



cef
Centre d'étude de la forêt

6^e

***Colloque annuel
du Centre d'étude
de la forêt***

**Du 23 au 25 avril 2012
à l'hôtel le Noranda, Rouyn-Noranda**

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

Renseignements :

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

www.cef-cfr.ca

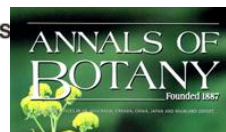
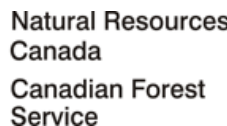
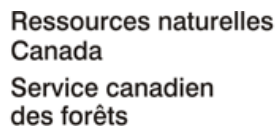
Inscription en ligne avant le 16 mars 2012

Colloque du CEF

6^e édition | 23-25 avril 2012

Programme officiel

Hôtel Le Noranda, Rouyn-Noranda





Chers visiteurs, collègues et membres du CEF,

C'est avec grand enthousiasme, que nous vous souhaitons la bienvenue à ce sixième colloque annuel du CEF. En cette période où le nord du Québec occupe l'avant-scène de l'actualité, il nous fait plaisir de vous accueillir « aux portes du Nord », à Rouyn-Noranda. Notre plaisir est double puisque le colloque du CEF est cette année tenu conjointement avec l'atelier de la chaire CRSNG UQAT-UQAM en aménagement forestier durable portant sur le carbone en zone boréale à l'heure des bilans. Cette année encore, le comité organisateur a concocté un programme qui, nous en sommes convaincus, 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. Ce colloque est également le dernier à être tenu avant notre demande de renouvellement comme regroupement stratégique au Fonds de recherche du Québec Nature et Technologies (FRQNT). Nous ne pouvons qu'exprimer le souhait que la poursuite du financement du CEF reconduise ce dialogue scientifique fécond que nous entretenons depuis six ans.

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: Amélie Rivet, André Gagné, Pierre Racine, Mélanie Desrochers, Stéphane Daigle, Luc Lauzon, Daniel Lesieur, Marc Mazerolle, William Parsons, Louis Imbeau, Julie Fradette, Annie-Claude Bélisle, Marie-Hélène Longpré et Osvaldo Valeria.

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

Pierre Drapeau et Louis Bernier

Bonjour à tous,

Le CEF et la Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable (Chaire AFD) ont le plaisir de vous convier au sixième colloque annuel du CEF ainsi qu'au treizième atelier de la Chaire AFD qui auront lieu simultanément les 23, 24 et 25 avril 2012, à l'hôtel Le Noranda (Rouyn-Noranda). Ce colloque et cet atelier sont ouverts à tous les partenaires de la Chaire AFD et du CEF ainsi qu'à toute la communauté scientifique.



[L'atelier de la Chaire AFD](#) se déroulera le 25 avril et touchera spécifiquement à des aspects reliés au bilan de carbone alors que le colloque CEF présentera des résultats de recherche de ses membres.

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

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
Pierre Racine, professionnel du CEF
Amélie Rivet, professionnelle du CEF

Pôle CEF de Rouyn-Noranda

Marc Mazerolle, professionnel du CEF
Louis Imbeau, professeur UQAT

Pôle CEF de Sherbrooke

William Parsons, professionnel du CEF

Chaire AFD

Annie-Claude Bélisle, agente de recherche
Marie-Hélène Longpré, agente de recherche

LES FAITS

Hôtel LE NORANDA

Chambres

Vous trouverez dans votre chambre tout ce dont vous aurez besoin incluant :

Internet haute vitesse sans fil gratuit • Location de film à la carte • Stationnement et appels locaux gratuits • Couette de duvet • Écran plat 32" • Cafetières • Séchoir à cheveux • Miroir à maquillage • Fer et planche à repasser • Air climatisé • Radio-réveil •

Activités sur place

Vous trouverez le Jardin SPA (soins, bains, thérapie, massothérapie, etc.)

Internet

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

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

Boire un verre:

Trèfle Noir : <http://www.letrefle noir.com/>

- 45, avenue Principale (819) 762-6611

Chez Bob :

- 143, avenue Principale (819) 762-3551

Le Cabaret de la dernière chance:

- 146, 8^e Rue (819) 762-9222

L'abstracto :

- 144, rue Perreault Est (819) 762-8840

Plus d'informations : <http://www.cldrn.ca/vitrine/vienocturne.html>

Restaurants :

Déjeuner :

Le gisement : <http://gisement.yolasite.com/>

- 116, avenue Principale (819) 762-8882

Boulangerie le St Honoré : <http://www.sthonore.ca/sites/StHonore/fr/main.aspx>

- 92, rue Perreault Est (819) 764-9909

Bienvenue chez œufs :

- 84, rue Gamble Ouest (819) 762-9990

Café Van Houtte : <http://www.vanhoutte.com/>

- 109, rue Gamble Ouest (819) 764-2233

Restaurant Mike's :

- 4, rue Perreault Est (819) 762-2393

Le St Exupery : <http://www.lestexupery.com/>

- 35, rue Perreault Est (819) 797-4867

Souper :

La muse gueule :

- 140, rue Perreault Est (819) 797-9686

Olive et Basil :

- 164-A, rue Perreault Est (819) 797-6655

Café Bistrot Chez Bob :

- 143, avenue Principale (819) 762-3551

Brochetterie grecque :

- 152, avenue Principale (819) 797-0086

Horizon Thai :

- 108, avenue Principale (819) 762-4060

Pizzédélic :

- 122, avenue Principale (819) 797-4461

Le Cellier : <http://www.lenoranda.com/>

- 41, 6e Rue (819) 762-2341

D'ici et d'ailleurs :

- 135, 8e Rue (819) 797-5118

Autres services

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

Conférencier invité



Le CEF est heureux d'accueillir [Dominique Arseneault](#), chercheur à l'UQAR depuis 1996. Il est titulaire d'un baccalauréat en foresterie (U. Laval, 1987), d'une maîtrise en biologie végétale (U. Laval, 1989) et d'un doctorat en biologie (U. Laval, 1996) et a été consultant en environnement de 1989 à 1992. Au cours de ses études graduées il s'est spécialisé en écologie historique, principalement en dendrochronologie. Son programme de recherche est ciblé sur les interactions entre les perturbations écologiques (principalement les feux de forêts et les coupes forestières), les changements climatiques et la dynamique forestière à long terme (échelle des siècles et de millénaires) dans les zones boréales et tempérées. Il privilégie une approche rétrospective pour comprendre les réponses de la structure, la composition et du fonctionnement des écosystèmes aux événements passés et leur développement vers leur état actuel, notamment grâce à la dendrochronologie et à divers documents d'archive, comme les archives de l'arpentage primitif au Québec.

Dominique Arseneault présentera en séance de fermeture, le 25 avril à 15h45 :

Changement global : comparaison des tendances entre la forêt tempérée et la taïga (1800-2010)

Résumé - On sait maintenant que les écosystèmes ont changé à l'échelle globale à un rythme qui s'est accéléré depuis la révolution industrielle du début du XIX^e siècle. Ces transformations doivent être reconstitués et expliqués pour aider à prévoir et gérer les tendances futures. Dans ma conférence je présenterai les approches que nous avons développées pour reconstituer les changements survenus dans les paysages forestiers de la taïga et de la zone tempérée du Québec. Malgré leurs différences, notamment en ce qui concerne l'ampleur des impacts anthropiques directs, ces deux biomes ont enregistré des changements similaires depuis 200 ans. Un accroissement au XX^e siècle de la fréquence des grands feux (taïga) et des coupes et des feux anthropiques (forêt tempérée) ont provoqué le rajeunissement généralisé des forêts et l'accroissement d'abondance des espèces qui profitent des perturbations fréquentes et sévères. Cette ressemblance suggère que les perturbations écologiques, qu'elles soient d'origine anthropique ou naturelle et dépendantes du climat ou non, ont eu jusqu'à maintenant un impact plus important sur la structure et la composition des écosystèmes et des paysages que les changements directement causés par le climat. Les tendances des derniers 200 ans devraient se poursuivre au XXI^e siècle, bien que des mécanismes de résistance, comme un manque de combustible dans la taïga et l'aménagement écosystémique dans la forêt tempérée, pourraient contribuer à les ralentir.

Conférencier spécial




Dans le cadre de l'atelier parallèle de la Chaire en Aménagement forestier durable, une conférence conjointe spéciale sera offerte à tous les participants. Paul Del Giorgio, professeur au Département des sciences biologiques de l'UQAM depuis 2001, chercheur du Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie (GRIL) et titulaire de la Chaire Biogéochimie du carbone des écosystèmes aquatiques boréaux.

Paul Del Giorgio présentera, le 25 avril à 8h30 :
Émission de gaz à effet de serre des lacs et rivières en territoire forestier

Résumé - L'écosystème boréal est le plus grand des biomes de la Terre et il joue un rôle crucial pour le cycle global du C et pour le climat. Les étendues d'eau douce sont une composante majeure du paysage boréal et malgré cela, leur rôle concernant les budgets régionaux boréaux de C est encore incertain. Je vous présenterai des récentes estimations des émissions de gaz à effet de serre (CO₂ et CH₄) pour les principales composantes aquatiques du paysage boréal, incluant les lacs, rivières, ruisseaux et étangs de castors situés dans les régions de l'Abitibi et de la rivière Eastmain au Québec. Nous démontrons que les émissions aquatiques de CO₂ sont importantes et que les petits ruisseaux jouent un rôle majeur dans ces émissions. Nous démontrons également que les émissions de CH₄ des étendues d'eau sont aussi régionalement significatives, particulièrement celles des étangs de castors dans le cas de l'Abitibi. Comme exemple de leur importance régionale potentielle, nous avons estimé les émissions totales de CO₂ des eaux de surface dans une large portion du territoire boréal du nord du Québec en combinant des modèles empiriques de CO₂ spécifiques aux écosystèmes pour les ruisseaux, les rivières et les lacs, avec des analyses du paysage basées sur SIG. Les émissions de carbone aquatiques totales résultant de ces analyses sont remarquablement constantes : les flux aquatiques de CO₂ par unité de territoire varient de moins du double à travers ce paysage boréal, malgré des densités aquatiques variant sur une gamme de valeur d'un ordre de grandeur. Nos résultats suggèrent une interaction complexe entre les processus physiques et biogéochimiques qui déterminent les émissions de C dans les différents types de systèmes aquatiques, et les caractéristiques géomorphologiques et climatiques qui déterminent la distribution des systèmes aquatiques dans le paysage. Ces émissions aquatiques totales représentent par conséquent une propriété émergente du biome boréal, qui ne peut pas être dérivée ou prédite à partir de ses composantes individuelles. Par ailleurs, ce flux aquatique est significatif relativement à d'autres aspects de la balance de C boréale, comme l'échange écosystémique net et l'accumulation de carbone dans les sols.

Quiz Plan Nord



Bien que géographiquement Rouyn-Noranda ne se situe pas tout à fait dans le territoire [Plan Nord](#) , la région de l'Abitibi sera directement touchée par ce "grand projet d'une génération"! Un jeu-questionnaire animé sur la question sera présenté par [Hugo Asselin](#) et [Mélanie Desrochers](#). Participez à cette confrontation "ludico-éducative" en grand nombre, le mardi 24 avril à 16h30!

Programme

Mardi 24 avril

07h30	<i>Fun run Course à pied du CEF -- Bienvenue à tous! Rendez-vous à la réception de l'hôtel</i>	
08h00	Accueil, inscription et installation des affiches Centre des congrès <i>Hall principal</i>	
09h00	Mot de bienvenue <u>Pierre Drapeau</u> et <u>Louis Bernier</u> , co-directeurs du CEF <i>Salle La Grande</i>	
	1^{er} bloc de conférences	
	Modélisation Modéré par <u>Sylvain Delagrangue</u> , UQO <i>Salle L'Anode</i>	Écophysiologie Modéré par <u>Nelson Thiffault</u> , MRNF <i>Salle La Coulée d'or</i>
09h20	<u>Isabelle Witté</u> <i>Les réseaux au service de la compréhension des systèmes forestiers</i>	<u>Cynthia Patry</u> <i>Analyse par traits fonctionnels de l'impact d'un gradient d'aménagement des forêts sur les plantes de sous-bois: Comparaison Finlande vs Canada</i>
09h40	<u>Élise Filotas</u> <i>La forêt est un système complexe adaptatif</i>	<u>Evelyn Belien</u> <i>Xylogenesis in black spruce subjected to a rain exclusion in the field</i>
10h00	<u>Steve Cumming</u> <i>A simulation modelling methodology for strategic planning at regional and national extents</i>	<u>Carlo Lupi</u> <i>Increasing nitrogen availability and soil temperature: effects on xylem phenology and anatomy of mature black spruce</i>
10h20	<u>Cédric Frenette-Dussault</u> <i>Prédire la structure des communautés végétales: une approche fonctionnelle</i>	<u>Mathieu Gélinas</u> <i>Traçage d'azote inorganique marqué (15NH4NO3, NH415NO3) appliqué sur la canopée de sapins matures (Québec, CANADA)</i>
10h40	Pause	
	2^e bloc de conférences	
	Foresterie urbaine Modéré par <u>Sara Bastien-Henri</u> , UQAM <i>Salle L'Anode</i>	Conservation Modéré par <u>Timothy Work</u> , UQAM <i>Salle La Coulée d'or</i>
11h00	<u>Bastien Lecigne</u> <i>Impact des tailles de dégagement des réseaux électriques sur la couronne d'Érables (Acer sp.)</i>	<u>Gerardo Vergara-Asenjo</u> <i>Forest cover and deforestation in Panama: An analysis of efficiency in forest conservation in the country</i>

11h20	Charles Nock <i>What makes an urban tree?</i>	Jason Fournier <i>L'importance du lien entre conservation et communautés: résultats d'une étude de cas sur l'appropriation d'un projet d'aires protégées par les acteurs locaux</i>
11h40		Jenna Jacobs <i>La conservation de la biodiversité associée au bois mort et les fonctions des écosystèmes liés en pessière aménagée</i>
12h00	Dîner Salle La Capitale	

Mardi après-midi

13h30	Séance d'affiches Salle La Papetière	
	3^e bloc de conférences	
	Régénération forestière Modéré par Brian Harvey , UQAT Salle L'Anode	Défoliateurs forestiers Modéré par Patrick James, Université de Montréal Salle La Coulée d'or
15h00	Aurélie Genries <i>Patrons de régénération du bouleau jaune dans le nord du Québec: le climat n'est pas seul en jeu</i>	Mathieu Neau <i>La performance de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sur l'épinette noire par rapport au sapin baumier est-elle affectée par les changements phénologiques des bourgeons causés par le climat?</i>
15h20	Juliette Boiffin <i>Comparaison de la régénération après feu de l'épinette noire (Picea mariana (Mill.)) et du pin gris (Pinus banksiana (Lamb.)) dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses</i>	Roberto Quezada Garcia <i>Plasticité phénotypique chez la tordeuse des bourgeons de l'épinette: Les coûts et les limites</i>
15h40	Jean-Bastien Lambert <i>L'importance du bois mort pour la régénération du bouleau jaune (Betula alleghaniensis) dans les forêts feuillues aménagées de l'est de l'Amérique du Nord: de l'écologie fonctionnelle aux implications écologiques</i>	Julien Moulinier <i>Défoliation artificielle, croissance et mortalité du peuplier faux-tremble: vers une meilleure compréhension de la Livrée des forêts</i>
16h00	Marie Larchevêque <i>Quels facteurs physico-chimiques conditionnent le succès de la restauration de zones boisées sur des résidus miniers épaissis ?</i>	Guillaume Sainte-Marie <i>Prévision des pertes liées à la prochaine épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec; les mesures de protection auront-elles porté fruit?</i>
16h30	Quiz sur le Plan Nord Animé par Hugo Asselin et Mélanie Desrochers Salle La Grande	
17h30	AGA des membres réguliers (avec souper) Salle La Capitale	
20h00	Activité sociale au Cabaret de la dernière chance avec le groupe Élixir De Gumbo Plan	

Mercredi 25 avril

07h45

Accueil et inscriptions

08h10

Mot de bienvenue, déjeuner continental
13^e atelier annuel de la Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable

David Paré, Chercheur au Service canadien des forêts (Ressources naturelles Canada) présente
: Peut-on prédire avec confiance les changements des stocks de carbone de la forêt boréale?
Salle La Grande

08h25

Conférence-déjeuner avec Paul DelGiorgio, Professeur à l'Université du Québec à Montréal
Titulaire de la Chaire Biogéochimie du carbone des écosystèmes aquatiques boréaux.
Émission de gaz à effet de serre des lacs et rivières en territoire forestier
Salle La Grande

4^e bloc de conférences

Changements climatiques
Modéré par Christopher Carcaillet, École Pratique des Hautes Études (Paris, France)
Salle L'Anode

Sylviculture et restauration
Modéré par François Girard, Université Laval
Salle La Coulée d'or

Atelier de la Chaire AFD : Le carbone en zone boréale à l'heure des bilans
Modéré par David Paré
Salle La Grande

09h00

Marie-Hélène Jacques
Effet d'une hausse de la température sur deux espèces herbacées en forêt boréale méridionale

Xavier Cavard, chercheur post-doctoral à l'UQAT et l'UQAC
Peut-on utiliser l'aménagement mixte pour maximiser la séquestration du carbone en forêt boréale de l'Est Canadien?

09h20

Aurélié Terrier
La distribution des espèces d'arbres pourrait réduire les impacts du réchauffement global sur les feux de la forêt boréale: implications pour un aménagement visant une atténuation des impacts des changements climatiques

Annick St-Denis
L'ensemencement d'arbres pour la restauration de friches herbacées

Charles Ward, étudiant au doctorat, Université Laval
Accumulation du carbone dans le sol en fonction du temps depuis feu dans la pessière

09h40

Kenneth Anyomi
Using height growth to model local and regional response of trembling aspen (Populus tremuloides Michx.) to climate within the boreal forest of western Québec

Ruth Serra
"Sheep Vegetation Management": Une méthode biologique de contrôle des compétiteurs pour les jeunes plantations de conifères

Johanne Pelletier, étudiante au doctorat, Université McGill
Dynamique d'usage du sol liée à l'agriculture migratoire: suivi des stocks de carbone forestier et de la biodiversité à travers le temps au Panama

10h00

Narayan Dhital

Mario Buitrago

Manuella Strukelj, étudiante

Impact of fire and climate change on timber supply in a forest management unit in western Quebec

Réponse initiale du mélèze hybride à différentes préparations de terrain et deux profondeurs de plantation

au doctorat, UQAT Transformations chimiques du bois mort et des litières de feuilles au cours de la décomposition

10h20 Pause

5^e bloc de conférences

Dynamique forestière
Modéré par [Jean-Claude Ruel](#),
Université Laval
Salle L'Anode

Champignons et sols
Modéré par [Louis Bernier](#),
Université Laval
Salle La Coulée d'or

**Atelier de la Chaire AFD :
Le carbone en zone boréale
à l'heure des bilans**
Modéré par [David Paré](#)
Salle La Grande

10h40 **[Kaysandra Waldron](#)**
Caractérisation des attributs post-chablis et impacts des coupes de récupération

[Antoine Tardif](#)
Prédiction d'un processus écosystémique par les traits agrégés: application aux taux de décomposition de litières végétales

Jean-François Boucher,
professeur-associé, UQAC
Enjeux autour des principales mesures potentielles d'atténuation des changements climatiques dans le secteur forestier canadien

11h00 **[François Girard](#)**
Modification de la composition floristique et forestière par le chablis partiel dans la région de la Côte-Nord (Québec)

Erika Naruzawa
Étude de l'implication d'un gène encodant une cyclooxygénase dans le dimorphisme levure-mycélium chez les agents de la maladie hollandaise de l'orme

11h10 **[Frédéric Raulier](#)**,
professeur, Université Laval
Modélisation des flux de carbone, de la forêt au produit (secteur Chantiers Chibougamau)

11h20 **Chafi Chaieb**
Étude de la succession en pessière: concordance avec le gradient cartographique d'ouverture de la canopée

Lauriane Varain
Transformation de deux Ascomycètes: Septoria musiva, et S. populicola agents pathogènes du peuplier en Amérique du Nord

11h40 **[Nicolas Fauvart](#)**
Dynamique de la mortalité des épinettes noires de peuplements en transition: Abitibi et Nord du Lac Saint-Jean

Mathilde Chomel
Effet de la mixité des litières de peuplier hybride et d'épinette blanche sur le processus de décomposition et ses acteurs en plantations à haut rendement

Achille-Benjamin Laurent,
étudiant au doctorat en génie mécanique, Université Laval
Inventaire de cycle de vie des produits de bois

