de nombreuses politiques rurales. Dans ce contexte, l'harmonisation des usages récréatifs, de protection et de production apparaît comme un des enjeux majeurs des aménagements forestiers. Or, une telle harmonisation des activités passe par la connaissance et la compréhension des perceptions et des valeurs portées au paysage forestier. La perception du paysage est complexe : elle est à la fois plurisensorielle, personnelle, culturelle et dépend d'éléments comme le contexte sociale ou la qualité environnementale perçue. Afin d'apporter des éléments de connaissance pertinents au regard du nouveau régime forestier québécois, nous proposons d'aborder la question de la perception du paysage forestier à travers la notion d'expérience récréotouristique. Si l'expérience du visiteur a déjà fait l'objet d'études dans des domaines comme le tourisme, le loisir ou les aires protégées, force est de constater que les critères de qualité d'une expérience restent largement à définir dans la cadre de la forêt québécoise. Pour ce faire nous proposons, d'aborder la notion d'expérience à travers une étude qualitative autour des critères d'appréciation d'une expérience récréotouristique en forêt. Nos territoires d'études appartiennent à la fois aux domaines publics et privés et concernent des espaces protégés et exploités. Les activités liées à la production ligneuse ayant un impact direct sur les paysages, elles constituent un enjeu de la conciliation des usages. Ce travail vise de manière ultime à préciser les composantes les plus significatives au regard de la qualité de l'expérience et dans la continuité d'opérationnaliser cette notion ; contribuant ainsi aux nouvelles orientations sur l'aménagement du territoire forestier québécois.

Mots-clés: foresterie sociale, aménagement, expérience, récréotourisme

Autres auteurs

- **Cumming, Steve**, CEF-ULaval, stevec.boreal@gmail.com

Modélisation de l’approvisionnement hivernal des caribous de Bathurst (Territoires du Nord-Ouest)

Le caribou de la toundra (*Rangifer tarandus groenlandicus*) est la sous-espèce de caribou la plus abondante dans les Territoires du Nord Ouest au Canada. Cependant, la harde de Bathurst diminuait à un taux annuel moyen d'environ 5% depuis 1986. Ce déclin s'est considérablement accéléré ces dernières années en passant à un taux de plus de 20% par an. L'un des plus importants facteurs limitant la survie des caribous est la disponibilité en nourriture. Durant la période hivernale, le lichen est la principale ressource disponible et son abondance est relative à l'historique des feux et aux pressions de broutage exercées par les caribous. Nous avons développé un modèle de simulation non spatial afin d'estimer la capacité de support de la zone hivernale, en tenant compte de la stochasticité des régimes des feux et des pressions de broutage. Nous avons analysé la zone forestière à lichen située au nord et au sud-est du grand lac des esclaves afin de percevoir les mécanismes responsables de ce déclin. Nos résultats montrent que l'aire d'étude ne peut soutenir la taille de la horde caractéristique des années 1990. Les effets du feu sur la disponibilité alimentaire sont mineurs comparés à un taux de broutage exercé par une population importante de caribou. Cela suggère que la pression de broutage est un facteur contribuant à la baisse récente de la population.

Mots-clés: faune, modélisation, caribou, lichen, incendies, broutage, historique de perturbations

Autres auteurs

- **Girardin, Martin**, RNCAN-CFL, *martin.girardin@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Les changements dans la composition forestière atténueront-ils l'impact des changements climatiques sur le risque des feux ?