12h00 Dîner | Salle La Capitale

Mercredi après-midi

6^e bloc de conférences

	Effet des coupes forestières Modéré par Antoine Nappi, Bureau du forestier en chef Salle L'Anode	Faune terrestre et aviaire Modéré par André Desrochers , Université Laval Salle La Coulée d'or	Atelier de la Chaire AFD : Le carbone en zone boréale à l'heure des bilans Modéré par David Paré Salle La Grande
13h30	Cécile Robert <i>Caractérisation de l'expérience des visiteurs pour une meilleure harmonisation des usages en forêt.</i>	Simon Bédard <i>Les paysages aménagés par la coupe satisfont-ils les exigences écologiques du Pic maculé ?</i>	Louis Dumas , ing. f., Tembec <i>Modélisation du carbone dans une unité de gestion (TEMBEC) de l'Abitibi en fonction de l'aménagement</i>
13h50	Édith Lachance <i>Fondements écosystémiques des coupes à rétention de bouquets sur la Côte-Nord</i>	Jonathan Gagnon <i>Sélection d'habitat et succès reproducteur de la Petite Nyctale (Aegolius acadicus) en sapinière à bouleau blanc de l'ouest</i>	14h00 Sylvain Labbé , PDG, Q-WEB <i>L'industrie du bois et les politiques carbone: De Kyoto à Rio</i>
14h10	Arun Bose <i>Evaluation of the effect of partial harvesting on recruitment and mortality of boreal mixedwood</i>	Pierre-Olivier Jean <i>La spectroscopie dans l'infrarouge proche comme outil de prédiction de l'écologie nutritionnelle du cerf de Virginie</i>	
14h30	Veronique Yelle <i>Social Acceptability of Ecosystem Management for Québec's Boreal Black Spruce Forest: How are large clearcuts, inspired by fire, perceived?</i>	Léa Harvey <i>Déterminants de l'effort d'approvisionnement hivernal du bison des plaines exposé à la prédation par le loup gris</i>	Pannel de discussion animé par Brian Harvey La science du carbone, l'aménagement forestier et les perspectives industrielles avec Paul Del Giorgio, Jean- François Boucher, Frédéric Raulier et Sylvain Labbé
14h50	Luz Orlanda Jiménez Motta <i>Effets de la coupe partielle sur les caractéristiques écophysiological des espèces forestières au nord du Québec</i>	Guillaume Latombe <i>Modélisation basée sur l'individu d'un système prédateur-proies dynamique, dans un contexte de compétition apparente entre le caribou forestier et l'orignal, par l'entremise du loup</i>	
15h10	Pause		
15h45	Conférence de fermeture de Dominique Arseneault, UQAR <i>Changement global: comparaison des tendances entre la forêt tempérée et la taïga (1800-2010)</i> Salle La Grande		
16h45	Mot de fermeture et remise des prix Pierre Drapeau et Louis Bernier , co-directeurs du CEF Salle La Grande		
17h00	5@7 Curling Informations importantes  Aréna municipale		

Présentations orales

(par ordre alphabétique)

ANYOMI, Kenneth

CEF-ULaval

kenneth-agbesi.anyomi.1@ulaval.ca

Doctorat

Présentation orale

Section Changements climatiques

Mercredi 25 avril, 9h40, Salle L'Anode

Autres auteurs

- **Raulier, Frédéric**, CEF-ULaval, *frederic.raulier@sbf.ulaval.ca*
- **Mailly, Daniel**, MRNF,
- **Girardin, Martin**, RNCAN-CFL, *martin.girardin@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Using height growth to model local and regional response of trembling aspen (*Populus tremuloides* Michx.) to climate within the boreal forest of western Québec

In this study, we present a climate sensitive site index model for trembling aspen (*Populus tremuloides* Michx.) developed from stem analysis data sampled from a north-south transect in western boreal Québec (Canada) from latitude 46°N to 51°N. Degree-days were the single climate variable explaining most of the height growth variability between 1960 to 2000. Its explanatory capacity was as good as more sophisticated variables based on our understanding of processes affecting growth. Degree-days and mean stand age explained 78.9% of the variation of aspen height growth over a period of 40 years. There were marked differences in climate influence by scale i.e. regional, sub-regional and local levels. Our results concur with provenance trials of tree species that specific populations have a different response function to climate and are adapted to their local climatic conditions. This has implications when predicting the response to climatic change for forest growth models that assume that irrespective of location, conspecifics respond to climate similarly.

Mots-clés: productivity, climate change, trembling aspen

Autres auteurs

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

Les paysages aménagés par la coupe satisfont-ils les exigences écologiques du Pic maculé ?

Plusieurs recherches montrent que le Pic maculé (*Sphyrapicus varius*) est une espèce clé dans les écosystèmes forestiers boréaux, notamment, puisqu'il rend disponible une grande quantité de cavités à d'autres espèces incapables d'excaver. Ce rôle clé est-il maintenu dans les habitats résiduels des paysages soumis à la coupe forestière ? La présente étude a examiné la qualité de ces habitats résiduels, pour le Pic maculé, en les comparant à des habitats de forêt continue d'un paysage naturel. D'abord, la qualité des habitats résiduels a été évaluée au moyen de cinq paramètres de reproduction : taille des nichées, date d'éclosion, succès d'éclosion, durée de la nidification et productivité. Ces données ont été recueillies en effectuant des visites successives à l'intérieur des cavités à l'aide de caméras. De plus, nous avons réalisé des suivis du comportement alimentaire des adultes aux nids. Chaque suivi d'une heure, réalisé à l'aide d'un télescope et d'une caméra vidéo, a permis d'enregistrer les fréquences auxquelles les adultes rapportent la nourriture aux nids, ainsi que la grosseur des bols alimentaires. Ces suivis ont également permis de documenter les patrons spatiaux de déplacements des adultes dans leur recherche de nourriture. Les résultats montrent que le succès reproducteur du Pic maculé dans les habitats résiduels du paysage aménagé est comparable à celui de la forêt continue du paysage naturel. De plus, la fréquence d'alimentation des oisillons et la grosseur des bols rapportés aux nids par les adultes ne montrent pas de différence. Les résultats préliminaires des déplacements des adultes dans leur quête de nourriture seront également présentés. Dans l'ensemble, les résultats obtenus jusqu'à présent indiquent que le Pic maculé utilise de façon opportuniste les habitats résiduels des paysages aménagés et semble donc être en mesure de continuer à jouer un rôle fonctionnel de pourvoyeur de cavités.

Mots-clés: Pic maculé, paysage aménagé, qualité d'habitat, reproduction, alimentation.

Autres auteurs

- **Rossi, Sergio**, CEF-UQAC
- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC
- **Deslauriers, Annie**, CEF-UQAC

Xylogenesis in black spruce subjected to a rain exclusion in the field

The climate models for Eastern Canada predict increases in temperature and precipitation in the next 50 years, the higher latitudes are expected to experience the greatest rates of warming. Despite the increase in precipitation, more extreme and frequent drought periods will occur in spring and summer. An experiment was conducted on black spruce [*Picea mariana* (Mill.) BSP] trees excluded from precipitation during June-September by the installation of plastic under-canopy roofs in four sites of the boreal forest of Quebec. Xylem growth and physiological traits of treated and control trees were monitored at short-time resolution to study the effects of summer drought on plants growing in their natural environment. The rain exclusion reduced cell area and increased cell wall thickness of xylem, but no change was observed in timings or amount of cell production. In the southern sites, treated trees showed lower stem radius variations than the control. After removal of the under-canopy roofs, trees quickly recuperated their normal water status. The results demonstrated the physical effects of reduction in water availability on xylem and the resistance of black spruce to one summer of drought, most likely due to the ability to collect water from sources other than the superficial soil horizon.

Mots-clés: *Picea mariana*, xylogenesis, drought stress, boreal forest

Autres auteurs

- **Munson, Alison D.**, CEF-ULaval, *alison.munson@sbf.ulaval.ca*

Comparaison de la régénération après feu de l'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.)) et du pin gris (*Pinus banksiana* (Lamb.)) dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses.

Le feu est la principale perturbation des forêts d'épinette noire du Québec. Plusieurs auteurs ont montré que les perturbations répétées ou le passage d'un feu peu sévère pouvaient provoquer une perte de résilience de ces peuplements. Lorsqu'un échec de régénération de l'épinette noire se produit, l'écosystème évolue vers un nouvel état stable tel qu'une pessière ouverte ou un peuplement de pin gris. Le premier objectif de cette recherche est d'étudier la régénération de l'épinette noire et de la comparer à celle du pin gris suite à des feux récents (de 4 à 6 ans) répartis dans tout le domaine bioclimatique de la pessière à mousses du Québec. Le deuxième objectif est d'identifier les paramètres environnementaux déterminants pour la régénération de chaque espèce.

14 feux de printemps ont été sélectionnés et 133 parcelles de 400 m² ont été placées de façon à couvrir un gradient de sévérité et des proportions variables de pins et d'épinettes dans les peuplements initiaux. Les plantules de conifères et les recouvrements des différents lits de semences ont été recensés. La sévérité du feu, la topographie et les caractéristiques du peuplement ont été notées.

Suite au passage du feu, la densité du pin gris avait sensiblement augmenté dans la majorité des parcelles. À l'inverse, l'épinette noire présentait une régénération extrêmement faible, excepté dans les sites où un feu peu sévère avait abouti à un recouvrement important des sphaignes non brûlées. La sphaigne a donc été identifiée comme le meilleur lit de semence pour l'épinette noire. Son taux d'humidité élevé a probablement permis la survie des plantules au fort stress hydrique qui a caractérisé les étés suivant les incendies. Nos résultats suggèrent une perte de résilience des peuplements d'épinette noire dans la grande majorité des sites étudiés et leur remplacement par des peuplements dominés par le pin gris.

Mots-clés: feu, *Picea mariana*, *Pinus banksiana*, régénération, sévérité

Fire is the major natural disturbance of black spruce ecosystems in Quebec. Several authors have demonstrated that black spruce stands may not be resilient to repeated disturbance or to low-severity fires. When black spruce fails to regenerate, the ecosystem may evolve to a new stable state such as an open-spruce stand or a jack pine stand. The first objective of this research was to assess the success of black spruce regeneration compared to that of jack pine in post-fire stands across a range of sites throughout the black spruce-feather moss bioclimatic domain. The second objective was to identify key environmental parameters that influenced seedlings establishment for each species.

Fourteen stands disturbed by spring fires (4-6 years since disturbance) were studied. 400 m² plots were chosen according to a burn severity gradient, with various proportions of jack pine and black spruce in pre-burn stands. Conifer seedlings were counted and the local seedbeds were inventoried, as well as burn severity, topography, and stand characteristics.

We found that jack pine density generally increased after fire compared to pre-burn basal area. On the contrary, black spruce regeneration was very low, except in plots where a low-severity fire left an important cover of unburned Sphagnum moss. Sphagnum provided the best seedbed conditions for black spruce establishment. High water content in these microsites had probably raised seedling survival rates during first summer after fire, when drought conditions were high. Our results suggest that most black spruce stands were not resilient to fire and were likely to be replaced by jack pine stands.

Autres auteurs

- **Harvey, Brian**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *brian.harvey@uqat.ca*
- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *suzanne.brais@uqat.ca*

Evaluation of the effect of partial harvesting on recruitment and mortality of boreal mixedwood

Mixedwood stands develop as a result of natural partial disturbances such as insect outbreaks or diseases, following harvesting or through succession as a result of different regeneration and mortality dynamics of component species. Understanding of the spatial and temporal variations of second growth mixedwood stands following these disturbances in the southern claybelt region in the Quebec is necessary. In winter 1998-1999, two partial harvesting treatments (low thinning; 1/3 removal and high thinning; 2/3 removal) have been applied in the mixed wood stands; SAFE-1 (sylviculture et aménagement forestiers écosystémique). Twelve years post treatment (partial harvesting) effect on recruitment and mortality dynamics has been evaluated in this study. Between 1999 and 2010, total number of dead trees were, respectively, 298, 167 and 288 per ha in control stands and 1/3 and 2/3 harvesting treatments. Significantly higher mortality of residual aspen stems found in the treatment of heavy thinning (2/3 removal). Net recruitment in twelve years were, respectively, 445, 1285 and 3862 per ha in control stands, 1/3 and 2/3 harvesting treatments. Significantly higher recruitment of intolerant species (aspen and birch) found in the treatment of heavy thinning (2/3 removal). Results provide insights into how stand structure and composition are affected by harvesting intensities.

Mots-clés: partial harvesting

Autres auteurs

- **Paquette, Alain**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG / Hydro Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *alain.paquette@gmail.com*
- **Thiffault, Nelson**, CEF, 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, TelUQ, *belanger.nicolas@teluq.uqam.ca*

Réponse initiale du mélèze hybride à différentes préparations de terrain et deux profondeurs de plantation.

La sylviculture intensive permet de concilier conservation d'écosystèmes naturels et maintien des niveaux d'approvisionnement en matière ligneuse. Cette approche a stimulé l'intérêt pour les espèces à croissance rapide, dont le mélèze hybride (MEH). Cette espèce est intolérante à l'ombre et à la compétition, et a besoin de sols avec un contenu élevé en matière organique. Cette étude a été menée afin de déterminer les techniques de préparation de terrain et la profondeur de mise en terre qui permettent le mieux à cette espèce de faire face à ces contraintes. Dans une approche expérimentale multi-factorielle (split-plot design) à 2 facteurs, nous avons comparé six techniques de scarifiage (4 en sillons et 2 en monticules) et deux profondeurs de plantation (0 – 3cm et 3 – 10cm). Pour la première année de croissance, nos résultats montraient que le scarifiage avait un effet significatif sur la croissance en hauteur des plants, mais n'influçait pas la croissance en diamètre. De plus, la profondeur de plantation n'avait pas d'effet significatif sur ces deux variables. Le traitement « double adjacent » (deux passages sur la même bande de plantation) était celui qui donnait les accroissements en hauteur les plus élevés. L'analyse des données de la deuxième année de croissance, ainsi que des données microclimatiques et des analyses foliaires, nous permettrons de mieux comprendre les facteurs qui modulent la croissance du MEH. Cette étude permettra de développer un outil de décision pour les sylviculteurs et aménagistes sur la technique de scarifiage et la profondeur de plantation les plus adéquates pour le mélèze hybride dans la région d'étude.

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

Autres auteurs

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

Étude de la succession en pessière: concordance avec le gradient cartographique d'ouverture de la canopée

Les cartes écoforestières contiennent une panoplie de données d'inventaire de la structure forestière décrivant l'origine des peuplements forestiers, leur composition, ainsi que certains attributs liés à la densité et à la structure verticale; des données qui représentent un grand potentiel pour la recherche en écologie forestière. Rares sont les études qui ont essayé d'interpréter ces mêmes données cartographiques sous un angle de succession naturelle. La réticence d'aborder la question de la dynamique forestière sur la base de données écocartographiques pourrait s'expliquer par le fait qu'on a jamais cherché à vérifier la pertinence de l'adéquation des appellations cartographiques aux stades de succession forestière.

Dans la présente étude, on s'est fixé comme objectifs de (i) caractériser les types cartographiques des pessières (ii) et de comparer l'évolution de la structure forestière des pessières par classes d'âges à l'évolution des pessières classifiées par l'appellation cartographique décrivant l'ouverture graduelle de la canopée.

Nos résultats nous amènent à dire qu'il y a une faible adéquation entre les appellations cartographiques des pessières et les types de peuplements identifiés sur le terrain. Toutefois, l'adéquation semble être plus grande à l'échelle du paysage, si l'on considère le gradient cartographique de densité de couvert. Il serait, par conséquent, possible aux aménagistes d'établir les proportions de territoire occupées par chaque classe de densité du couvert ainsi que toutes formes de transition et de composition de ces mêmes types de forêts en fonction du cycle de feu. Cette approche cartographique, au même titre que l'approche par cohorte, leur permettrait, en se servant de divers outils sylvicoles, d'ajuster les proportions des types de peuplements selon leur densité afin de refléter les conditions présentes sous le régime de perturbations naturelles dans une perspective à l'échelle du paysage.

Mots-clés: pessières, appellation cartographique, succession forestière, aménagement

Autres auteurs

- **DesRochers, Annie**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, nicole.fenton@uqat.ca
- **Baldy, Virginie**
- **L'Archevêque, Marie**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, yves.bergeron@uqat.ca

Effet de la mixité des litières de peuplier hybride et d'épinette blanche sur le processus de décomposition et ses acteurs en plantations à haut rendement

Au Québec, depuis quelques années, on observe une augmentation de l'intérêt pour des gestions intensives de forêts, mais le fonctionnement écologique de ces plantations reste peu étudié. Le fonctionnement des écosystèmes terrestres peut se concentrer sur les flux de matière et d'énergie entre les différents compartiments qui composent ces écosystèmes. Le processus de décomposition des litières est primordial, car il permet la remise à disposition des nutriments essentiels à la croissance des végétaux. Les forêts mixtes ont souvent été considérées comme plus productives, mais l'effet de la mixité sur le processus de décomposition reste très controversé, avec des réponses souvent aléatoires, d'autant plus dans les plantations. Cette difficulté provient de la complexité de ce processus qui est gouverné par un grand nombre de déterminants biologiques, physiques et chimiques, ainsi que par les relations interconnectées qu'ils entretiennent. Parmi ceux-là, la biochimie de la litière (les nutriments et les métabolites secondaires) et les microorganismes semblent être essentiels dans ce processus.

Cette étude a pour objectif de caractériser le processus de décomposition afin d'obtenir des données quantitatives et qualitatives sur le fonctionnement biogéochimique de différents types de plantations sous climat boréal. Pour cela, des litter bags, contenant différents mélanges de litières, ont été disposés dans des plantations pures ou mixtes de peuplier hybride (clone 915319 : *P. maximowiczii* x *P. balsamifera*) et d'épinette (*Picea glauca* (Moench) Voss) en. Les communautés de décomposeurs et la biochimie de la litière seront suivies pendant 2 ans.

Les objectifs spécifiques sont :

- i) Déterminer l'influence de la mixité des litières dans des plantations soumises à des systèmes de sylviculture intensive sur le processus de décomposition, en comparaison avec les plantations pures de peuplier hybride et d'épinette (effet habitat vs effet ressource).
- ii) Comprendre le rôle de la végétation herbacée de sous-bois dans l'accumulation et la décomposition de la litière dans les plantations.
- iii) Déterminer les effets des métabolites secondaires sur l'activité des organismes et le processus de décomposition de la litière de peuplier et d'épinette (potentialité allélopathique).

Nos résultats préliminaires montrent des différences dans la composition des communautés mésofauniques suivant le mélange de litières et suivant le type de plantation. On observe également une nette amélioration du processus de décomposition en présence d'herbacées dans les mélanges de litières. Les communautés bactériennes semblent avoir une activité nettement plus lente lorsqu'elles sont en présence d'aiguilles d'épinette, ainsi qu'une diversité catabolique beaucoup plus faible.

Autres auteurs

- **Lapointe-Garante, Marie-Pierre**, CEF-UQAM, *lapointe-garant.marie-pierre@courrier.uqam.ca*
- **Raulier, Frédéric**, CEF-ULaval, *frederic.raulier@sbf.ulaval.ca*
- **Bernier, Pierre**, RNCAN-CFL, *pbernier@rncan.gc.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Impact of fire and climate change on timber supply in a forest management unit in western Quebec

Impact of climate change on timber supply was evaluated considering the direct role of climate on forest growth and fire activity in a forest management unit (FMU) in Quebec boreal zone. A climate sensitive growth index model was calibrated considering two climate scenarios (A2 as the worst case scenario and B1 as the best case scenario) for three commercial species (black spruce, jack pine and trembling aspen) and used to project the evolution of merchantable volume of these species over time. Under the B1 climate scenario, long term harvestable volume is increased by 1% whereas the A2 scenario results in decreasing the long term harvestable volume by 15%. Published burn rates in the study area under actual, B1 and A2 climate scenarios were used to simulate the fire as a random event in the timber supply model. Actual fire burn rate (0.22% year⁻¹) reduces the annual harvest by 33%. Burn rates under B1 (0.35% year⁻¹) and A2 (0.55% year⁻¹) climate scenarios result in further reducing long term harvestable volume by 5% and 19% respectively. Cumulative impacts of climate change (growth and fire burn rate considered) interact. Impact of B1 climate scenario on fire and growth results in reduction of periodic timber harvest by 44% whereas A2 scenario results in such reduction by 57%. Adaptation strategies are needed to deal with the negative impact of fire and projected climate change on timber supply.

Mots-clés: climate change, fire, timber supply analysis, merchantable volume, Quebec

Autres auteurs

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

Dynamique de la mortalité des épinettes noires de peuplements en transition : Abitibi et Nord du Lac Saint-Jean

Au cours de la dynamique forestière, la phase de transition entre le stade mature et celui de vieille forêt se caractérise par la mortalité des arbres dominants et codominants qui se sont établis à la suite d'une perturbation majeure. Cette transition induit une perte de volume sur pied, une augmentation du bois mort, ainsi qu'une modification de la structure des peuplements. Malgré l'importance de la compréhension de cette phase, dans une optique d'aménagement durable des forêts, les études portant sur la dynamique de la mortalité sont encore peu abondantes.

Les objectifs de cette étude sont de : (1) déterminer le type de patron de mortalité et d'entrée en sénescence des épinettes noires (synchrone vs asynchrone) et (2) déterminer le rôle des différents facteurs environnementaux impliqués dans la mort des arbres.

À partir d'approches dendrochronologiques, nous observons que la dynamique de mortalité tend à être dominée par des patrons de type asynchrone avec tout de même quelques pics de mortalité. L'entrée en sénescence des épinettes noires semble quant à elle de type synchrone. Lorsque présentes, les synchronies de mortalité et d'entrée en sénescence sont induites par des événements climatiques extrêmes (p. ex. sécheresse) ou par des épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette. Un patron asynchrone caractériserait la mortalité de fond et serait essentiellement lié à l'âge des arbres ainsi qu'à des caractéristiques propres à chaque peuplement. Une mortalité synchrone demeurerait plutôt occasionnelle et aurait une cause exogène au peuplement, propre à chaque région.

Ces résultats suggèrent que les pratiques d'aménagement forestier doivent s'adapter aux spécificités régionales. De plus, la mise en application de pratiques sylvicoles adaptées s'inspirant de ces patrons est nécessaire pour maintenir l'intégrité des forêts surannées et anciennes dans les paysages aménagés.

Mots-clés: épinette noire, sénescence, dendroécologie, phase de transition, dynamique forestière, forêt boréale.

Autres auteurs

- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG / Hydro Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*
- **Parrott, Lael**, CEF-UMontréal, *lael.parrott@umontreal.ca*

La forêt est un système complexe adaptatif

Je présenterai les résultats d'une recherche de synthèse visant à démontrer que les forêts sont des systèmes complexes adaptatifs. Je présenterai des exemples concrets de complexité dans cinq forêts diverses du globe : (1) la forêt tempérée (Colombie-Britannique), (2) la forêt méditerranéenne (Italie et Espagne), (3) la forêt tropicale (Amérique du Sud et centrale), (4) la forêt boréale (Canada), et (5) la forêt mixte laurentienne (Minnesota et Wisconsin, États-Unis). Toutes ces forêts présentent les propriétés propres aux systèmes complexes adaptatifs : hétérogénéité, structure hiérarchique, processus d'auto-organisation, patrons spatio-temporels émergents, dynamique hors d'équilibre et existence d'états stables alternatifs, capacité d'adaptation et sensibilité aux événements passés. L'état de la forêt est le résultat d'un couplage étroit entre processus écologiques et sociologiques. Je discuterai des conséquences de la complexité de la forêt sur son aménagement.

Mots-clés: complexité

Autres auteurs

- **Lewis, Nathalie**, Chaire de recherche sur la forêt habitée (UQAR), *nathalie_lewis@uqar.qc.ca*
- **Hamel-Dufour, Sophie**, MDDEP, *sophie.hamel-dufour@mddep.gouv.qc.ca*
- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*

L'importance du lien entre conservation et communautés : résultats d'une étude de cas sur l'appropriation d'un projet d'aires protégées par les acteurs locaux

En ces temps marqués par la transformation des paysages naturels en paysages aménagés et par la dégradation des services écosystémiques, l'établissement d'aires protégées est l'un des moyens privilégiés afin de conserver la biodiversité autour du globe. Jusqu'au début des années 1980, la conservation était effectuée principalement par les gouvernements nationaux dans une approche "top-down", où les réalités des communautés vivant à proximité ou à l'intérieur des superficies transformées en aires protégées étaient peu prises en compte. Cette approche a maintes fois provoqué une résistance des communautés face à l'établissement d'aires protégées. Cette résistance, couplée à une non-reconnaissance par certains acteurs locaux des objectifs de conservation, peut compromettre la protection de la biodiversité au sein des aires protégées. En ce sens, l'idée que l'établissement d'aires protégées doit se faire avec la coopération et le support des populations locales est de plus en plus reconnue.

Cette communication se penchera sur le lien entre conservation et communautés, et présentera les résultats d'une étude de cas québécoise : celle de la Réserve de biodiversité projetée de la Seigneurie-du-Triton située en Mauricie. L'objectif de cette recherche en sciences sociales – basée sur 14 entretiens avec les acteurs touchés par l'établissement de cette réserve – est de déterminer quels sont les facteurs facilitant et limitant l'appropriation des projets de conservation par les différents acteurs du territoire. L'analyse révèle que le sentiment d'appartenance vécu envers le territoire est un facteur-clé favorisant l'appropriation du projet à l'étude. En outre, un facteur primordial à considérer est celui du potentiel et de la possibilité de mise en valeur (récréotouristique ou écotouristique notamment) du territoire. Les résultats soulèvent également un questionnement à propos des différentes représentations symboliques de la forêt et de l'environnement portées par les acteurs locaux en tant que facteur déterminant dans l'appropriation ou non des projets d'aires protégées.

Mots-clés: conservation, communautés, appropriation, aire protégée

Autres auteurs

- **Shiple, Bill**, CEF-USherbrooke, *bill.shiple@usherbrooke.ca*
- **Meziane, Driss**, Université Sidi Mohammed Ben Abdallah, *driss.meziane@hotmail.com*
- **Hingrat, Yves**, RENECO Wildlife Consultants LLC., *yhingrat@reneco-hq.org*

Prédire la structure des communautés végétales : une approche fonctionnelle

L'analyse classique des communautés végétales met en relation la distribution des espèces selon différents gradients environnementaux. Par contre, cette analyse descriptive n'est utile ni pour prédire les réponses aux changements environnementaux ni pour généraliser les résultats à des sites géographiques distincts. Les principaux modèles d'assemblage des communautés basés sur la taxonomie et développés jusqu'à maintenant, sont soit trop simplistes, soit ils demandent la mesure d'un nombre excessivement élevé de paramètres. Une approche se concentrant sur les traits fonctionnels permet de contourner ces limitations. Plus particulièrement, nous avons évalué la capacité d'un modèle statistique (modèle CATS) à prédire la structure de communautés végétales actuelles et pour la période 2080-2099 dans les écosystèmes steppiques du Maroc oriental. Ce modèle, qui est une traduction quantitative du concept de filtrage environnemental par les traits, se base sur le principe de maximisation de l'entropie pour faire de telles prédictions. Le stress hydrique et la forte pression de pâturage imposent des contraintes sévères sur la structure des communautés végétales de ces écosystèmes où une augmentation de l'aridité est anticipée pour la période 2080-2099. Les résultats obtenus suggèrent que ce modèle permet de faire des prédictions de la composition actuelle des communautés avec un taux de succès très élevé ($R^2 > 0,90$), mais la justesse des prédictions dépend du nombre de traits fonctionnels inclus dans le modèle et du pool d'espèces considéré. Pour la période 2080-2099, le modèle prédit un changement de la structure fonctionnelle des communautés, passant d'une dominance des espèces rudérales à des sous-arbrisseaux tolérants au stress hydrique. Si ces prévisions futures s'avèrent justes, des actions de conservation devront être entreprises afin de maintenir le potentiel pastoral de ces milieux. En conclusion, ce modèle semble très prometteur pour prévoir la structure des communautés. Son avantage principal est son pouvoir de généralisation peu importe le milieu étudié.

Mots-clés: écologie des communautés, écologie fonctionnelle, modélisation

Autres auteurs

- **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*

Sélection d'habitat et succès reproducteur de la Petite Nyctale (*Aegolius acadicus*) en sapinière à bouleau blanc de l'ouest

La perte et la fragmentation des habitats ont de nombreuses répercussions tant au niveau des interactions fauniques que des processus de dispersion des organismes. En Abitibi, la foresterie et l'agriculture ont fragmenté le paysage, créant ainsi différents types de couverts forestiers et différentes tailles de massifs boisés. Reconnue pour chasser particulièrement en milieu forestier et pour utiliser des cavités arboricoles pour sa nidification, la Petite Nyctale fait partie des espèces possiblement sensibles à la perte des habitats forestiers matures. À l'aide d'un réseau de 156 stations de 2 nichoirs réparties sur un territoire approximatif d'environ 10 000 km² en sapinière à bouleau blanc de l'ouest, nous avons tenté de déterminer, dans un premier temps, s'il y avait sélection d'habitat à des fins de nidification. Dans un deuxième temps, nous voulions vérifier si les caractéristiques de ces habitats influençaient le succès reproducteur de la Petite Nyctale. Les résultats obtenus depuis 2006 montrent que les initiations de nichées à l'intérieur de nos stations sont avant tout affectées par l'année et non par l'habitat présent autour de celles-ci. Cependant, l'augmentation des coupes et des milieux agricoles ainsi que le niveau de fragmentation de l'habitat dans le domaine vital influencent positivement le risque de prédation. À l'inverse, l'augmentation des zones forestières dans le domaine vital diminuerait ce risque. Des indicateurs de stress révèlent que ceux-ci sont plus élevés chez les jeunes les années où l'abondance de rongeurs rapportés aux nichoirs est plus faible. En dernier lieu, le nombre d'œufs pondus ainsi que le nombre de jeunes s'étant envolés sont négativement influencés par l'augmentation des précipitations pendant la saison de reproduction. Ces résultats indiquent que bien que la Petite Nyctale soit résiliente à la perte d'habitats forestiers matures, l'accroissement des perturbations anthropiques contribue à accroître le risque de prédation en période de reproduction.

Mots-clés: Petite Nyctale, succès reproducteur, précipitations, habitat, sélection

Autres auteurs

- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *Hubert_Morin@uqac.ca*
- **Houle, Daniel**, MRNF, *daniel.houle@mrrnf.gouv.qc.ca*
- **Duchesne, Louis**, MRNF, *louis.duchesne@mrrnf.gouv.qc.ca*;

Traçage d'azote inorganique marqué ($^{15}\text{NH}_4\text{NO}_3$, $\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$) appliqué sur la canopée de sapins matures (Québec, CANADA).

Des études de récupération de pluies ont montré qu'en forêt boréale, la canopée peut prélever une part substantielle de l'azote inorganique en provenance des précipitations. Il est cependant impossible avec ce type d'études de déterminer la quantité retenue par les différents constituants de la canopée. Encore, d'autres compartiments de l'écosystème comme les semis peuvent aussi en capturer une partie. Pour mieux comprendre le devenir de cet azote, de faibles doses de nitrate d'ammonium marqué, $\text{NH}_4^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ et $^{15}\text{N}-\text{NH}_4\text{NO}_3$ (98 atom% ^{15}N), ont été appliqués directement sur la canopée de sapins (*Abies balsamea*) matures in situ. À la fin de la deuxième saison d'expérimentation, tous les compartiments échantillonnés, à l'exception de l'horizon minéral du sol, soit les aiguilles et les rameaux des arbres matures, les lichens de la canopée et du tronc, les semis et les différents horizons organiques du sol sous les arbres matures étaient significativement enrichis par rapport aux valeurs isotopiques naturelles (sans arrosage). Seules les aiguilles présentaient un enrichissement plus important lorsque l'azote était suivi sous la forme d'ammonium (NH_4). Les autres compartiments, quant à eux, ne présentaient pas une telle différence. Au final, l'enrichissement était plus important pour la végétation que pour les compartiments du sol. Un résultat contraire à ceux obtenus lorsque l'azote est ajouté directement au sol.

Mots-clés: précipitation, interception, traceur ^{15}N

Autres auteurs

- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, yves.bergeron@uqat.ca
- **Guitard, Marc-Antoine**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, marc-antoine.guitard@gnb.ca
- **Asselin, Hugo**, CEF-UQAT, Chaire de recherche du Canada en foresterie autochtone, hugo.asselin@uqat.ca

Patrons de régénération du bouleau jaune dans le nord du Québec: le climat n'est pas seul en jeu

Dans le contexte actuel de changement climatique, nous avons cherché à décrypter les patrons de régénération du bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britt.), une espèce majeure de la forêt boréale mixte en Amérique du Nord, et ce le long d'un gradient latitudinal d'environ 200 km s'étendant d'une zone de distribution continue à une zone de distribution éparse des individus. L'étude a été réalisée dans la région du nord-ouest du Québec, où 14 peuplements ont été sélectionnés entre 46°45'N et 48°45'N, dans trois domaines bioclimatiques : l'érablière à bouleau jaune, la sapinière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau blanc. Dans chaque domaine bioclimatique, tous les bouleaux de moins de 2 m de hauteur ont été collectés et leur âge a été mesuré par comptage des cicatrices des bourgeons terminaux et des cernes de croissance. Puis, dans chaque peuplement, la hauteur des plantules et le DHP de tous les arbres de plus de 2 m de hauteur ont été mesurés dans trois parcelles de 100 m². Enfin, dans chaque parcelle, la surface au sol des gros débris ligneux et le pourcentage d'ouverture de la canopée ont été calculés.

Nos résultats montrent que 1) il existe une tendance marquée d'une diminution de la régénération dans l'extrême nord, indiquant un seuil climatique, mais 2) la régénération sexuée est tout de même présente à la limite nord, et 3) la régénération du bouleau jaune n'est pas maximale dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune au sud, mais dans celui de la sapinière à bouleau jaune au centre. La régénération était probablement limitée au sud par la compétition pour la lumière et les conditions locales des sites (ex: trop de litière).

Ainsi, en plus des paramètres climatiques, il sera très important d'intégrer les facteurs locaux en tant que facteurs de contrôle de la régénération du bouleau jaune dans les futurs plans d'aménagement.

Mots-clés: *Betula alleghaniensis*, facteurs de contrôle locaux, forêt boréale mixte, structure de population

*In a context of a changing climate, we aimed to decipher the regeneration patterns of yellow birch (*Betula alleghaniensis* Britt.), a major North American mixed boreal tree species, along a latitudinal gradient of about 200 km, extending from a continuous to a patchy distribution. The study was realized within the area of northwestern Quebec, where 14 stands were selected between 46°45'N and 48°45'N, in three bioclimatic domains: sugar maple-yellow birch, balsam fir-yellow birch and balsam fir-white birch. In one stand of each bioclimatic domain, all birch fewer than 2 m were collected and their age measured by counting terminal bud scars and growth rings. Then, within each stand, the height of saplings and the DBH of all yellow birch trees larger than 2 m in height were measured in three plots of 100 m². Finally, in each plot, the ground area of all large woody debris was measured and the percentage of canopy openness was estimated.*

Our results show that 1) there is a marked decrease in the regeneration in the far north, indicating a climate threshold, but 2) sexual regeneration is still present at the northern limit, and 3) yellow birch regeneration is not at its maximum in the south sugar maple-yellow birch bioclimatic domain but in the central balsam fir-yellow birch bioclimatic domain. The regeneration in the south was probably limited by competition for light and by site conditions (too much litter).

Hence, in addition to climatic parameters, it will be highly important to incorporate local factors as regeneration controls of yellow birch in the future management planning.

GIRARD, Francois

CEF-ULaval, RNCAN-CFL

francois.girard.4@gmail.com

PostDoctorat

Présentation orale

Section Dynamique forestière

Mercredi 25 avril, 11h00, Salle L'Anode

Autres auteurs

- **De Grandpré, Louis**, RNCAN-CFL, *louis.degrandpre@rncan.gc.ca*
- **Ruel, Jean-Claude**, CEF-ULaval, *jean-claude.ruel@sbf.ulaval.ca*

Modification de la composition floristique et forestière par le chablis partiel dans la région de la Côte-Nord (Québec)

Dans les portions de territoire peu affectées par les feux, les épidémies d'insectes et les feux, le chablis pourrait fournir un modèle sur lequel baser l'aménagement écosystémique. En comparaison avec les chablis totaux, les chablis partiels sont des perturbations légères et généralement peu sévères agissant de façon graduelle sur la forêt. Ils peuvent influencer la composition forestière et floristique en fonction de plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. Le but de ce projet est d'évaluer le changement de composition forestière et floristique après chablis partiels. Pour atteindre cet objectif, un dispositif apparié a été établi où la forêt et la végétation de 18 sites en forêt fermée et de 18 sites en forêt affectée par des chablis partiels ont été échantillonnées de façon à obtenir une paire de sites où les arbres et la végétation évoluent dans des conditions édaphiques et climatiques similaires. Plus spécifiquement, une analyse dendrochronologique combinée à des relevés de végétation exhaustifs a été réalisée sur les sites expérimentaux pour déterminer l'historique des sites ainsi que leur évolution depuis la perturbation. Les résultats obtenus démontrent que la tordeuse des bourgeons de l'épinette n'est pas la cause principale de la mortalité des arbres dans les chablis partiels inventoriés. Suite à un chablis, l'assemblage des communautés végétales évolue où le sapin baumier prédominera dans des sites auparavant dominés par l'épinette noire. De plus, le changement sera d'autant plus grand que le temps depuis le dernier feu et la sévérité de la perturbation sont grands et que la densité initiale du peuplement et la diversité floristique initiale sont faibles.

Mots-clés: chablis, végétation, dendrochronologie

Autres auteurs

- **Fortin, Daniel**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle CRSNG–Université Laval en sylviculture et faune, *daniel.fortin@bio.ulaval.ca*

Déterminants de l'effort d'approvisionnement hivernal du bison des plaines exposé à la prédation par le loup gris

Afin de développer des stratégies de gestion de la faune adéquates, il est important de comprendre comment les animaux perçoivent leur environnement. On peut s'attendre à ce que les individus s'alimentent de façon plus intensive dans les milieux qui sont de meilleure qualité en raison notamment de gains énergétiques élevés ou d'un risque de prédation réduit en s'approvisionnant dans ce milieu. Les changements dans l'effort d'approvisionnement du bison (*Bison bison*) ont été étudiés au sein de la population du parc national du Prince Albert en Saskatchewan. L'habitat du bison dans ce parc est caractérisé par l'agglomération des ressources alimentaires dans les prés, situés à l'intérieur d'une matrice forestière. La proportion de la surface des prés couverte par les cratères que les bisons font dans la neige lorsqu'ils s'alimentent a été utilisée comme mesure de l'effort d'approvisionnement. Les conditions de neige, la taille du pré et la végétation ont été caractérisées dans 11 prés durant l'hiver 2011. Dans chacun de ces prés, nous avons également quantifié le risque de prédation à partir de la présence de pistes et de fèces de loups. Nos analyses préliminaires indiquent que les bisons réduisent leur effort d'approvisionnement dans les prés où la neige est relativement dense et profonde. Les cratères d'alimentation couvrent également une plus grande proportion des petits prés que des grands prés. Les bisons laisseraient donc davantage de nourriture dans les grands prés lorsqu'ils les quittent, ce qui va à l'encontre des modèles classiques d'optimalité basés sur la maximisation des gains nets en énergie. De plus, l'augmentation du risque de prédation amène une diminution dans la proportion du pré couverte par les cratères. Les bisons ajustent donc leur effort d'approvisionnement en fonction des coûts énergétiques de l'approvisionnement et du risque de mortalité par prédation.

Mots-clés: bison, effort d'approvisionnement, prédation, loup, neige, hiver

Autres auteurs

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

La conservation de la biodiversité associée au bois mort et les fonctions des écosystèmes liés en pessière aménagée

La pessière à mousses de la limite nord de la ceinture d'argile en Abitibi est sujette au processus de paludification qui présente un défi unique pour l'aménagement forestier. Pour faire face à ce processus, un aménagement forestier utilisant la succession naturelle des forêts comme guide s'avère être une des solutions. Au cours de cette succession, la surface terrière des peuplements diminue naturellement avec le temps depuis le dernier feu. Une hypothèse a été posée à savoir que la coupe partielle peut accélérer la succession naturelle des forêts et augmenter la proportion de forêts qui possèdent les attributs des vieilles forêts. Dans notre étude, nous tentons de démontrer cette hypothèse en analysant les communautés de coléoptères et de champignons associées au bois mort dans une chronoséquence de peuplements naturels et dans un réseau des sites aménagés. Nous avons trouvé que les communautés de coléoptères et de champignons dans les coupes partielles ne ressemblent pas à celles des peuplements naturels dans la chronoséquence dont certains peuplements peuvent atteindre jusqu'à 700 ans. De plus, nous avons observé que le taux de décomposition a diminué au fur et à mesure que la succession naturelle progresse et a augmenté suite aux coupes. Nous concluons que l'approche de l'aménagement écosystémique a le potentiel de fonctionner si elle est exercée dans les jeunes peuplements et si les niveaux de rétention des coupes partielles sont élevés.

Mots-clés: décomposition

Black spruce forests along the northern edge of the claybelt undergo paludification creating unique management challenges. One approach to this challenge is to manage within the natural succession of these forests. During this succession forests naturally lose basal area with increasing time since fire. It is hypothesized that partial cutting in this context could accelerate forest succession and increase the proportion of forest with old-growth attributes. In our study we test this idea by monitoring deadwood-associated beetles and fungi, and wood decomposition rates along a natural chronosequence of stands and across a network of partial cutting sites. We found that communities of fungi and beetles in the partial cuts did not resemble those found along the 700 year chronosequence. Furthermore, we observed that decomposition rates decreased with natural succession and increased following cutting treatments. We conclude that this approach to ecosystem management has potential if implemented in younger stands and maintain higher rates of retention.

Autres auteurs

- **Reich, Peter**, University of Minnesota
- **Lapointe, Line**, CEF-ULaval, line.lapointe@bio.ulaval.ca

Effet d'une hausse de la température sur deux espèces herbacées en forêt boréale méridionale.

L'expérience B4WARMED, qui est en cours depuis 2009 en forêt boréale au Minnesota, simule un réchauffement climatique par l'augmentation simultanée de la température du sol et de l'air. Les parcelles, mises en place dans deux forêts dominées par le peuplier faux-tremble, sont maintenues à une température de 1,8°C ou de 3,6°C supérieure à la température ambiante. L'effet de l'augmentation de la température a été étudié chez deux espèces herbacées de sous-bois, le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*) et l'aster à grandes feuilles (*Eurybia macrophylla*), trois ans après la mise en place du dispositif.

Dans les parcelles chauffées, le sol est plus sec et les plantes des deux espèces ont accès à une quantité moindre de lumière due à une stimulation de la croissance des jeunes arbres qui ont été plantés dans les parcelles en 2009. Cependant, les plantes des parcelles chauffées émergent plus rapidement, alors que la voûte forestière est encore pleinement ouverte, ce qui offre quelques jours de pleine lumière supplémentaires. L'effort reproducteur des deux espèces a augmenté d'une manière parfois spectaculaire tandis que leur taille a été peu affectée. Les échanges gazeux et la surface foliaire spécifique semblent indiquer que le maïanthème s'est acclimaté à sa nouvelle température de croissance, contrairement à l'aster qui ne montre pas de signe d'acclimatation.