Les projections des impacts climatiques permettent d'adapter les pratiques sylvicoles face aux changements que pourraient subir les forêts. Les changements dans la distribution des forêts feuillues, mixtes et conifériennes modifieront non seulement la disponibilité de certaines essences commerciales importantes, mais également les régimes de feux. En effet, sous de même conditions climatiques, les forêts dominées par des feuillus génèrent des feux plus petits que celles dominées par des conifères. La présente étude a comme objectif de (i) diviser le Québec en zones bioclimatiques sur la base des indices forêt-météo (IFM) et de la végétation actuelles (ii) simuler le taux de brûlage des feux pour la fin de ce siècle pour chacune des zones en fonction des changements d'IFM et de la végétation. L'IFM est formée de six composantes qui tiennent compte des effets de la teneur en eau des combustibles et du vent sur le comportement des incendies. Des données climatiques de feux et de présence/absence d'espèces d'arbres, actuelles et futures, sont attribuées à 1000 points simulés à travers le Québec. La méthode de groupement avec contrainte spatiale groupe ces points selon leur similarité pour former les zones bioclimatiques. Un modèle de régression prédisant les taux de brûlage à partir des données IFM et de végétation est développé et appliqué à des scénarios de changements futures afin de prédire les risques de feux futurs pour chacune des zones bioclimatiques. Les résultats préliminaires indiquent que les conditions climatiques dans la taïga pourraient induire une diminution du taux de brûlage ou aucun changement, alors que plus au Sud, une augmentation du taux de brûlage pourrait être observée. Nos hypothèses sont qu'une migration vers le Nord des espèces de feuillues situées plus au Sud du Québec pourra entraîner des taux brûlages plus faibles que ceux projetés sans considérer les changements dans la végétation.

Mots-clés: taux de brûlage, changement climatiques, migration des arbres, IFM

Autres auteurs

- **Tremblay, Francine**, CFR-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *francine.tremblay@uqat.ca*
- **Bergeron, Yves**, CFR-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

The genetic diversity and genetic structure among eastern White Cedar (*Thuja occidentalis* L.) populations along a latitudinal gradient in western Quebec

Eastern white cedar which is endemic to North America is one of the key tree species in boreal forest. The eastern white cedar populations in western Quebec reach its north distribution limit. In this study, we focused on revealing genetic diversity and genetic structure among these populations which reside in the north distribution limit and testing latitudinal effects on genetic estimates by means of molecular markers. Totally, 552 trees of 24 populations were sampled along north-south latitudinal gradient containing around 180 individuals from marginal distribution zone, discontinuous distribution zone, and continuous distribution zone, respectively. Fresh foliage from each individual was used for micro-satellite genotyping analysis. Our results showed four populations from marginal distribution range, and four from discontinuous distribution range had significant and positive F_{IS} values indicating heterozygosity deficit. One from discontinuous distribution range had a significant and negative F_{IS} value indicating heterozygosity excess. The correlations between observed heterozygosity (H_o), inbreeding coefficient (F_{IS}) and latitude of population origin were highly significant showing highly latitudinal effects on genetic diversity of cedar populations. ANOVA (Analysis of variance) analysis showed a very significant difference of H_o among groups of populations from three regions, and a highly significant difference of F_{IS} . Mantel test showed a positive and very significant correlation between genetic and geographical distance for all 24 populations indicating IBD. A positive and highly significant correlation for the group of populations from marginal distribution range at distribution limit accounted largely for IBD on all 24 populations. Bayesian analysis implemented in program Structure detected 3 clusters which demonstrated the presence of population structure. The analysis of Neighbour Joining method clustered the samples into four main groups, generally reflecting the geographic origins of population. AMOVA analysis indicated an absence of genetic structure among individuals within populations from continuous distribution region.

Mots-clés: boreal forest; eastern White Cedar; genetic diversity; genetic structure; latitudinal gradient; microsatellite genotyping

AUTRES AFFICHES ET KIOSQUES PROMOTIONNELS

Réseau de ligniculture du Canada	Affiche 38
Chaire industrielle CRSNG – UQAM – UQAT en aménagement forestier durable (AFD)	Affiche 39
Forêt d’enseignement et de recherche du Lac Duparquet (FERLD)	Affiche 40
Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec	Kiosque 1
Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts	Kiosque 2

À notre prochain colloque!