Ces résultats laissent supposer que ces deux espèces sont plus sensibles à l'augmentation de la température qu'à la diminution de la disponibilité de la lumière et de l'eau ou alors que des effets indirects du réchauffement, telle une stimulation de la minéralisation, compensent pour les effets négatifs associés au réchauffement des parcelles. Par ailleurs, la réponse des plantes n'est pas linéaire, ce qui indique qu'un réchauffement de plus de 3,6°C pourrait annuler les effets positifs observés ou même s'avérer néfaste pour ces deux espèces.

Mots-clés: changement climatique, herbacées

La spectroscopie dans l'infrarouge proche comme outil de prédiction de l'écologie nutritionnelle du cerf de Virginie

L'évolution de la qualité de l'habitat est une notion de première importance dans un milieu modulé par les interactions plante-herbivore comme l'île d'Anticosti. Pour étudier l'écologie alimentaire du cerf de Virginie, l'écologiste doit échantillonner intensivement, ce qui n'est pas toujours facile ni abordable (analyses coûteuses en laboratoire, vaste étendue du territoire etc.). Mon projet vise à contourner ces contraintes en utilisant la spectroscopie dans l'infrarouge proche (SPIR) comme outil de prédiction de variables écologiques. La SPIR peut relier rapidement et à moindre coût la composition chimique d'un matériel à ses attributs fonctionnels. Nous avons émis les hypothèses que la SPIR peut déterminer la qualité de la diète à partir de fèces et le pourcentage de digestibilité *In vitro* de 4 plantes couramment utilisées par le cerf de Virginie. La SPIR a pu identifier correctement les fèces provenant de cerfs ayant une diète appauvrie (82,6 % de succès; N=132). La SPIR a pu prédire la digestibilité des plantes déterminée à l'aide de deux sources d'inoculum (cerf : $R^2=0,99$; ET=1,5%, bovin : $R^2=0,98$; ET=2,7%). Ces résultats suggèrent le fort potentiel de cette méthode pour de vastes études sur l'écologie alimentaire des herbivores à l'échelle du paysage.

Mots-clés: monitoring, capacité de support du milieu

*Monitoring habitat quality is a crucial notion in an ecosystem driven by plant-herbivore interactions such as Anticosti Island. To conduct ecological studies in such a remote area, the ecologist must sample intensively, which is expensive and time consuming. My project aims to bypass these logical constraints by using near infrared spectroscopy (NIRS) to predict properties related to nutritional ecology of the deer. NIRS generates a spectrum expressing the whole chemical footprint of a sample and has the potential to link chemical composition of a sample to its functional attributes. We hypothesized that (1) NIRS of feces samples could predict diet quality and (2) NIRS could predict *In vitro* digestibility percentages from 4 plants foraged by deer. NIRS correctly classified 82,6 % of the fecal samples according to their diet quality (N=132). NIRS could also predict *In vitro* digestibility from two sources of inoculum (deer: $R^2=0,99$; SE=1,5%, bovine : $R^2=0,98$; ES=2,7%). These results show the potential for this method to study nutritional ecology of herbivores at a landscape scale.*

Autres auteurs

- **Pothier, David**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle CRSNG–Université Laval en sylviculture et faune, *david.pothier@sbf.ulaval.ca*
- **Pepin, Steeve**, Université Laval, *steeve.pepin@fsaa.ulaval.ca*

Effets de la coupe partielle sur les caractéristiques écophysiologicals des espèces forestières au nord du Québec

La coupe partielle est une des pratiques les plus appropriées pour les écosystèmes de la forêt boréale. À la suite d'une coupe partielle, on observe généralement une réaction positive de la croissance des arbres résiduels due à l'augmentation de la quantité de lumière, mais ces réactions peuvent être observées à court terme ou à long terme. Cependant, le climat froid de la forêt boréale peut être le facteur le plus limitant de la croissance des arbres. Cette étude vise à expliquer les conséquences de la coupe partielle appliquée à un peuplement de structure inéquienne dans une expérience à court terme (3 ans). L'objectif de cette étude est d'évaluer la réaction des facteurs écophysiologicals de deux espèces forestières, l'épinette noire et le sapin baumier après une coupe partielle, à savoir s'il y a une réponse à l'augmentation de la lumière ou plutôt au réchauffement du sol. L'aire d'étude est située dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc (sous-domaine de l'Est). Les résultats ont été obtenus avec une analyse en composantes principales (ACP). Les facteurs trouvés (4) dans l'ACP ont été ensuite analysés selon un dispositif en split-plot avec une ANOVA à mesures répétées. Après la coupe partielle, la quantité de lumière et la température du sol sont augmentées et les arbres répondent différemment selon leur statut social. La température affecte principalement les arbres dominants et l'augmentation de la lumière affecte les arbres opprimés. Ainsi, les caractéristiques physiologiques des arbres, surtout du sapin, répondent favorablement à la coupe partielle. Les différences générales entre les feuilles à l'ombre et à la lumière apparaissent similaires à la littérature consultée, en relation à la concentration de la chlorophylle et de l'azote dans les feuilles, en plus des aspects morphologiques (SLA, STAR).

Mots-clés: coupe partielle, courbe de réponse à la lumière, feuilles d'ombre, feuilles de lumière

Autres auteurs

- **Pothier, David**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle CRSNG–Université Laval en sylviculture et faune, *david.pothier@sbf.ulaval.ca*
- **Bouchard, Mathieu**, MRNF, Direction de la recherche forestière, *mathieu.bouchard@mrnf.gouv.qc.ca*

Fondements écosystémiques des coupes à rétention de bouquets sur la Côte-Nord

Dans un contexte d'aménagement écosystémique (AE), plusieurs types de coupes alternatives à la CPRS ont été conçus afin de maintenir les écosystèmes sains et résilients. La coupe à rétention de bouquets est l'une de ces nouvelles méthodes sylvicoles visant à reproduire l'effet de feux de sévérité variable dont la fréquence et la taille font en sorte de laisser une partie du peuplement forestier intact.

Étant donné que l'AE est un mode d'aménagement encore récent au Québec, très peu d'études ont été faites afin d'en vérifier l'impact réel sur les écosystèmes forestiers. La présente étude vise à déterminer si les bouquets réussissent à préserver des attributs qui sont perdus lors de coupes traditionnelles en comparant la structure et les communautés de plantes de sous-bois retrouvées dans ces deux milieux. L'étude s'est déroulée dans 15 coupes à rétention de bouquets sur la Côte-Nord, plus précisément dans le sous-domaine de la pessière à mousses de l'est. Deux placettes appariées ont été établies, l'une dans un bouquet et l'autre sur le parterre de coupe adjacent, pour un total de six paires par coupe. Un inventaire incluant la structure du peuplement, les essences arborescentes présentes ainsi que la végétation de sous-bois a été fait dans chaque placette des deux milieux étudiés. La diversité des communautés végétales fut ensuite mesurée à l'aide d'indices de biodiversité et de traits fonctionnels. Les données furent analysées à l'aide de statistiques multivariées et de modèles hiérarchiques.

Nos résultats indiquent que la diversité végétale des deux milieux est semblable. Toutefois, il existe une grande variabilité entre les coupes, ce qui pourrait masquer d'éventuelles différences de communauté d'espèces. L'approche par traits fonctionnels montre que la tolérance à l'ombre semble jouer un rôle de premier plan dans la répartition des espèces entre les deux environnements. Cette étude constitue un premier pas vers la vérification de l'atteinte de certains objectifs écosystémiques de la rétention variable pour les forêts de la Côte-Nord.

Mots-clés: aménagement écosystémique, rétention variable

Autres auteurs

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

L'importance du bois mort pour la régénération du bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) dans les forêts feuillues aménagées de l'est de l'Amérique du Nord : de l'écologie fonctionnelle aux implications écologiques

La représentativité du bouleau jaune est à la baisse dans plusieurs forêts feuillues tempérées de l'Amérique du Nord aménagées par coupe de jardinage. Le manque de lits de germination adéquats, notamment une faible exposition du sol minéral, expliquerait en partie cette diminution. Bien que le bois mort soit également reconnu comme étant un lit de germination pour l'espèce, son importance pour le maintien des processus de régénération demeure peu documentée. Notre étude s'attarde donc à vérifier (i) si l'établissement des semis de bouleau jaune serait favorisé sur le bois mort, mais également (ii) à vérifier si les semis y seraient plus performants (vigueur, croissance). Nous croyons que le bois mort est un lit favorisant l'établissement, mais aussi la variation de divers traits contribuant à une meilleure performance des semis. 274 semis poussant sur bois mort (avec mousse et sans mousse) et sur sol minéral ont ainsi été sélectionnés sur 4 sites aménagés par coupe de jardinage. Diverses données environnementales et plusieurs traits (croissance, allocation de la biomasse, architecture racinaire) ont été mesurés. Nos résultats indiquent que le bois mort favorise l'établissement en sous-couvert et que l'établissement est optimal sur le bois mort de conifères et de bouleau jaune. La performance des semis poussant sur le bois mort n'est pas supérieure, mais une plus grande allocation vers la biomasse racinaire pourrait contribuer à une meilleure capacité de survie sur bois mort. Nos résultats accentuent l'importance de cet élément structural dans les processus de régénération du bouleau jaune et devraient être intégrés dans une optique d'aménagement écosystémique.

Mots-clés: régénération, performance, aménagement forestier, bouleau jaune

Autres auteurs

- **DesRochers, Annie**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *annie.desrochers@uqat.ca*
- **Bussière, Bruno**, UQAT, *bruno.bussiere@uqat.ca*
- **David, Jean-Sébastien**, Corporation minière Osisko,

Quels facteurs physico-chimiques conditionnent le succès de la restauration de zones boisées sur des résidus miniers épaissis ?

La plantation d'arbres sur rejets de concentrateur miniers, outre son intérêt paysager, permet le retour à l'écosystème forestier d'origine en favorisant l'invasion par les espèces ligneuses naturelles. Six espèces boréales ont été plantées en serre dans six substrats à base de résidus épaissis non générateurs d'acide (RE) produits par la mine d'or Canadian Malartic d'Osisko. L'utilisation d'une couverture de sol minier a été comparée avec l'utilisation d'amendements (sol minier, vermicompost, fumier de poule). L'objectif était d'identifier les facteurs limitant l'implantation des arbres ainsi que les moyens de les atténuer.

La faible aération des résidus épaissis est la principale contrainte limitant le développement des arbres. Elle est liée à leur manque de structure (macroporosité <8%) et à leur forte résistance à la désaturation en eau. En conséquence, les racines ne se développent pas dans les résidus, ce qui pourrait limiter l'ancrage des arbres lors de l'utilisation d'une couverture de sol ou d'un amendement superficiel.

Le pH acide et les concentrations élevées en métaux du sol minier entraînent une accumulation de manganèse, de zinc et d'aluminium jusqu'à des niveaux reportés comme phytotoxiques dans les tissus des arbres, ce qui pourrait menacer leur santé à moyen terme. Dans ces conditions, la présence de résidus épaissis de pH basique sous le sol stimule la croissance des arbres en diminuant la phytotoxicité métallique. Par contre, l'effet bénéfique des résidus sous-jacents est contrebalancé par l'occurrence d'une accumulation de cuivre dans les racines des arbres lorsqu'une interface sol-résidus est présente.

La salinité des amendements utilisés apparaît cruciale. En effet, l'utilisation de compost a permis d'atteindre une aération suffisante mais a augmenté la conductivité électrique du mélange jusqu'à des niveaux limitant d'une part la survie des feuillus et d'autre part la production de biomasse des résineux.

Mots-clés: restauration forestière, résidus miniers, plantation

Autres auteurs

- **Parrott, Lael**, CEF-UMontréal, lael.parrott@umontreal.ca
- **Basille, Mathieu**, CEF-ULaval, basille@ase-research.org
- **Fortin, Daniel**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle CRSNG–Université Laval en sylviculture et faune, daniel.fortin@bio.ulaval.ca

Modélisation basée sur l'individu d'un système prédateur-proies dynamique, dans un contexte de compétition apparente entre le caribou forestier et l'orignal, par l'entremise du loup.

Les modifications du paysage causées par les compagnies forestières altèrent l'habitat des espèces animales et modifient leurs interactions, provoquant des effets néfastes pour certaines d'entre elles. Par exemple, sur la Côte-Nord, le fait de rajeunir la forêt rend indirectement l'environnement plus favorable au loup (*Canis lupus*), via son effet direct sur l'orignal (*Alces alces*), sa proie principale dans la région. Or, ce changement de dynamique provoque une augmentation de la prédation du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*), une proie alternative du loup. L'évolution de ce système non linéaire composé de boucles de rétro-action complexes est difficile à prédire, ce qui complexifie la conception de plans d'aménagement qui permettraient d'assurer la pérennité des populations de caribou forestier.

Afin de répondre à cette problématique, un modèle basé sur l'individu incluant ces trois espèces a été développé. Les déplacements des individus sont modélisés à l'aide de fonctions de sélection de pas (SSF, step selection functions), dont les paramètres changent selon la période de l'année. Afin de s'assurer que le modèle soit valide pour des configurations différentes de l'environnement, les variables ont été choisies en se basant sur la théorie unifiée de l'approvisionnement (UFT, unified foraging theory). Le comportement des herbivores se base principalement sur un compromis entre recherche de nourriture et diminution du risque de prédation, alors que celui du loup se base sur la recherche d'environnements favorables aux proies. Le modèle permet d'effectuer des simulations sur 100 ans, durant lesquels le paysage évolue de façon naturelle et en fonction des coupes forestières.

La contribution du modèle n'est pas limitée au test de différents scénarios de plans d'aménagement. Il permet aussi d'effectuer une synthèse des connaissances, de pointer d'éventuelles lacunes et d'améliorer les connaissances du comportement animal. Ultiment, nous croyons que notre modèle favorisera la communication entre les différents acteurs impliqués dans cette problématique.

Mots-clés: modèle basé sur l'individu, outils d'aide à la décision, aménagement forestier, *Rangifer tarandus caribou*, *Canis lupus*, *Alces alces*

Autres auteurs

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

Impact des tailles de dégagement des réseaux électriques sur la couronne d'érables (*Acer sp.*).

Au Québec, et notamment à Montréal, les arbres sont en interaction permanente avec les réseaux de distribution électrique d'Hydro Québec. Cette cohabitation impose au distributeur de réaliser des interventions régulières d'émondage afin de dégager ses réseaux. Malheureusement, les impacts de ces interventions de taille sur l'architecture et l'occupation de l'espace des arbres sont encore méconnus.

Afin d'étudier l'impact de ces émondages sur les arbres urbains, nous proposons une méthodologie de télédétection originale basée sur l'acquisition et l'analyse de données LiDAR (light detection and ranging) terrestre. La méthode d'analyse repose sur la voxelisation du nuage de points constituant les scènes LiDAR (découpage de l'espace tridimensionnel en cubes de volumes égaux). Le volume des arbres, la dispersion et la densité des voxels (intimement liés à la position du matériel et à l'occupation de l'espace) ont été extraits et comparés selon trois catégories d'arbres : arbres témoins, arbres soumis aux émondages depuis plusieurs années avant et après intervention.

Les résultats démontrent des modifications sur le long terme : modification du rapport volume de la couronne/DHP, modification de la répartition du matériel dans la couronne, transitions plus rapides des zones de forte densité de matériel vers les zones de densité plus faible. Il semble également que les arbres réussissent à compenser, au moins partiellement, les pertes induites par les émondages sur une période de trois ans (séparant deux interventions). Enfin, il est apparu que les arbres soumis aux tailles présentent une variabilité plus importante dans leur forme et la répartition de leur matériel que celle des arbres témoins. Il semble donc que les arbres taillés ne réagissent pas tous de la même façon au stress créé par les interventions de dégagement des réseaux électriques.

Mots-clés: architecture, *Acer*, réseaux électriques, LiDAR, voxelisation

Autres auteurs

- **Morin, Hubert**, CEF-UQAC, *Hubert_Morin@uqac.ca*
- **Deslauriers, Annie**, UQAC, *annie_deslauriers@uqac.ca*
- **Rossi, Sergio**, UQAC, *sergio_rossi@uqac.ca*
- **Houle, Daniel**, MRNF, *daniel.houle@mrnf.gouv.qc.ca*

Increasing nitrogen availability and soil temperature: effects on xylem phenology and anatomy of mature black spruce.

Since plant growth in the boreal forest is often considered to be limited by low temperatures and low nitrogen (N) availability and these variables are projected to increase due to climate warming and increased anthropogenic activities, it is important to understand whether and to what extent these disturbances may affect the growth of boreal trees. In this study, the hypotheses that wood phenology and anatomy were affected by increased soil temperatures and N-depositions have been tested in two mature black spruce stands at different altitude in Quebec, Canada. For three years, soil temperature was increased by 4 K during the first part of the growing season and precipitations containing 3 times the current N concentration were added in the field by frequent canopy applications. Soil warming resulted in earlier onsets of xylogenesis and interacted with N addition producing longer durations of xylogenesis for the treated trees. The effect of warming was especially marked in the phenology of roots, while wood production, in terms of number of cells, was not affected by the treatment. Xylem anatomy and soil and needle chemistry showed almost no effect of the treatments, except for an increase of cell wall thickness in earlywood of treated trees. This short-term experiment with black spruce demonstrated that previous studies using larger amounts of nitrogen may have overestimated the impact of N-depositions on boreal forest productivity.

Mots-clés: cambial activity, N-deposition, needle chemistry, phenology, *Picea mariana*, snow melting, soil chemistry, soil warming, wood anatomy, xylogenesis

MOULINIER, Julien

Doctorat

Présentation orale

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

Section Défoliateurs forestiers

julien.moulinier@uqat.ca

Mardi 24 avril, 15h40, Salle La Coulée d'or

Autres auteurs

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

**Défoliation artificielle, croissance et mortalité du peuplier faux-tremble:
Vers une meilleure compréhension des effets de la livrée des forêts.**

Afin de tester l'effet de la défoliation par la livrée des forêts (LDF) sur la croissance et la mortalité du peuplier faux-tremble, une expérimentation *in situ* de défoliation artificielle a été réalisée sur de jeunes peuplements de trembles âgés de 8 ans et situés sur la ceinture d'argile du nord-ouest du Québec. Pour chacun des trois sites sélectionnés et composés d'une unité de défoliation et d'une unité témoin de 15 x 15 m², en 2007 nous avons mesuré le diamètre au collet et cartographié tous les individus. Afin de recréer l'effet d'une épidémie sévère de LDF, 90 à 95% des trembles situés dans les unités de défoliation ont été totalement défoliés durant 3 années (2007 à 2009) et un suivi de la croissance au collet et de la mortalité des trembles du dispositif a été conduit annuellement jusqu'en 2010. Nos résultats montrent que la croissance au collet des trembles défoliés était significativement plus faible que celle des trembles non défoliés pour chacune des années de défoliation, et que la mortalité des trembles défoliés augmentait significativement après 2 et 3 années de défoliation et était supérieure à celle des trembles non défoliés. Les patrons spatiaux de mortalité montrent que la distribution des trembles morts avait tendance à être agrégée à petite échelle (0-5m). Cette expérimentation a permis de montrer que l'effet de la défoliation pouvait à lui seul expliquer les baisses de croissance et les hausses de mortalité du tremble ainsi que la formation de trouées observées après épidémies de LDF.

Mots-clés: épidémies d'insectes, peuplier faux-tremble

Autres auteurs

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

Étude de l'implication d'un gène encodant une cyclooxygénase dans le dimorphisme levure-mycélium chez les agents de la maladie hollandaise de l'orme

La population d'ormes d'Amérique du Nord ont été dévastées par la maladie hollandaise de l'orme (MHO) causée par les champignons ascomycètes *Ophiostoma ulmi* et *O. novo-ulmi*. Ces pathogènes affichent un dimorphisme levure-mycélium. Des études antérieures suggèrent que cette transition chez *O. ulmi* est affectée par des inhibiteurs des lipoxygénases mais non par des inhibiteurs des cyclooxygénases. Au contraire, nos résultats suggèrent que la transition levure-mycélium est affectée par des inhibiteurs de ces deux types d'enzymes. Suite au séquençage du génome de la souche agressive *Ophiostoma novo-ulmi subsp. novo-ulmi* H327, nous pouvons vérifier si les agents de la MHO possèdent des homologues de gènes encodant des lipoxygénases et des cyclooxygénases. Nous avons trouvé un homologue du gène encodant une cyclooxygénase chez *Aspergillus* parmi les données d'annotation de H327. Le BLAT (Blast [Basic Local Alignment Search Tool] - Like Alignment Tool) avec plusieurs séquences de dioxygénases, linoleate diol synthases et prostaglandine H synthases a confirmé la similarité à la portion qui correspond au gène en question. Par contre, le BLAT avec les séquences des lipoxygénases utilisées n'a résulté aucune similarité avec le génome de H327. Afin de déterminer la structure de la protéine hypothétique de ce gène, nous avons recherché des motifs de la protéine dans les banques PFAM et NCBI, ainsi que des voies métaboliques parmi celles disponibles dans la banque KEGG. Les résultats montrent que le produit de ce gène possède des motifs peroxydase et P450, tout comme les ppo (psi producing oxygenase) d'*Aspergillus*, et qu'il participe probablement à la voie métabolique de l'acide arachidonique. L'arbre phylogénétique suggère que ce gène est homologue à ppoC d'*Aspergillus*. Des amplifications d'une portion de ce gène spécifique pour les ppo ont montré qu'elle est présente chez d'autres agents de la MHO.

Mots-clés: pathologie, ophiostomatoïdes, dimorphisme, dioxygénases, oxylipines

Autres auteurs

- **Pureswaran, Deepa**, RNCAN-CFL, deepa.pureswaran@RNCAN-NRCAN.gc.ca
- **Kneeshaw, Daniel**, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, kneeshaw.daniel@uqam.ca
- **De Grandpré, Louis**, RNCAN-CFL, louis.degrandpre@RNCAN-NRCAN.gc.ca

La performance de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sur l'épinette noire par rapport au sapin baumier est-elle affectée par les changements phénologiques des bourgeons causés par le climat?

Avec le réchauffement climatique, la susceptibilité de l'épinette noire à la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) pourrait s'accroître à la suite du déplacement de l'aire de répartition de l'insecte prévu vers le nord dans la forêt boréale. En utilisant le microclimat comme proxy pour le réchauffement climatique, nous avons mesuré le début de débourrement et l'expansion des bourgeons sur le sapin baumier et l'épinette noire, le long d'un transect contenant des microclimats frais et chaud dans un peuplement mixte au nord de Baie-Comeau et au nord de Québec. Entre les deux microclimats, il y avait une différence moyenne de 0,74°C pour le sapin, et 0,49°C pour l'épinette du 15 juin au 15 août 2011. La susceptibilité des espèces hôtes à la défoliation de la TBE a été évaluée en installant des larves hivernantes de second stade sur des branches au début du printemps et en mesurant la défoliation, le nombre de larves présentes et le poids des pupes à la fin de l'été. L'éclosion des bourgeons sur les sapins ensoleillés est survenue plus tôt dans la saison que sur les arbres ombragés. Toutefois, au début juillet, les bourgeons ombragés étaient plus grands que ceux au soleil. Les bourgeons des épinettes ombragées ont débourré une semaine plus tard que sur les arbres ensoleillés, et les bourgeons ombragés étaient constamment plus petits durant la saison. Chez les deux espèces, les arbres ensoleillés sont plus défoliés que les arbres ombragés, en particulier le sapin baumier, peut-être car sa phénologie est plus avancée. Nos résultats suggèrent que dans un scénario de hausse des températures moyennes saisonnières, l'épinette noire deviendrait encore plus hôte pour la TBE. La sévérité globale des futures épidémies pourraient donc augmenter en raison du réchauffement climatique dans les forêts boréales d'épinette noire du Canada.

Mots-clés: phénologie, changements climatiques

With climate warming, the susceptibility of black spruce to the spruce budworm could increase following predicted northward shift in the distribution of the insect in the boreal forest. Using microclimate as a proxy for climate warming, we measured the onset of bud burst and bud expansion in balsam fir, and black spruce, along a transect containing cool and warm microclimates in a mixed stand on Quebec's North Shore (north of Baie-Comeau) and in central Quebec north of Quebec city. Between the two microclimates, there was a mean difference of 0.74°C for balsam fir, and 0.49°C for black spruce from 15 June to 15 August 2011. Susceptibility of both host species to spruce budworm defoliation was assessed by installing overwintering second instar larvae on branches early in the spring and measuring defoliation, number of larvae installed, and pupal weight at the end of the summer. Onset of bud flush and bud expansion in balsam fir trees exposed to the sun occurred earlier in the season than on shaded trees. However, by early July, shaded buds were larger than those in sun. Buds of black spruce in shaded trees flushed a week later than sun exposed trees, and shaded buds had consistently smaller buds throughout the season. In both species, trees with branches exposed to the sun were more defoliated than trees in the shade, particularly in balsam fir, perhaps because of its earlier phenology. Our results suggest that in a scenario of higher average summer temperatures, black spruce would improve in suitability as a host for the eastern spruce budworm. The overall severity of future outbreaks could therefore increase as a result of climate warming in the boreal black spruce forests of Canada.

Autres auteurs

- **Paquette, Alain**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG / Hydro Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *alain.paquette@gmail.com*
- **Nowak, Dave**, USDA Forest Service, *dnowak@fs.fed.us*
- **Follett, Matt**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *matt.f.follett@gmail.com*
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG / Hydro Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*

What makes an urban tree?

Increasing urban development is a global phenomenon and is generally associated with species loss. However, despite much interest in predicting vegetation responses to urbanization, an understanding of how forest composition and functional diversity (FD) is affected by changes in land use is lacking. Previous studies have examined the influence of urbanization on herbaceous plant species FD by employing a gradient approach, but few studies have considered tree communities and we are not aware of any that include the urban forest. Thus, we gathered plot-based data on tree species abundance from urban forest inventories for 6 major cities in eastern North America, as well as plot-based inventory data from outlying forests for each city (FID). We then compiled information on coarse indicators of plant functional strategies (Maximum plant height, leaf nitrogen content, wood density) to combine with our data on tree abundance to determine if: 1) changes in tree community composition could be related to changes in functional traits (i.e. what makes an urban tree?) and 2) how is FD affected by land use change along urban gradients? We hypothesized that: 1) changes in composition could be predicted from functional traits, and 2) functional diversity declines (independent) with more intensive land uses due to increasingly stressful growing conditions (environmental filtering). For the FID portion of the gradient we did not find a strong effect of land use variation on community weighted mean (CWM) trait values or FD. However, significant changes were evident with intensive land use in both CWM and FD values. Given the importance of the urban forest to human health and well-being, efforts to increase the resilience of urban forests to disturbances (e.g. climate change, exotic pests) should not simply focus on species diversity, but should increasingly incorporate functional approaches to diversity.

Mots-clés: functional diversity, functional traits, urban forest, urbanization, landuse change

Autres auteurs

- **Aubin, Isabelle**, RNCAN-CFL, *isabelle.aubin@nrca-nrcan.gc.ca*
- **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*

Analyse par traits fonctionnel de l'impact d'un gradient d'aménagement des forêts sur les plantes de sous-bois : comparaison Finlande vs Canada

Il est reconnu que les aires protégées ne peuvent à elles seules maintenir la biodiversité à l'échelle mondiale. Dorénavant, il faut également se préoccuper de cet enjeu fondamental dans les zones aménagées, afin de maintenir la résilience des écosystèmes forestiers. Le présent projet a comme objectif de comparer l'impact de différents historiques forestiers et intensités d'aménagement à l'échelle du peuplement et du paysage sur les traits fonctionnels des plantes de sous-bois. Pour ce faire, des forêts canadiennes non aménagées et aménagées, ainsi que des forêts aménagées en Finlande ont été comparées sur la base des traits fonctionnels des espèces de sous-bois présentes. Globalement, il y avait dans la strate herbacée en Finlande une prédominance d'espèce partageant des traits associés généralement à des espèces de début de succession, et ce, même de 30 à 50 ans après coupe. Par exemple, les espèces dispersées par épizoochorie, les thérophytes ainsi que les espèces d'aspect graminioïde étaient plus présentes dans les plantations de Finlande. À l'inverse, les espèces possédant des traits associés plutôt à des espèces de forêt fermées étaient significativement moins présentes. La plus faible proportion de forêts (67 % Finlande vs 85 % Canada) ainsi que la plus importante présence de champs agricole (15% Finlande vs 0.05% Canada) à l'échelle du paysage sont possiblement imputables à ces divergences fonctionnelles. Au Canada, les forêts naturelles et aménagées se trouvaient dans des paysages similaires et ne présentaient pas de grandes différences au point de vue des traits fonctionnels.

Le résumé est basé sur des résultats préliminaires, la présentation sera plus complète, car je suis à l'analyse actuellement des mes données.

Mots-clés: foresterie, plantes de sous-bois, traits fonctionnels, rétention forestière, plantation

Autres auteurs

- **Bauce, Éric**, CEF-ULaval, eric.bauce@vrex.ulaval.ca

Plasticité phénotypique chez la tordeuse des bourgeons de l'épinette : les coûts et les limites

La plasticité phénotypique est la capacité d'un génotype à produire plusieurs morphes d'un même caractère. Ces phénotypes possèdent souvent une corrélation directe avec l'environnement. En effet, ceux-ci représentent une solution d'ordre évolutif afin d'échapper à la sélection naturelle ou de s'adapter. Cela donne une série de tactiques qui permettent aux individus de se reproduire et de transmettre son bagage génétique à la future génération. Divers processus évolutifs peuvent être comparés avec les cycles épidémiques des insectes, parce qu'ils sont sous l'influence directe des variations nutritionnelles, des composants chimiques, des synchronisations phénologiques entre autres. Ainsi, il est essentiel de prendre plusieurs stratégies adaptatives. Cette recherche prend comme modèle la tordeuse des bourgeons de l'épinette, *Choristoneura fumiferana* (Clem.), un des insectes les plus problématiques pour l'industrie forestière. Le présent travail a pour objectif d'étudier la plasticité phénotypique de cet insecte sous conditions de non stress environnemental. Près de 900 familles ont été élevées sur une diète artificielle pendant trois générations. Cette diète procurait tous les nutriments nécessaires pour avoir un bon développement. Les variables prises en compte ont été : la fécondité, la fertilité des œufs, le poids des chrysalides et le temps de développement. Les résultats montrent une grande variabilité additive pour la fécondité, la fertilité des œufs et le temps de développement, et plus petite pour le poids des chrysalides. Il semble que les stratégies évolutives de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sont liées à la fécondité et au temps de développement. Cela pourrait signifier qu'il y a une grande sélection naturelle au cours de la diapause et dans la bonne synchronisation phénologique avec les hôtes. Ces composants semblent être impliqués dans l'adaptation de cet insecte et possiblement dans le début et le déclin d'une épidémie.

Mots-clés: tordeuse des bourgeons de l'épinette

Autres auteurs

- **Domon, Gérald**, CEF-UMontréal, *gerald.domon@gmail.com*
- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*

Caractérisation de l'expérience des visiteurs pour une meilleure harmonisation des usages en forêt.

Si des conflits d'usage existent depuis le moyen âge en forêt occidentale, les valeurs, les représentations et les utilisations évoluent en permanence et conduisent, aujourd'hui, à la remise en cause des modèles de gestion trop axés sur la récolte ligneuse. Au Québec, cela s'est traduit, notamment, par la mise en place d'une nouvelle législation forestière basée sur les principes d'une gestion durable écosystémique. Des tables régionales ont désormais la mission d'assurer au niveau local la prise en compte de l'ensemble des préoccupations des organismes et des personnes. Elles sont composées d'acteurs régionaux et sont en charge, notamment, d'assurer le maintien de la qualité de l'expérience vécue en forêt.

Il est, en effet, reconnu que pour comprendre l'appréciation d'un paysage par le public, il importe de ne pas se limiter à l'analyse de l'appréciation visuelle mais de privilégier une approche qualitative permettant de mettre à jour les différentes facettes de l'expérience. Mais les études menées sur l'expérience récréative en milieu naturel montrent qu'elle résulte de l'interaction complexe entre de nombreuses variables liées à la fois au milieu et aux individus. Ce constat pose donc un défi théorique et pratique pour les acteurs chargés de l'intégrer à la gestion forestière.

Une analyse qualitative basée sur des témoignages et des entrevues, auprès des visiteurs de la COOP Vallée Bras du Nord (région de Portneuf), nous a permis de faire ressortir des éléments de compréhension de l'expérience des visiteurs et des pistes de réflexion pour l'harmonisation des usages.

Un premier résultat est la présence de différents profils d'expérience de visite. De cela découle des niveaux de sensibilité variables vis-à-vis du paysage et des coupes forestières en fonction des secteurs aménagés, des activités pratiquées et du public cible. D'autres constats s'avèrent plus transversaux entre les utilisateurs et amènent des recommandations plus générales en matière de gestion.

Mots-clés: expérience, harmonisation

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, kneeshaw.daniel@uqam.ca
- **MacLean, David**, University of New Brunswick, macleand@unb.ca

Prévision des pertes liées à la prochaine épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec; les mesures de protection auront-elles porté fruit?

Les dernières décennies ont vu d'importants efforts être investis au Québec afin de réduire la vulnérabilité des forêts face à la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) aux moyens de manipulations sylvicoles de la composition forestière et de la structure d'âge des peuplements. Nous avons cherché à savoir si, du point de vue des conditions forestières, la prochaine épidémie serait moins dommageable que la précédente. Les caractéristiques des peuplements forestiers ont été analysées en 1985, 1992 et 2006 au moyen de la base de données SIFORT, permettant de suivre l'évolution du couvert forestier et des traitements sylvicoles. Des simulations de l'impact de la tordeuse ont été effectuées à l'aide du système Accuair ForPRO, basé sur les relations d'impact de la tordeuse bâties au Nouveau-Brunswick. De 1985 à 2006, la forêt est passée d'une majorité de peuplements résineux matures dominés par le sapin baumier (*Abies balsamea* (L.) Mill) (de 56 à 40 % de l'aire d'étude) à une majorité de peuplements mixtes immatures (de 31 à 50 %; dominés par les feuillus ou le sapin). Ces changements se sont accompagnés d'une perte de productivité en termes de volume résineux (de 8.4 à 7.4 x 10⁶ m³). Du point de vue de la vulnérabilité globale de la forêt advenant une épidémie sévère, les pertes seraient similaires à celles de la dernière épidémie et ce, même en tenant compte d'un effet de réduction de la défoliation dû aux feuillus. Les sapinières perdraient en moyenne 68 % de leur volume tandis que les sapinières feuillues (2e type de couvert en importance) en perdraient 58 %; la vulnérabilité des nouveaux peuplements mixtes apparaît suffisamment importante pour maintenir le niveau global de perte de bois. Les impacts de la sylviculture risquent toutefois d'être plus importants dans le futur, diminuant la vulnérabilité des forêts plus significativement.

Mots-clés: tordeuse des bourgeons de l'épinette, protection des forêts, sapin baumier, systèmes d'aide à la décision, SIFORT

*In recent decades, considerable efforts have been invested in Quebec to reduce forest vulnerability to the spruce budworm (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) through silvicultural manipulations of forest composition and age class structure. We thus ask whether there is evidence to support the conjecture that the upcoming outbreak will generate less damage than the preceding outbreak which culminated in the 80s. Established tools now exist to estimate SBW-caused wood losses, such as the Spruce Budworm Decision Support System (SBWDSS). Forest stand characteristics were analysed using the SIFORT database, which allowed us to monitor forest cover evolution since 1985 and the role of forest management in these changes. This relationship was validated by simulating forest dynamics using the Accuair ForPRO system, which comprises the Woodstock timber supply model, the STAMAN stand growth model and impact relationships built with the SBWDSS in New Brunswick. Results show that forest characteristics changed since the last SBW outbreak and that these changes are due to a combination of SBW impacts and forest management. Although the availability of coniferous volume is currently inferior to that prior to the previous outbreak due to the young age of the protected stands, the current forest would endure less wood losses relative to the previous SBW outbreak. If stand vulnerability determination in the SBWDSS is accurate then both the direct effects of past silvicultural efforts to modify forest composition as well as indirect effects, due to the dominant harvesting system that reduced forest age and increased hardwood species abundance, should reduce current forest vulnerability relative to the previous SBW outbreak.*

Autres auteurs

- **Khasa, Damase**, CEF-ULaval, *damase.khasa@ibis.ulaval.ca*
- **Opio, Christopher**, University of Northern British Columbia, *opio@unbc.ca*

“Sheep Vegetation Management”**Une méthode biologique de contrôle des compétiteurs pour les jeunes plantations de conifères**

Le « Sheep Vegetation Management » (SVM) est une méthode relativement récente en Colombie-Britannique (C-B). De ce fait, le manque de connaissances et de données scientifiques empêche d'examiner l'efficacité du SVM sur la croissance des conifères, ce qui limite la mise en place du système. Cependant, au cours des dernières années et par souci de développement durable, on assiste à une volonté de réduire l'utilisation des herbicides ou de la machinerie dans les opérations forestières. Ainsi, l'utilisation du pâturage d'ovins, étant une méthode biologique, apparaît comme un outil alternatif à la gestion de la végétation concurrentielle.

Ce projet vise à documenter l'efficacité du SVM au District forestier de Fort St. James (C-B) où le Ministère des Forêts de la C-B pratique le SVM depuis l'année 2000. Cette étude de caractère biophysique se concentre sur la réponse de la croissance de l'épinette hybride (*Picea glauca* x *Picea engelmannii*) sur des sites pâturés par des ovins et des sites non pâturés (témoins). L'analyse des données dendrométriques mesurées ou calculées inclut la hauteur, le diamètre, le ratio hauteur-diamètre et la longueur internodale (équivalant à la longueur entre les nœuds de chaque année). Pour la variable internodale, les résultats montrent un effet significatif du traitement (pâturage des ovins) qui favorise la croissance de l'épinette hybride. Par contre, il n'existe pas de différences significatives pour la hauteur, le diamètre et le ratio hauteur-diamètre. Les résultats de cette étude indiquent que le pâturage favorise la croissance internodale mais il semblerait que l'effet du traitement n'est pas suffisant pour favoriser la croissance globale de l'arbre.

Mots-clés: agroforesterie, sheep vegetation management, croissance, plantations de conifères

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*

L'ensemencement d'arbres pour la restauration de friches herbacées

L'ensemencement en champ d'arbres pourrait s'avérer un outil complémentaire à la plantation pour la restauration de terres agricoles abandonnées. Dans cette optique, nous avons comparé les taux de germination ainsi que la survie et la croissance des semis de six espèces d'arbres en relation avec la végétation d'un champ agricole abandonné. Les espèces choisies ont des tailles de semences et des tolérances à l'ombre variables. Les espèces ont été ensemencées en suivant une approche expérimentale à trois facteurs : avec ou sans protection des semences et des semis, dans un sol recouvert de végétation herbacée ou dans un sol à nu, et les six espèces dispersées aléatoirement dans les parcelles. Le bouleau jaune, le bouleau à papier et le mélèze laricin n'ont pas ou très peu germé alors que l'érable à sucre a germé faiblement. Le chêne rouge et le pin rouge ont eu de bons taux de germination, mais contrairement au chêne, très peu de semis de pin rouge ont survécu. En général, il y a eu peu d'effets des traitements « Protection » et « Végétation » sur la survie des semis et aucun effet sur leur croissance annuelle. Le traitement « Végétation » a toutefois eu un effet significatif sur quelques traits des semis de chêne rouge. La surface spécifique foliaire (SLA) des semis de chêne rouge est plus élevée lorsqu'ils poussent dans la végétation, alors que la biomasse foliaire totale est plus grande dans les parcelles sans végétation. Le chêne rouge, avec ses ressources énergétiques reliées aux larges semences, semble être l'espèce la plus appropriée parmi les six espèces testées pour être ensemencée avec succès en champ. De plus, il pourrait être ensemencé dans la végétation herbacée des terres agricoles récemment abandonnées sans que cela n'affecte sa survie.

Mots-clés: restauration, ensemencement,

Autres auteurs

- **Shiple, Bill**, CEF-USherbrooke, *bill.shiple@usherbrooke.ca*
- **Soussana, Jean-François**, INRA de Clermont-Ferrand, France, *jfsoussana@clermont.inra.fr*

Prédiction d'un processus écosystémique par les traits agrégés : application aux taux de décomposition de litières végétales

La décomposition des litières végétales est un processus clé pour comprendre les cycles biogéochimiques. En particulier, cette étude porte sur la précision de l'hypothèse du biomass-ratio dans la prédiction des taux de décomposition de litières végétales, en mélanges plurispécifiques, par la méthode des taux agrégés en communauté. Nous avons testé (a) si le biomass-ratio induit une sur- ou sous-estimation systématique des taux de décomposition des litières en mélange ; (b) si c'est le cas, quelle est la magnitude de ce biais ; et (c) si le degré de variabilité du biais baisse avec l'augmentation du nombre d'espèces. Par les traits fonctionnels de feuilles, nous avons choisi des espèces contrastées de 2 types végétaux : 6 espèces d'arbres et 4 espèces herbacées, mélangées en combinaisons intra-types. Des sachets à litière de ces mélanges ont été placés dans des microcosmes, en conditions contrôlées. Nous avons alors comparé les pertes de masse observées et prédites par l'hypothèse du biomass-ratio (à partir des taux de décomposition monospécifiques). Les litières d'arbres présentent des déviations aux prédictions (entre les mélanges), autant positives que négatives, de sorte que ces déviations s'annulent mutuellement, ce qui donne un biais moyen très faible (taux de décomposition 1,3% inférieur à la prédiction). Au contraire, les mélanges d'herbacées présentent des interactions significativement et fortement inhibitrices (21,4% inférieur à la prédiction). Pour les arbres et les herbacées, la variance de ces déviations décroît avec l'augmentation du nombre d'espèces en mélange. Cet idiosyncratic annulment permet des prédictions plus précises pour les mélanges présentant une plus grande richesse spécifique. Donc le choix de l'échelle spatiale est déterminant pour les études portant sur la prédiction de processus écosystémiques tels que les taux de décomposition des litières.

Mots-clés: taux de décomposition, traits agrégés, richesse spécifique, changement climatique, interactions

Autres auteurs

- **Périé, Catherine**, MRNF, *catherine.perie@mrfn.gouv.qc.ca*
- **Girardin, Martin**, RNCAN-CFL, *martin.girardin@rncan-nrcan.gc.ca*
- **Legendre, Pierre**, Université de Montréal, *pierre.legendre@umontreal.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

La distribution des espèces d'arbres pourrait réduire les impacts du réchauffement global sur les feux de la forêt boréale: implications pour un aménagement visant une atténuation des impacts des changements climatiques

Plusieurs études ont déjà projeté une augmentation de l'activité des feux en réponse à des conditions de sécheresse plus sévères et plus fréquentes induites par le réchauffement global. Toutefois, les modèles prédictifs utilisés par ces études supposent une composante de végétation statique tout au long des prochaines décennies. Alors que les espèces de feuillus sont moins inflammables que les espèces de conifères, une expansion potentielle des espèces de feuillus dans la forêt boréale pourrait réduire les impacts du climat sur l'activité future des feux naturels. L'objectif de l'étude était de déterminer si les changements dans la distribution des espèces d'arbres pourraient atténuer l'augmentation de l'occurrence des feux de forêts naturels prédite pour la fin du 21^{ème} siècle.

Des prédictions par analyses multivariées de régression (Multivariate Analysis Regression Spline (MARS)) utilisant des méthodes précédemment publiées prédisant le comportement futur des feux, couplées avec des modèles de niches écologiques, ont permis de prendre en considération les effets d'un changement de la distribution des espèces d'arbres. Deux scénarios extrêmes de dispersion des arbres ont été utilisés : (i) la distribution ne diffère pas de la composition actuelle, (ii) les arbres ne sont influencés par aucune contrainte de dispersion : ils peuvent étendre leur niche écologique selon leur plein potentiel. Les modèles se sont focalisés sur la province du Québec.

Les résultats ont montré que le réchauffement futur pourrait créer des conditions climatiques plus propices aux feux. Une dispersion sans contrainte des espèces décidues pourrait réduire les impacts des changements climatiques sur l'occurrence des feux futurs dans la forêt boréale du Québec. Ces résultats suggèrent l'utilisation d'espèces décidues comme stratégie d'aménagement afin d'atténuer les impacts des changements climatiques.

Mots-clés: forêt boréale, changements climatiques, occurrence de feux, enveloppe climatique, analyses multivariées de régression, compensation, espèces décidues

There is general consensus that wildfires in boreal forests will increase throughout this century in response to more severe and frequent drought conditions induced by climate change. However, prediction models generally assume that the vegetation component will remain static in the next few decades. As deciduous species are less flammable than conifer species, it is reasonable to believe that a potential expansion of deciduous species in boreal forests, either occurring naturally or through landscape management, could offset some of the impacts of climate change on the occurrence of boreal wildfires. The objective of this study is to determine the realism of this offsetting effect through a simulation experiment conducted in eastern boreal North America. Predictions of future fire activity were conducted using Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) with fire behavior indices and ecological niche models as predictor variables, so to take into account the effect of changing climate and tree distribution on fire activity. A regional climate model (RCM) was used for predictions of future wildfire risk conditions. The experiment was conducted under two tree dispersal scenarios, i.e. the status quo scenario in which tree distributions do not differ from present, and the unlimited dispersal scenario that allows tree species to expand their niche to their full potential. Our results showed that future warming will create climate conditions more prone to wildfire occurrence. Unlimited dispersal of deciduous species and more specifically of sugar maple could however reduce impact of climate change on future fire occurrence. These results suggest increased use of deciduous species and more specifically sugar maple in fire mitigation management strategies in eastern boreal Canada.

Autres auteurs

- **Tanguay, Philippe**, RNCAN-CFL, philippe.tanguay@RNCAN-NRCAN.gc.ca
- **Bernier, Louis**, CEF-ULaval, louis.bernier@sbf.ulaval.ca

Transformation de deux Ascomycètes : *Septoria musiva*, et *S. populicola* agents pathogènes du peuplier en Amérique du Nord

L'Ascomycète *Septoria musiva* (téléomorphe *Mycosphaerella populorum*) est responsable de la formation de chancres sur tronc et jeunes branches, mais également de taches foliaires en peupleraie. Ces symptômes provoquent une perte de rendement dans la peupleraie. D'abord considérée comme endémique à l'Amérique du Nord, cette maladie a été rapportée en 2010 au Brésil. Le second Ascomycète étudié est l'agent pathogène *S. populicola* (*Mycosphaerella populicola*) responsable de taches foliaires sur peuplier. Bien que causant des dégâts moins importants, il a déjà été rapporté un cas de chancre dans des conditions contrôlées. Il représente donc un danger potentiel. Mon projet de maîtrise consiste à mettre en place, dans un premier temps, une technique de mutation pour ces deux champignons, pour dans un second temps cibler des gènes d'intérêt : l'homologue de Polyketide Synthase et l'homologue de Phosphoribosylaminoimidazole-succinocarboxamide synthase. J'ai déjà réussi à obtenir des mutants pour la souche de *S. musiva*, par la technique de transformation de conidies en utilisant *Agrobacterium tumefaciens*. Le plasmide utilisé lors de cette première expérience était pPT1, contenant notamment la résistance à l'hygromycine et à l'ampicilline, deux marqueurs de sélection permettant la sélection de cellules transformées. Les premiers résultats ont montré une seule insertion du plasmide dans le génome, pour 10 souches sur 12. Les deux dernières ayant deux copies insérées. Pour l'espèce *S. populicola*, des transformants n'ont pu être obtenus. L'hypothèse avancée est le manque de conidies lors du prélèvement. Par la suite, je vais réaliser avec un nouveau plasmide (pPL1) de nouvelles mutations de ces deux espèces. Ce nouveau plasmide est plus petit que le premier, mais possède les mêmes caractéristiques, excepté qu'il a la résistance à la kanamycine. Lors de ma communication, je présenterai la méthodologie employée et mes résultats préliminaires sur la transformation de ces deux espèces obtenues avec pPL1.

Mots-clés: pathologie, *Septoria musiva*, *Septoria populicola*, chancre septorien, *Mycosphaerella*

Autres auteurs

- **Potvin, Catherine**, CEF-McGill, *catherine.potvin@mcgill.ca*
- **Hernandez, German**, National Assembly of Indigenous Chiefs of Panama (COONAPIP),

Forest cover and deforestation in Panama: an analysis of efficiency in forest conservation in the country

Panama is one of the developing countries actively engaged in readiness activities that promote to reduce emissions from deforestation and forest degradation (REDD+). According to official data, the forest cover rapidly decreased in several areas of the country during the last decades. In 1992, the forests in Panama were of 36,951.60 km² (49.3% of the total land area), by 2000 these had declined to 33,507 km²; and by 2008 it stood at 32,433.12 km². The country possesses a mixture of jurisdictional levels (provinces, indigenous territories, protected areas) which overlapped in multiple areas. In this context, it is believed that indigenous peoples play a key role in forest conservation in Panama, but until now, no studies have estimated how much forest remains within indigenous territories and what is the extent of these indigenous areas. This presentation will show results of a forest cover assessment in different jurisdictional levels, including indigenous territories (legalized and claimed), protected areas and private lands. The analysis showed that overlap areas between indigenous territories and protected areas and, indigenous territories alone presented the higher averages in forest cover; meanwhile, private lands are one of the deforested in the country.

Mots-clés: land use change, REDD

Autres auteurs

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

Caractérisation des attributs post-chablis et impacts des coupes de récupération

Dans un contexte d'aménagement forestier écosystémique, l'acquisition de connaissances sur les régimes de perturbation devient essentielle. Dans la pessière à mousses de l'est, sur la Côte-Nord, le cycle de feu est plus long que dans la partie ouest de ce bioclimat. Les vieux peuplements qu'on y retrouve sont donc plus propices aux chablis. Les chablis, autant partiels que totaux, créent des attributs qui contribuent au maintien de la biodiversité. Ces attributs concernent, entre autres, la composition et la structure forestière, la productivité du sol ainsi que le bois mort sur pied et au sol. Cette étude vise donc à comprendre et à décrire les attributs et legs biologiques présents après chablis dans la pessière à mousses de l'est, et de caractériser les impacts qu'ont les coupes de récupération sur ces attributs.

Plus de 100 parcelles ont été inventoriées au total dans les deux traitements, soit le chablis et les coupes de récupération. Un recensement de la biodiversité végétale a été effectué, une caractérisation du bois mort sur pied et au sol ainsi que de la microtopographie en monticules et en cuvettes. Dans les parcelles non récupérées, on constate que les monticules et les cuvettes possèdent une végétation au sol particulière et différente de celle retrouvée sur le parterre forestier intact. De plus, la végétation du parterre forestier diffère entre les traitements. Les dimensions et le nombre de monticules et de cuvettes diffèrent significativement entre les deux traitements, tout comme le volume de bois mort sur pied et au sol et leurs stades de décomposition. Bref, cette étude constitue une bonne description des attributs post-chablis dans la pessière à mousses de l'est et des effets des coupes de récupération sur ces attributs.

Mots-clés: chablis, coupes de récupération, biodiversité végétale, bois mort, microtopographie

Autres auteurs

- **Filotas, Élise**, CEF-UQAM, *elise.filotas@gmail.com*
- **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*

Les réseaux au service de la compréhension des systèmes forestiers

Les écosystèmes forestiers sont des systèmes complexes constitués de multiples éléments en interaction. La représentation de tels systèmes pour leur compréhension et leur modélisation est d'ailleurs compliquée par la multiplicité des éléments et des processus qui en émergent.

La représentation des réseaux et les théories qui en découlent constituent une piste sérieuse pour la compréhension des systèmes forestiers. Ces théories permettent de faire le lien entre la structure des patrons (qui émerge de la distribution et des interactions entre objets forestiers) et les propriétés fonctionnelles (fragilité, dynamique, adaptation) des systèmes écologiques.

Dans les réseaux ayant une structure complexe par exemple, tous les éléments n'ont pas la même importance pour l'organisation du système. Ainsi, certains éléments sont particulièrement critiques pour la maintenance des processus au sein de l'écosystème. La résilience globale du système est donc dépendante de la conservation de ces éléments particuliers. Dans les réseaux à structure régulière en revanche, tous les éléments ont une importance similaire et le système est donc plus stable face aux perturbations qui peuvent faire disparaître certains éléments.

La plupart des propriétés des réseaux peuvent être rapprochées de théories connues en écologie (résilience, redondance écologique, adaptabilité, espèces et structures clefs, niches, neutralité...). Certaines de ces théories pourraient d'ailleurs être testées en construisant des hypothèses basées sur la structure des réseaux de différents systèmes. De plus, la connaissance de la structure des réseaux dans différents systèmes forestiers permettrait de mieux prévoir les effets de méthodes d'aménagement sur leur structure et donc leur fragilité.

Cette présentation aura pour premier objectif d'introduire les définitions nécessaires pour comprendre la construction des réseaux et pour les adapter aux problématiques en écologie forestière.

Autres auteurs

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

Social acceptability of ecosystem management for Québec's boreal black spruce forest: how are large clearcuts, inspired by fire, perceived?

Landscape appreciation is not made uniquely on an esthetical basis but also on ecological criteria (Bradley and Kearney, 2007). However, in some cases, esthetical and ecological appreciation of landscapes can differ to the point where they conflict (Gobster and al., 2007). Thus, in the context of forest management, a major issue is to reconcile both in order to enable managing forests with environmentally sound and sustainable practices while allowing the public enjoyment of the forest environment. Ecosystem management (EM) aims to mitigate the impacts of forest management and preserve ecosystems' ecological integrity by emulating natural disturbances (Gauthier et al., 2009). In Québec's boreal black spruce forest, where fire is the most important natural dynamic agent, this means the implementation of very large forest cuts that vary between 30 and 250 Km² (Jetté, 2007). Because of the size of the harvested blocks, this strategy could meet serious social acceptability challenges.

This research project investigates the social acceptability of an EM strategy using large clearcuts for three different user groups. As these groups experience the strategy on different levels of perception, i.e. in the field, at the planning level and as a general forestry practice, social acceptability was explored with different means for each group. Social acceptability of visual conditions resulting from the implementation of a large clearcut strategy was tested with visualizations presented to forest users. Stakeholders were interviewed individually to know their perception of the EM strategy and its alternatives (patch cut system and traditional clearcuts) and members of the general public participated to focus groups to uncover how the strategy was received by the public. In each case, mitigating factors were identified in order to modify the large clearcut EM strategy to better meet public expectations since it does not have a strong social acceptability in its actual form.

Mots-clés: acceptabilité sociale, aménagement écosystémique

Affiches scientifiques

(par ordre alphabétique)

Autres auteurs

- **Greene, David F.**, CEF-Concordia, travque@yahoo.com
- **Gauthier, Sylvie**, RNCAN-CFL, sylvie.gauthier@rncan-nrcan.gc.ca

La coupe de récupération et la régénération du *Picea mariana* et du *Pinus banksiana*

Pour récupérer les gains économiques de l'exploitation de la forêt verte non-brûlée, qui autrement auraient eu lieu, la coupe de récupération du bois brûlé est devenue une pratique commune ces dernières années. Les effets de ces opérations sur la régénération sont cependant moins connus. Il existe un manque de connaissance en ce qui a trait aux effets de la coupe de récupération sur les lits de germination après feu.

Un grand feu de forêt (150 000 ha) a eu lieu au printemps 2010 au nord de La Tuque, Québec. Les mois suivants, des placettes ont été choisies sur deux régions affectées : quatre sites dominés par *Pinus banksiana* (Wemotaci, QC) et cinq dominés par *Picea mariana* au km 100 du chemin forestier 25. Des données sur la fréquence du type de substrat ont été colligées, ainsi que le nombre de pousses et de cônes le long de 4 transects par site. Des piquets en métal marquent le périmètre des placettes. La coupe de récupération a eu lieu durant l'automne et l'hiver 2010-2011. À l'été 2011, les placettes ont été retrouvées à l'aide d'un GPS et d'un détecteur de métal. Une deuxième cueillette de données s'en est suivie.

L'échantillonnage des différents lits de germination a été comparé pour déterminer le changement de ceux-ci après les opérations. L'analyse indique qu'il y a eu peu de changement dans les types de lits de germination sur les sites moins bien drainés de *Picea*. Cependant, il y a eu une augmentation dramatique de l'exposition des sols due à la coupe de récupération sur les sites mieux drainés de *Pinus*. Des données traitant de la survie des germinations après la coupe de récupération, ainsi que le taux de mouvement des semences des cônes ont été recueillies mais n'ont pas encore été analysées.

Mots-clés: récupération, régénération, salvage logging

Salvage logging of burned areas is increasingly being used to recuperate economic gains that would have otherwise been made from logging green, unburnt forest. The effect of salvage operations on tree regeneration is however poorly understood; especially, it is not clear what effect salvage has on post-fire seedbeds.

*A large wildfire (150 000 ha) occurred north of La Tuque, Québec in Spring 2010. Plots were selected over the next few months prior to salvage operations in four stands dominated by *Pinus banksiana* near Wemotaci, Qc, and five by *Picea mariana* just north of km 100 on forestry route 25. Frequencies of substrate types, numbers of germinants and numbers of cones were collected along four 10 metre transects on each site. Metal stakes were put into the ground to mark the perimeter of each site. Salvage occurred in autumn and winter 2010-2011. In the summer of 2011, plots were found using GPS and a metal detector and the same activity was repeated. Proportional seedbed cover was contrasted to determine the change in post-fire salvage on seedbeds. Preliminary analysis indicated that there was little change in seedbed types in the poorly drained *Picea* sites, but a very dramatic increase in exposed mineral soil at the better-drained *Pinus* sites. Data on seedling survival through the salvage operation as well as rate of movement of seeds from cones was also collected but has not yet been analysed.*

Autres auteurs

- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR, *robert_schneider@uqar.ca*
- **Pothier, David**, CEF-ULaval, Chaire de recherche industrielle CRSNG–Université Laval en sylviculture et faune, *david.pothier@sbf.ulaval.ca*
- **Berninger, Frank**, University of Helsinki, *frankberninger@gmail.com*

Tree characteristics and site determine discoloured wood proportion in sugar maple tree stems

Sugar maple (*Acer saccharum* Marsh.), a common hardwood tree species in North America, is sought for its pale-white coloured high valued wood. However, the presence of a column of injury-initiated discoloured wood in the core of the stem reduces the proportion of white coloured wood and thus lowers its commercial value. The extent of discoloration is not apparent in standing trees. Therefore, this study aims at predicting extent of discoloured wood column in sugar maple stems from different sites using tree characteristics such as: diameter at breast height (DBH), tree height, crown ratio (CR), tree age. Using a sample of 109 trees from three different sites of southern Quebec, a non-linear mixed effect model provided good estimates of discoloured wood taper. Disk height from the ground was used as predictor with DBH, CR, and tree height as covariates. The width of discoloured wood column decreases non-linearly from base upwards. Discoloured wood width at basal part is highly related to tree diameter. The rate of decrease of discoloured wood width from base to tree top is negatively correlated to CR and tree height. We also observed an inter-site variability of discoloured wood proportion in the tree stems. Although number, size, and type of injuries present on a tree stem are positively correlated to the width of discoloured wood column, the injury information did not explain well the extent of discoloured wood column. Overall, older and larger trees with many injuries are likely to develop larger proportion of discoloured wood inside the tree stem.

Mots-clés: discoloured wood, sugar maple, tree characteristics

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *leduc.alain@uqam.ca*

La résilience de la forêt boréale à l'aménagement : Importance de la fertilité des sols

Les écosystèmes matures produisent des services écologiques d'importance capitale pour l'homme. Par contre, l'aménagement et l'exploitation ont souvent modifié ces derniers de manière à ne pas permettre le rendement soutenu des services écologiques. Ainsi, il est primordial que les écosystèmes matures soient résilients face à l'aménagement de manière à conserver certains services écologiques. En forêt boréale, un des services écologiques que l'on veut maintenir est la production de matière ligneuse. Ainsi, le maintien de la production de matière ligneuse est le facteur qui déterminera si un site est résilient ou non. Il existe une relation entre la diversité, la composition d'espèces et la résilience, mais le lien entre la productivité et la résilience est moins bien connu. La fertilité des sols (potentiel de productivité) affecte l'assemblage de la communauté végétale en influençant les relations compétitives entre les plantes. Ainsi, l'objectif principal de ce projet est de vérifier le lien entre la fertilité des sols et la résilience des sites en régénération après coupe en forêt boréale. Une base de données comprenant des relevés après coupe dans la pessière à mousses et la sapinière à bouleaux blancs contient les informations nécessaires pour vérifier cette relation. En utilisant des indices sur la capacité de régénération des essences commerciales, il sera donc possible de vérifier si un site est résilient suite à un traitement sylvicole. La résilience sera comparée selon la fertilité des sols, l'intensité de perturbation et l'abondance des espèces compétitives. Différents modèles logistiques seront construits pour déterminer quels facteurs affectent la résilience d'un site. L'utilisation de la méthode des AIC (Akaike's Information Criterion) sera utilisée pour sélectionner les meilleurs modèles pour l'inférence des hypothèses. Cette étude permettra de vérifier si la résilience d'un écosystème mature face à l'aménagement est influencée par le potentiel de productivité et les caractéristiques de sites.

Mots-clés: résilience, productivité, compétition, perturbation, forêt boréale, aménagement, fertilité des sols

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *leduc.alain@uqam.ca*

Indicateurs de vigueur de la régénération de l'épinette noire après coupe en conditions de pleine lumière dans le nord-ouest québécois.

Pour continuer à exploiter les épinettes noires de la forêt boréale il est important que la régénération naturelle dans cette région se fasse adéquatement. Par contre, pour des raisons diverses, plusieurs arbres en régénération dans la forêt boréale ont un taux de croissance stagnant même s'ils se développent en conditions de pleine lumière. On reconnaît trois patrons de croissance pour les épinettes dans cette région : celles qui poussent sans arrêt de croissance (1), celles en stagnation (2) et finalement les individus qui ont repris leur croissance après une période de stagnation (3). Puisque la paludification est un problème récurrent dans le nord-ouest québécois, les conditions de limitation de croissance sont liées au sol et aux processus souterrains. Des indicateurs de vigueur pourraient déterminer si les arbres reprennent leur croissance ou demeurent en stagnation. Ces indicateurs de vigueur aideraient à mieux prévoir le devenir des aires en régénération, particulièrement chez celles susceptibles à la paludification. Lors de l'été 2011, des données concernant la morphométrie (e.x. hauteur, diamètre au sol, longueur de la flèche terminale) et la physiologie (e.x. fluorescence, concentration foliaire en chlorophylle) des épinettes noires en régénération naturelle (n = 390) ont été recueillies en vue de déterminer lesquelles sont les plus aptes à évaluer la vigueur chez cette espèce. Une analyse discriminante permettra de discerner l'indicateur le plus utile pour déterminer la reprise de croissance. D'autres analyses statistiques compléteront l'étude. Les résultats permettront aux forestiers de reconnaître davantage les sites qui ont besoin d'une intervention sylvicole immédiate ou subséquente.

Mots-clés: épinette noire, pessière noire à mousse, indicateurs de vigueur, taux de croissance, stagnation

Autres auteurs

- **van Breugel, Michiel**, Smithsonian Tropical Research Institute, mvbreugel@gmail.com
- **Ashton, Mark**, Yale University, F&ES, mark.ashton@yale.edu
- **Hall, Jefferson**, Smithsonian Tropical Research Institute, hallje@stri.edu
- **Berlyn, Graeme**, Yale University, F&ES, graeme.berlyn@yale.edu

Coordination of leaf and plant functional traits in predicting ecological performance of 42 tropical tree species during secondary succession in Central Panama

We used a trait-based approach to examine variation in the ecological performance of 42 abundant species in a young, tropical secondary forest in Central Panama. Our results confirmed that plant and leaf functional traits – directly and indirectly – played significant roles in determining ecological performance of the studied species during the early stages of secondary succession. In the oldest forest age class (13 -20 years after abandonment), only plant functional traits remained robust predictors of ecological performance, as leaf functional traits were de-coupled from ecological performance. Furthermore, we found that species-specific changes in ecological performance during secondary succession were best predicted by maximum tree height, photosynthetic capacity, and leaf cellulose content. The results of the present study provide evidence that ecological performance of abundant tree species in a young, tropical secondary forest reflects niche partitioning.

Mots-clés: secondary succession, functional traits, community assembly

Nous avons utilisé une approche basée sur les traits pour examiner les variations dans les performances écologiques de 42 espèces abondantes dans une jeune forêt secondaire tropicale dans le centre du Panama. Nos résultats ont confirmé que les traits fonctionnels des plantes et des feuilles - directement et indirectement - ont joué un rôle important dans la détermination des performances écologiques des espèces étudiées durant les premiers stades de la succession secondaire. Dans la forêt avec la plus vieille classe d'âge (13-20 ans après l'abandon), seuls les traits fonctionnels des plantes sont restés de robustes prédicteurs de la performance écologique, alors que les traits fonctionnels des feuilles ont été découplés de la performance écologique. Par ailleurs, nous avons constaté que les changements dans la performance écologique spécifiques aux espèces lors de la succession secondaire étaient les mieux prédits par la hauteur maximum des arbres, la capacité de photosynthèse, et le contenu en cellulose des feuilles. Les résultats de cette étude fournissent la preuve que les performances écologiques des espèces d'arbres abondants dans une jeune forêt secondaire tropicale reflètent le partage de niches.

Autres auteurs

- **Sirois, Luc**, CEF-UQAR, luc_sirois@uqar.ca
- **Arsenault, Dominique**, UQAR

Enfeuillage par l'érable à sucre en forêt boréale mixte du Bas-Saint-Laurent

Les coupes répétées et les feux anthropiques ont grandement modifié la forêt du Bas-Saint-Laurent. L'abondance du thuya occidental (*Thuja occidentalis* L.) et du bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britton) a diminué alors que celle des peupliers (*Populus* sp.) et de l'érable à sucre (*Acer sacharrum* Marsh.) a augmenté. Longtemps considéré comme une espèce tolérante de fin de succession, l'érable à sucre a vu son abondance et sa fréquence augmenter progressivement dans toute son aire de répartition au cours du XXe siècle. Les facteurs invoqués pour expliquer cet enfeuillage sont généralement la capacité de l'érable à établir des banques de semis sous couvert et à enregistrer des détetes de croissance en trouées de tailles variables, combinée à l'accroissement de la fréquence des trouées suite à l'anthropisation. L'objectif général de cette étude est de documenter l'évolution de l'enfeuillage par l'érable dans le Bas-Saint-Laurent. Nous allons vérifier si la composition de la banque de plantules est en équilibre avec celle de la canopée, en considérant aussi les interactions avec les caractéristiques édaphiques et l'exploitation forestière. Si on observe un envahissement de l'érable dans les banques de plantules des peuplements où l'érable est encore rare dans le couvert dominant et que la croissance des plantules d'érable y est bonne, alors on en conclura que l'enfeuillage par l'érable va se poursuivre dans les peuplements étudiés, au cours des prochaines décennies.

Mots-clés: enfeuillage, érable à sucre

Autres auteurs

- **Gewehr, Sylvie**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *sylviegewehr@yahoo.fr*
- **Berninger, Frank**, University of Helsinki, *Frank.Berninger@helsinki.fi*
- **Yves, Bergeron**, CEF-UQAT-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*

Species-specific growth responses of black spruce and trembling aspen enhance resilience of boreal forest to climate change

Climate change impact on tree growth is likely to modify the future forest productivity and composition. To understand how the future climate will affect the boreal forest, we studied climate-growth relationships and growth responses to extreme weather events in two major boreal tree species, black spruce (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) and trembling aspen (*Populus tremuloides* Michx.). Redundancy analysis conducted on spruce and aspen chronologies showed that growth of the two species was affected differently by climate. Radial growth of black spruce was favoured by cooler temperatures and wetter conditions, while aspen growth was favoured by higher temperatures and drier conditions. These results indicated that black spruce could be more susceptible to drought stress than aspen. Black spruce and trembling aspen showed an inverse pattern in respect to expression of growth anomalies (pointer years). This suggests that black spruce and aspen had species-specific responses to both average weather conditions and extreme weather events. Such species-specific responses and the temporal niche separation over the course of forest succession could constrain variability in annual biomass accumulation in mixed forests, as compared to pure stands under periods with high frequency of climatically extreme conditions. We speculate that outcome of climate change in respect to relative abundance of black spruce and aspen will be highly dependent on the balance between increasing temperatures and precipitation. Species-specific relationships between weather and productivity may enhance resilience of the mixed stands under the future climate.

Mots-clés: dendrochronology

Autres auteurs

- **Sirois, Luc**, CEF-UQAR, *luc_sirois@uqar.ca*

Effets de l'éclaircie commerciale sur la productivité des champignons forestiers comestibles

Les champignons forestiers comestibles constituent une ressource méconnue au Québec, malgré une demande croissante sur les marchés et un potentiel commercial élevé. Leur relation symbiotique avec un arbre, qu'on appelle mycorhize, nous laisse croire que les traitements sylvicoles pourraient avoir un impact significatif sur leur productivité. Au Bas-St-Laurent, d'importantes superficies de plantations d'épinettes, reconnues pour posséder des abondances substantielles de champignons, subiront une éclaircie commerciale dans les prochaines années. C'est dans ce contexte que nous avons cherché à connaître les effets de l'éclaircie sur la productivité des champignons. Des transects ont été installés dans 52 plantations d'épinettes blanches et/ou de Norvège, dont la moitié avait subi un traitement d'éclaircie commerciale au cours des 5 dernières années. Les transects ont été visités à une fréquence moyenne de 10 jours, entre le début du mois de juillet et la mi-octobre 2011. La totalité des champignons comestibles ont été récoltés et individuellement pesés. Le pH, la texture et la température du sol, les plantes herbacées et débris ligneux au sol ainsi que la pente ont été mesurés à chacun des sites. Le traitement d'éclaircie a fait significativement diminuer le nombre de fructification chez l'ensemble des espèces étudiées, à l'exception de *Lactarius deterrimus*, qui a été plus abondant dans les sites traités. Toutefois, le poids moyen des carpophores était supérieur dans les plantations éclaircies et ce, chez tous les comestibles. D'autres résultats sont à venir, notamment concernant les effets des variables environnementales sur la phénologie de la fructification. Une telle étude, en fonction des résultats obtenus, pourrait nous mener au développement d'un aménagement forestier optimal, combinant la récolte de champignons à celle de la matière ligneuse.

Mots-clés: champignons comestibles, éclaircie commerciale, plantation d'épinettes, association mycorhizienne

Autres auteurs

- **Asselin, Hugo**, CEF-UQAT, Chaire de recherche du Canada en foresterie autochtone, *hugo.asselin@uqat.ca*
- **Ali, A. Adam**, Université Montpellier 2, *ali@univ-montp2.fr*

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

Les feux sont la principale source de perturbations naturelles dans la forêt boréale. Le climat a connu plusieurs fluctuations au cours des derniers millénaires qui ont influencé le régime des feux. Le régime des feux et l'influence du climat sur celui-ci est encore peu documenté à la limite nordique de la forêt commerciale québécoise, à une large échelle spatio-temporelle. La présente étude avait pour objectif de reconstituer l'historique des feux et d'évaluer l'impact des grands changements climatiques holocènes sur le régime des feux à la limite nordique de la forêt commerciale au Québec. Une reconstitution de l'historique des feux a été réalisée par l'analyse des charbons de bois préservés dans les sédiments de quatre lacs situés au nord de Chibougamau (ca. 49° N; 74° O). Les médianes et les distributions des intervalles entre les feux de chaque site ont été comparées, le synchronisme des événements de feux a aussi été évalué pour déduire le rôle du climat régional et des facteurs locaux sur les variations du régime des feux. Les feux ont été moins fréquents durant les quatre derniers millénaires comparativement à l'Holocène moyen (8000 à 4000 cal. BP). Le nombre de feux par millénaire a connu des augmentations importantes durant les périodes chaudes, surtout durant l'Optimum climatique holocène et l'Optimum climatique médiéval. Le climat régional est le principal facteur qui a influencé le régime des feux à l'échelle séculaire ou millénaire. Les facteurs locaux (non climatiques) ont également eu un effet sur le régime des feux en agissant notamment sur la probabilité d'ignition et, par conséquent, le déclenchement des feux. L'occurrence des feux pourrait augmenter sous l'effet du réchauffement climatique en cours. Ajoutés aux coupes, ces feux pourraient entraîner l'écosystème à l'extérieur de sa variabilité naturelle, à moins que les stratégies d'aménagement forestier ne soient adaptées.

Mots-clés: forêt boréale, Québec, changements climatiques, historique des feux, Holocène, charbon de bois

Autres auteurs

- **Lafleur, Benoît**, CEF-UQAM, *benoit.lafleur@uqat.ca*
- **Labrecque, Michel**, Université de Montréal, *michel.labrecque@umontreal.ca*
- **Bélanger, Nicolas**, CEF-UQAM, TeLUQ, *belanger.nicolas@teluq.ca*

Facteurs régissant la productivité de *Salix miyabeana* à l'échelle du paysage québécois

Les facteurs régissant la productivité de *Salix miyabeana* SX 67 sont actuellement à l'étude dans 9 cultures intensives à courte rotation (CICR) dispersées dans le Québec méridional (Laurentides, Abitibi, Lac-Saint-Jean, Bas du fleuve, Lanaudière, Estrie, Montérégie, région de Montréal) et établies sur des sites soumis à des conditions édaphiques et climatiques différentes. Sur la base d'analyses physico-chimiques des sols et des feuilles, de récoltes de biomasse et de simulations du climat à l'échelle de la localité, des outils simples sont en développement afin de prédire (1) le potentiel de production d'un site pour *Salix miyabeana* SX 67, (2) d'estimer la biomasse aérienne d'une CICR par le biais d'équations allométriques et (3) dresser des diagnostics de l'aptitude des sols à répondre aux besoins nutritionnels de *Salix miyabeana* SX 67. Des détails sur le dispositif expérimental ainsi que les résultats préliminaires de l'étude seront présentés.

Mots-clés: *Salix*, CICR

Autres auteurs

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

**Est-ce que l'association entre les feuillus et les résineux a un meilleur rendement ?
Influence de l'empiétement des feuillus dans les plantations de conifères**

Le renouvellement des forêts par le biais des plantations est une activité d'importance dans la forêt boréale mixte de l'Est du Canada. Lors de l'établissement de ces plantations, la disponibilité de lumière ainsi que celle des nutriments favorisent le développement d'espèces opportunistes, tels les feuillus de lumière et les plantes herbacées. Ceux-ci captent les ressources au détriment des arbres plantés et ont ainsi le potentiel de réduire la croissance des semis. Cependant, l'effet à plus long terme est peu connu et certaines études laissent croire que la composante feuillue pourrait avoir des effets bénéfiques sur les essences résineuses. L'objectif principal de cette étude est donc de qualifier et quantifier les interactions de compétition et de facilitation entre les feuillus et les épinettes, noires (*Picea mariana*) et blanches (*Picea glauca*), issues de plantations de 15 à 30 ans. Plus précisément, on cherche à déterminer l'importance de l'espèce compétitrice, de la densité du peuplement, de la taille des compétiteurs ainsi que leur éloignement sur la croissance des arbres plantés. La différence de réaction à la compétition entre l'épinette noire et l'épinette blanche est explorée. L'étude vise également à déterminer si la combinaison de feuillus et d'épinettes rend le peuplement plus productif notamment en accélérant la fermeture de la canopée, diminuant ainsi la pression de compétition des ressources du sol par les herbacées et la strate arbustive. Les plantations à l'étude se situent dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc du Québec et ont été échantillonnées au moyen de cellules de compétition. L'effet compétitif des feuillus et conifères est déterminé par la méthode NCI, modèle qui mesure la compétition directement à partir du voisinage de l'arbre.

Mots-clés: plantation, compétition, facilitation, résineux, feuillus

Autres auteurs

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

Évaluation de la capacité reproductrice de l'érable à sucre (*Acer saccharum* (Marsh.)) à sa limite nordique

Les plus récents modèles de prédictions suggèrent que les arbres pourraient, comme par le passé, migrer rapidement avec des variations du climat. Il est prédit que l'augmentation des températures et des précipitations, dans l'hémisphère Nord, entraînera un déplacement nordique des espèces. Malgré cela, certaines études nous montrent que les changements climatiques attendus seront d'une telle rapidité que la vitesse de migration des espèces sera insuffisante. Il est donc important de connaître le potentiel actuel de régénération et sa relation avec le climat pour les populations qui seront sur le front de migration. La limite nordique de l'érable à sucre au Québec se situe dans la forêt boréale mixte. Elle est caractérisée par une réduction progressive de la taille des populations et par une augmentation de la distance entre les populations (fragmentation). Notre hypothèse est que les populations nordiques d'érable à sucre seront à l'origine de l'expansion des nouveaux peuplements. Afin de répondre à cette hypothèse, des données ont été récoltées le long de trois transects au Québec pour un total de 24 populations. Les populations nordiques, fragmentées, sont comparées à des populations se situant plus au sud et sont considérées comme des populations continues (peuplements d'érable à sucre plus proches). Les résultats montrent une influence du climat avec une influence positive de la température et des précipitations du mois de juillet sur les plantules d'érable à sucre. Il existe toutefois actuellement une assez bonne reproduction des plantules d'érable à sucre dans les populations nordiques, malgré le climat. Tous ces résultats nous suggèrent que les populations nordiques d'érable à sucre vont pouvoir, sous l'influence du réchauffement climatique, s'étendre et migrer. Toutefois le modèle de densité de plantules élaboré ici ne contenait pas de données de sol ce qui pourrait être un facteur important pour l'établissement et la survie des plantules.

Mots-clés: érable à sucre, changement climatiques, plantules, capacité reproductrice

Autres auteurs

- **Brais, Suzanne**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *suzanne.brais@uqat.ca*
- **Valeria, Osvaldo**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *Osvaldo.Valeria@uqat.ca*
- **Cloutier, Vincent**, UQAT, *Vincent.Cloutier@uqat.ca*

Caractérisation biophysique des zones de recharge des écosystèmes forestiers des complexes fluvio-glaciaires abitibiens

Les complexes fluvio-glaciaires représentent un héritage important de la période postglaciaire, tant par la qualité des ressources hydrauliques qu'ils renferment que par leur productivité végétale. La recharge de ce système aquifère est assurée par l'infiltration d'eau de précipitations, principalement à la fonte printanière et à l'automne. On assume que les zones de recharge correspondent à des environnements plus secs dotés d'une capacité d'interception des précipitations moins fortes ou de rétention en eau plus faible. La végétation dans les zones de recharge subit un stress hydrique important qui limite leur productivité. Notre étude consiste à identifier des indicateurs sur les zones de recharge des eskers afin de développer une classification plus fine des milieux forestiers sur ces complexes fluvio-glaciaires, ce qui permettrait d'identifier les aménagements forestiers le plus adéquats. Ces indicateurs seront élaborés via des relations entre le stress hydrique enregistré dans les cernes des arbres, les paramètres hydrauliques du sol et la nature et la productivité de sous-bois.

Une soixantaine de peuplements de pin gris ont été échantillonnées sur différents complexes fluvio-glaciaires de la région de l'Abitibi afin d'en déterminer les caractéristiques dendrométriques des peuplements, hydrauliques des sols et l'abondance des groupes fonctionnels de la strate de sous-bois. Des mesures des isotopes de carbone, de la densité et de la largeur des cernes de pin gris seront réalisées afin de caractériser le stress hydrique enregistré par les arbres.

Les résultats préliminaires indiquent que la capacité du sol à retenir l'eau augmente avec le contenu en matière organique du sol et que cette relation est influencée par le contenu en sables fins du sol.

Mots-clés: zone de recharge, productivité végétale, rétention en eau

Autres auteurs**Using a landscape approach for planning and monitoring REDD+ projects**

Since 2007 reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD+) has become an acceptable mitigation option for the period post 2012. The scope of REDD+ takes into account a range of forest-related activities, specifically the “role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries”. The community of Ipetí-Emberá (Panama) is implementing, since 2008, a pilot REDD+ project where they are selling carbon to the Smithsonian tropical research Institute (STRI). STRI is voluntarily neutralizing its carbon footprint by buying emission reductions equivalent to 4,630 tonnes CO₂eq (3,300 t CO₂eq from REDD+ and 1,330 t CO₂eq from reforestation). The project so far has a total of 20 participating families that have established 10 ha of agroforestry systems and another 4 of timber species plots. Currently the community plans to expand the pilot project by adding another 48 families.

The establishment of the project was highly participatory. Potvin et al. (2006) used participatory mapping and matrices and household surveys to develop a land-use/land-cover baseline scenario and develop carbon projections. By using a combination of landscape ecology tools (FRAGSTATS, Patch Analysis, analysis of aerial photographs and remote sensing images), the present research project aim at identifying the dynamic of the landscape mosaic since the establishment of the REDD+ project by a) analysing changes in land-uses as compare to the baseline; b) identifying spatial trends of land-use changes and its implications on carbon; and c) model various scenarios that could enhance REDD+ outcomes of reducing carbon emissions and enhancing carbon stocks while sustaining livelihoods.

Mots-clés: reducing emissions from deforestation, landscape ecology

Autres auteurs

- **Lucas, Aurore**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *aurora.lucas.30@gmail.com*
- **Visnadi, Isabelle**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *isabelle.visnadi@agroparistech.fr*
- **Xu, Huitong**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *huitong.xu@uqat.ca*
- **Bergeron, Yves**, CEF-UQAT-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *yves.bergeron@uqat.ca*
- **Carcaillet, Christopher**, Université de Montpellier 2, *christopher.carcaillet@univ-montp2.fr*
- **Tremblay, Francine**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *francine.tremblay@uqat.ca*
- **Finsinger, Walter**, Université de Montpellier 2, *walter.finsinger@univ-montp2.fr*

Projet BOREALP : réponse passée et future des écosystèmes forestiers marginaux aux changements globaux, en forêts boréale et montagnarde.

La réponse des espèces aux changements globaux est au centre des préoccupations scientifiques au niveau international. Dans cette perspective, le projet BOREALP a pour principal objectif de caractériser dans le temps et l'espace la dynamique et la structure des populations d'arbres se trouvant dans les écosystèmes boréaux et alpins. Le projet s'intéresse plus particulièrement à la capacité de réponse des populations d'arbres isolées au-delà des limites d'aire de distribution continue des espèces, en réponse aux oscillations climatiques et aux régimes de perturbations. *Thuja occidentalis* L. et *Pinus cembra* L. sont les modèles biologiques retenus dans la mesure où ces deux espèces de conifères présentent actuellement une distribution spatiale très fragmentée, respectivement à l'est de la forêt boréale canadienne et dans les Alpes. L'hypothèse est que les changements globaux en cours vont affecter drastiquement la distribution de ces îlots d'arbres via une régression ou une expansion spatiale. L'originalité du projet réside sur la diversité des approches proposées et l'intégration d'expertises complémentaires. Une première approche paléoécologique vise à reconstituer l'aire de répartition passée de ces espèces et leur dynamique durant l'Holocène, afin d'appréhender l'origine de la fragmentation actuelle et les facteurs qui en sont la cause. Une approche dendrochronologique permettra de caractériser l'influence du climat sur la croissance des arbres. La cinétique actuelle de régénération des populations permettra de déterminer la capacité de migration de ces espèces dans les zones marginales et centrales de leur distribution. Une analyse des propriétés génétiques de chaque population étudiée permettra de déterminer si celles-ci impactent la réponse des populations. Toutes ces données seront réutilisées pour calibrer des modèles de croissance et de dynamique des populations. Les simulations effectuées à l'échelle du paysage, selon différents scénarios de changements climatiques et régimes de perturbations, permettront de faire des projections de l'aire de distribution future de ces espèces.

Mots-clés: paléoécologie, dendroclimatologie, génétique, régime de perturbation

Autres auteurs

- **DesRochers, Annie**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *annie.desrochers@uqat.ca*
- **Bussière, Bruno**, UQAT, *bruno.bussiere@uqat.ca*
- **David, Jean-Sébastien**, Corporation minière Osisko,

Quels facteurs physico-chimiques conditionnent le succès de la restauration de zones boisées sur des résidus miniers épaissis ?

La plantation d'arbres sur rejets de concentrateur miniers, outre son intérêt paysager, permet le retour à l'écosystème forestier d'origine en favorisant l'invasion par les espèces ligneuses naturelles. Six espèces boréales ont été plantées en serre dans six substrats à base de résidus épaissis non générateurs d'acide (RE) produits par la mine d'or Canadian Malartic d'Osisko. L'utilisation d'une couverture de sol minier a été comparée avec l'utilisation d'amendements (sol minier, vermicompost, fumier de poule). L'objectif était d'identifier les facteurs limitant l'implantation des arbres ainsi que les moyens de les atténuer.

La faible aération des résidus épaissis est la principale contrainte limitant le développement des arbres. Elle est liée à leur manque de structure (macroporosité <8%) et à leur forte résistance à la désaturation en eau. En conséquence, les racines ne se développent pas dans les résidus, ce qui pourrait limiter l'ancrage des arbres lors de l'utilisation d'une couverture de sol ou d'un amendement superficiel.

Le pH acide et les concentrations élevées en métaux du sol minier entraînent une accumulation de manganèse, de zinc et d'aluminium jusqu'à des niveaux reportés comme phytotoxiques dans les tissus des arbres, ce qui pourrait menacer leur santé à moyen terme. Dans ces conditions, la présence de résidus épaissis de pH basique sous le sol stimule la croissance des arbres en diminuant la phytotoxicité métallique. Par contre, l'effet bénéfique des résidus sous-jacents est contrebalancé par l'occurrence d'une accumulation de cuivre dans les racines des arbres lorsqu'une interface sol-résidus est présente.

La salinité des amendements utilisés apparaît cruciale. En effet, l'utilisation de compost a permis d'atteindre une aération suffisante mais a augmenté la conductivité électrique du mélange jusqu'à des niveaux limitant d'une part la survie des feuillus et d'autre part la production de biomasse des résineux.

Mots-clés: restauration forestière, résidus miniers, plantation

Autres auteurs

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

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

Plusieurs études ont démontré que l'épinette noire (*Picea mariana*) possède un système racinaire de type adventif caulinaire 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 l'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 de trois types de mise en terre des semis sur le développement des racines adventives et le taux de croissance de l'épinette noire. 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. Deux types de sol résultant de la position des semis en plantation par rapport aux lignes de scarifiage, soit organique et minéral, sont également inclus dans l'étude. Des plants ont été récoltés après 10 et 15 ans de croissance et diverses mesures de taille et de croissance aériennes ont été effectuées. De plus, le nombre de racines adventives, de même que la profondeur, le diamètre et l'âge à l'origine de chacune d'entre elles ont été prélevés. Les analyses statistiques sont présentement en cours et visent principalement à comparer les effets des deux méthodes de mise en terre sur le développement du système racinaire adventif et la physiologie de l'arbre. Nos hypothèses sont que l'enfouissement de la tige des semis induit un développement supérieur du système racinaire adventif, favorisant un taux de croissance aérien plus élevé, un taux de stress hydrique inférieur ainsi qu'une meilleure capacité photosynthétique chez l'épinette noire en plantation.

Mots-clés: épinette noire, plantation, racines adventives, système racinaire, développement, croissance

Autres auteurs

- **Schneider, Robert**, CEF-UQAR,
- **Achim, Alexis**, CEF-ULaval,

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

Evaluating silvicultural effect on lumber quality involves costly conversion tests. Several studies have used smaller samples (e.g. mini-clear samples) to investigate mechanical properties. However, scaling from mini-clear samples to lumber pieces is not obvious, because mini-clear samples are free of macro defects such as knots which influence the mechanical properties on full size lumber. The objective is thus to establish a methodology for the scaling process. Moduli of elasticity and rupture of both mini-clear and full-size lumber samples were obtained from two spacing trials of white spruce in Ontario. The first step is to determine how the sample size influences the mechanical properties. Secondly, compositional disparities (e.g. containing of juvenile wood) and external defects such as knot size, knot type and knot density are also to be considered. Tree metrics such as crown dimension, branch measurements (mean size, density, spacing, etc.) will be used as indicators to external defects. A model presenting the relationships between mini-clear and full-sized lumber pieces will be developed.

Mots-clés: moduli of elasticity and rupture, scaling, mini-clear, lumber

Autres auteurs

- **Shiple, Bill**, CEF-USherbrooke, *Bill.Shipley@Usherbrooke.ca*
- **Weisser, Wolfgang**
- **Meyer, Sebastian**
- **Roscher, Christiane**
- **Kern, Hannah**
- **Kattge, Jens**

Prédiction de l'herbivorie à partir de traits fonctionnels

Que ce soit en communautés naturelles ou artificielles, une grande variation des taux d'herbivorie entre différentes espèces de plantes peut être observée. Ceci s'explique par le fait que les caractéristiques fonctionnelles des plantes, aussi appelées « traits », affectent les préférences des herbivores. En travaillant dans la prairie expérimentale du Jena Experiment, en Allemagne, sept traits des plantes sur 42 ont été sélectionnés dans une régression multiple en tant que prédicteurs importants de l'herbivorie des invertébrés. Le modèle résultant est très robuste et explique 63% de la variation en dommage subi par les 51 espèces de plantes à l'étude. Parmi ces sept traits, deux sont physiologiques (concentration de lignine et d'azote dans les feuilles), deux sont morphologiques (architecture des racines et érection de la tige), un est phénologique (durée de vie du feuillage) et deux sont reliés aux herbivores (nombre d'espèces de coléoptère et d'hémiptère pouvant potentiellement prédater les plantes). Dans une seconde étape, en se servant de traits agrégés, qui sont une pondération des traits par la biomasse relative des plantes d'une communauté, les traits sélectionnés en monocultures ont été utilisés pour prédire l'herbivorie de communautés formant un gradient de biodiversité de une à 60 espèces de plantes. Les résultats de cette seconde régression multiple sont beaucoup moins forts qu'en monocultures et un important impact positif de la diversité sur l'herbivorie a été détecté. Les résultats de cette étude suggèrent que des patrons complexes de corrélations entre les différents traits des plantes existent et qu'il est nécessaire de travailler avec le plus de traits possibles pour identifier ceux qui contrôlent vraiment l'herbivorie. De plus, il semble que les interactions entre différentes espèces de plantes d'une communauté affectent de façon importante, les dommages foliaires infligés par les herbivores invertébrés et les relations herbivores-traits.

Mots-clés: herbivorie, prairie, insecte, traits fonctionnels, modèle

Autres auteurs

- **Valeria, Osvaldo**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *osvaldo.valeria@uqat.ca*
- **De Grandpré, Louis**, RNCAN-CFL, *Louis.DeGrandpre@RNCAN-NRCAN.gc.ca*

Changes of mixedwood forest mosaic in western Quebec and its relationship with disturbances regimes

During last 7 decades in Abitibi, mixedwood forest landscape has changed from mature forest matrix to fragmented landscape with a growing quantity of young strands and hardwood forest. This landscape pattern is closely related with changes in disturbances regimes, principally harvesting and likely climate change with alteration on natural disturbances regimes such as fires and insect outbreaks. Effects of these variations in disturbances regimes affect forest processes in all scales. At landscape scale, disturbances affect landscape composition, patch size, age and distribution. At stand scale, disturbances influence individual stems or groups of stems, shaping the species composition and structural characteristics of individual stands. The objective of this project is to identify changes in patterns of composition and structure of Mixedwood forests in Abitibi north-west region; evaluating its relationship with disturbances regimes (natural and anthropic) at different scales such as grand-landscape, landscape and stand; and, modeling future tendencies following natural disturbances and landscape responses. To achieve this objective will be used remote sensing tools, because it allows develop hierarchical analyses of landscape. Basically, it can provides three levels of information, 1) the spatial extent of forest cover, which can be used to assess the spatial dynamics of forest cover; 2) the forest type and 3) the biophysical and biochemical properties linkages of forests. Documenting the historical composition of the Mixedwood forest and understanding the spatial and temporal evolution of landscapes could provide an important reference to improve current management strategies to maintaining ecosystem integrity or to elaborate ecosystem restoration programs.

Mots-clés: mixedwood forest, fragmentation, natural disturbances, harvesting, forest processes, temporal analysis

Autres auteurs

- **Krause, Cornelia**, CEF-UQAC, *Cornelia.Krause@uqac.ca*
- **Koubaa, Ahmed**, CEF-UQAT, Chaire de recherche du Canada sur les caractérisations, la valorisation et la transformation du bois, *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 trois 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: qualité du bois

Autres auteurs

- **Cardille, Jeffrey**, Université de Montréal, *jeffrey.cardille@umontreal.ca*
- **Lapointe, Marc-Élie**, Université de Montréal, *marc-elie.lapointe@umontreal.ca*

Synthèse des patrons de la végétation du Québec : groupements spatiaux, paysages représentatifs, et frontières persistantes

La Province de Québec se caractérise par une grande diversité de patrons de paysages, conséquence de sa grande étendue géographique et de la variabilité des facteurs biotiques et abiotiques qui les forment. À cette échelle, il n'existe que très peu d'information géographique sur la distribution spatiale des patrons qui ait été obtenue quantitativement et l'utilisation d'indices de patrons à cette fin demeure exploratoire. Les objectifs de cette recherche sont de régionaliser les grandes familles de patrons de végétation du Québec, de localiser les frontières distinguant les changements abrupts des patrons et de portraiturer les patrons représentatifs. Le Québec a été découpé en 1400 paysages individuels de 900 km² à partir de la couverture du sol de l'Observation de la Terre pour le Développement Durable des forêts. Les patrons de chaque paysage ont été quantifiés grâce au calcul de 2000 indices de patrons. Ces valeurs d'indices couplées à l'utilisation d'un algorithme ont ensuite été utilisées afin de calculer les similitudes entre chaque paire de paysages, de regrouper ensemble les éléments similaires et, finalement, d'identifier l'élément le plus représentatif de chaque groupe. Puis, ces données résultantes ont été spatialisées afin de générer des informations écologiques pertinentes, soit l'identification de régions de patrons similaires, la localisation de frontières persistantes et la mise en valeur des paysages représentatifs. Les résultats présentent une nouvelle perspective quant à nos connaissances géographiques sur la distribution des patrons de la végétation au Québec. De plus, cette méthode quantitative flexible pourrait être adaptée afin de mettre à jour les cartographies existantes sur les grands domaines bioclimatiques du Québec.

Mots-clés: Québec, paysages représentatifs, patrons, régionalisation

Autres auteurs

- **Cardille, Jeffrey A.**, Université de Montréal, *jeffrey.cardille@umontreal.ca*
- **Desrochers, André**, CEF-ULaval, *andre.desrochers@sbf.ulaval.ca*
- **Forester, James**, University of Minnesota, *jdforest@umn.edu*
- **Rayfield, Bronwyn**, McGill University, *bronwyn.rayfield@mail.mcgill.ca*
- **St-Louis, Veronique**, University of Minnesota, *veroniquestlouis@gmail.com*
- **Wulder, Mike**, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service, *Mike.Wulder@nrcan-rncan.gc.ca*

La connectivité des forêts québécoises avec Circuitscape

Au cours du siècle dernier, l'évolution du système d'agriculture dans la région de Montréal a créé un paysage forestier très fragmenté. Malgré la fragmentation, plusieurs animaux y vivent et se déplacent parmi les corridors et les îlots forestiers. Du point de vue de ces animaux, le paysage offre-t-il quand même une bonne connectivité? À l'aide de Circuitscape, un modèle de connectivité basé sur la théorie des circuits, nous avons déterminé la connectivité des forêts de la région de Montréal. Grâce à l'utilisation d'un système de tuiles il est possible de contourner les besoins importants en ressources informatiques de Circuitscape. Cette méthode produit une carte neutre et isotropique des déplacements possibles des animaux dans toutes les directions, et non uniquement entre certains habitats prédéterminés. Le système de tuiles consiste à découper l'aire d'étude en plusieurs morceaux carrés (les tuiles), à les analyser dans Circuitscape et à les rassembler en une carte complète. Lors de l'analyse de chaque tuile, afin d'améliorer la qualité des résultats et d'éviter l'effet de bordures, les tuiles adjacentes à la tuile analysée sont utilisées comme zone tampon. Les résultats obtenus avec cette méthode sont semblables à ceux d'études précédentes mais offrent une meilleure perspective sur la connectivité globale à l'intérieur de l'aire d'étude. Finalement, la méthode est utilisée avec des données empiriques recueillies lors d'une étude de translocation de la paruline couronnée, *Seiurus Aurocapilla*, pour trouver les chemins de retour possibles utilisés par les oiseaux au sud de la région de Québec. Cette présentation montre comment il est possible d'utiliser cette méthode en combinaison avec divers outils pour déterminer précisément la connectivité des milieux forestiers fragmentés.

Mots-clés: connectivité, Circuitscape, Montérégie

Autres auteurs

- **Desrochers, Annie**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *annie.desrochers@uqat.ca*
- **Thiffault, Nelson**, CEF, MRNF, *Nelson.Thiffault@mrmf.gouv.qc.ca*

Croissance et nutrition de l'épinette noire en lien avec la production de racines adventives

L'épinette noire est une espèce importante de la forêt boréale. Une de ses particularités est qu'elle possède un système racinaire adventif, c'est-à-dire des racines qui ne sont pas issues directement de la germination de la graine mais qui se développent au-dessus du collet, à la base de la tige. Au cours de la croissance de l'arbre, les racines adventives se développent au détriment des racines initiales. Il en résulte que les épinettes noires matures ne possèdent principalement qu'un système racinaire adventif. Actuellement, la production de semis pour la plantation ne tient pas compte de ce développement racinaire particulier chez l'épinette noire en ne favorisant pas la croissance de racines adventives.

Cette étude vise à comprendre la physiologie de l'épinette noire en plantation en lien avec la mise en place d'un système racinaire adventif. Des expériences en milieu contrôlé et en forêt seront effectuées afin de comparer des plants ayant différents types racinaires. Le premier objectif est de déterminer l'importance du système racinaire adventif par rapport au système racinaire initial en regard de la croissance (hauteur, diamètre, ratio tige/racine), des échanges gazeux et de la conductance hydraulique en milieu contrôlé. Le deuxième objectif est d'évaluer l'efficacité des racines adventives à capter l'azote minéral, par rapport à la végétation concurrente de milieux forestiers et agricoles durant les premières années suivant la mise en terre. Le troisième objectif s'effectuera en serre et permettra d'évaluer la capacité de colonisation du sol par les racines adventives et initiales. Enfin, nous étudierons les différences de morphologie cellulaire entre les racines adventives et initiales. Ce projet permettra de mieux comprendre l'importance du système racinaire adventif chez l'épinette noire, particulièrement pour les plants nouvellement mis en terre.

Mots-clés: racines adventives, racines initiales, épinette noire, physiologie racinaire, histologie racinaire

Autres auteurs

- **Nguyen, Ngoc**
- **Bauce, Éric**, CEF-ULaval, Eric.Bauce@vrex.ulaval.ca

La qualité nutritionnelle, un mécanisme générateur de stratégies adaptatives chez la tordeuse des bourgeons de l'épinette, le cas de la résistance naturelle chez l'épinette blanche.

La qualité alimentaire des essences hôtes est un facteur qui détermine la performance de l'insecte. Dans certains cas, la qualité alimentaire peut avoir un rôle essentiel dans la résistance aux insectes défoliateurs. Une plantation d'épinette blanche *Picea glauca* (Moench) (Pinaceae) Voss au sud du Québec montre l'existence de deux phénotypes d'arbres : résistants et susceptibles aux attaques de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), *Choristoneura fumiferana* (Clem.). Ce mécanisme de résistance imbrique plusieurs facteurs comme par exemple : les monoterpènes, les phénols. Il est donc difficile de définir les stratégies adaptatives possibles de l'insecte. La présente étude a pour objectif de déterminer l'implication de la variation nutritionnelle (sucre: azote) dans cette résistance. Un total de 700 chrysalides provenant des arbres résistants et 660 des arbres susceptibles ont été récoltées dans une plantation d'épinette blanche près de Drummondville, Québec. Les insectes ont été accouplés en respectant leur phénotype. La progéniture a été élevée sur deux types de diète, la première simulait la qualité nutritionnelle d'un arbre résistant et la deuxième celle d'un arbre susceptible. Les résultats montrent que les individus provenant d'arbres résistants possèdent des poids de chrysalides plus élevés et une fécondité plus élevée que ceux des arbres susceptibles. Les individus s'alimentant d'une diète résistante montrent une réduction de poids. Toutefois, leur fécondité et la survie des larves après diapause sont meilleures que les individus provenant d'une diète susceptible. Les insectes en contact avec la diète susceptible exhibent des poids plus élevés et une meilleure fécondité. En contrepartie, la fertilité et la survie hivernale ne montrent pas de variations. Les résultats suggèrent que la tordeuse des bourgeons de l'épinette peut avoir une grande plasticité phénotypique, ce qui pourrait lui permettre de s'ajuster aux barrières de sélection naturelle présentées chez les hôtes. Cette information essentielle pourrait aider à comprendre les cycles épidémiques.

Mots-clés: tordeuse des bourgeons de l'épinette

Autres auteurs

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

Étude des mécanismes impliqués dans la stagnation de croissance de l'épinette noire après traitements sylvicoles

Problématique

Un des phénomènes physiologiques observé chez l'épinette noire dont il est question dans le cadre du projet est que la strate de régénération préétablie après coupe peut accuser une période de latence au niveau de la croissance. En effet, voyant son milieu et ses conditions modifiés par la coupe, l'épinette noire nécessite un certain temps d'adaptation qui peut varier d'ordre général entre une période de 3 à 6 ans. Outre les nombreuses études effectuées sur cette problématique, il n'en demeure pas moins que le phénomène n'est pas encore bien connu. Il est donc essentiel d'approfondir les connaissances à ce sujet afin de pouvoir cerner les traitements sylvicoles optimisant le rendement et la productivité.

Résumé

Un phénomène attirant beaucoup l'attention des chercheurs est donc cette période de latence de croissance que la strate de régénération préétablie de l'épinette noire, en forêt boréale, accuse suite au prélèvement du couvert dominant par la coupe. De plus, des sols pauvres en nutriments, au pH acide et où par conséquent la végétation connaît déjà une croissance difficile font partie du contexte de la forêt boréale.

Les études tentent donc de démontrer les facteurs qui influencent positivement et négativement la croissance des arbres dans le but d'améliorer les connaissances des traitements sylvicoles. Ces derniers sont appliqués aux stations où le prélèvement de tiges commerciales a lieu afin d'augmenter la productivité de la matière ligneuse et donc, le rendement économique. Ces connaissances sont par conséquent cruciales pour le calcul de la possibilité forestière (CPF).

L'interaction des paramètres à étudier, tant au niveau de l'arbre lui-même que des facteurs propres à la station qui en influencent la croissance et la performance est d'une telle complexité que malgré les nombreuses études, le phénomène menant au stade libre de croître demeure encore mal connu. Le but de ce projet est donc, par l'entremise de placettes expérimentales en forêt boréale, d'étudier les mécanismes de stagnation de croissance de l'épinette noire après traitements sylvicoles. Les résultats permettront de faire la lumière sur ce qui peut inhiber, ou à l'inverse, favoriser la croissance de l'arbre.

Autres auteurs

- **Ruel, Jean Claude**, CEF-ULaval, *jean-claude.ruel@sbf.ulaval.ca*

Modélisation des risques de mortalité suite à des opérations d'éclaircie commerciale dans la province de Québec

Ce projet vise à contribuer à une meilleure compréhension des taux de mortalité après éclaircie commerciale grâce à l'identification et la pondération des facteurs influant sur la mortalité. De plus, l'étude, couvrant l'ensemble du Québec, permettra une amélioration et une adaptation des connaissances sur une échelle provinciale, régionale et locale.

Cette étude, enrichie de dix années de suivi et de prise de données, ouvrira la possibilité de modélisation et ainsi d'anticipation du risque de chablis. En effet, il sera possible de démontrer l'importance des choix sylvicoles quant aux intensités de prélèvement et à la prise en compte des caractéristiques extrinsèques et intrinsèques du peuplement afin de minimiser les pertes par chablis.

Avec l'appui d'autres volets de recherche, ce projet tendra à prouver l'intérêt général, tant économique que sylvicole, de l'évaluation des risques et des impacts de coupes forestières sur l'avenir d'un peuplement.

Le projet cherche à répondre aux hypothèses suivantes:

H1 : le niveau de mortalité sera influencé par l'exposition régionale et locale au vent.

H2 : les modalités de l'éclaircie commerciale seront un facteur important sur la mortalité après le traitement.

H3 les caractéristiques du peuplement sont des variables très influentes sur la mortalité après une éclaircie commerciale.

H4 les caractéristiques édaphiques influenceront le niveau de pertes.

Les résultats prévus sont :

Le niveau de mortalité augmentera avec la vitesse moyenne du vent selon l'exposition.

Le niveau de pertes par chablis va augmenter avec l'intensité de l'éclaircie.

Le niveau de pertes augmentera avec l'âge du peuplement. Il sera plus élevé dans les sapinières et plus faible dans les pinèdes. Il sera plus élevé dans les peuplements possédant une densité initiale élevée.

Les pertes seront plus élevées sur les sols minces ou mal drainés.

Mots-clés: chablis, éclaircie commerciale

Autres auteurs

- **Raulier, Frédéric**, CEF-ULaval, *frederic.raulier@sf.ulaval.ca*
- **Leduc, Alain**, CEF-UQAM, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *leduc.alain@uqam.ca*

Measures and procedures to manage financial risk with applications to the sustainability of timber supply considering the risk of wildfire

Risk analysis is a systematic use of available information to determine how often specified events may occur and the magnitude of their consequences. The outcome of a risk analysis is dependent on the degree of knowledge of risk preference and the nature of the risk. Fire regimes are uncertain in nature, highly variable and complex physical processes. Currently, most forest management is based on long-term sustained timber yield as predicted with planning models that have deterministic outcomes. Addressing uncertainties in forest planning is generally limited to testing the robustness of planning models through sensitivity analysis, which accounts for parameter uncertainty within the model, and not external risks, such as fire. In the context of planning and scheduling forest harvesting to optimize a sustained forest yield, this study will investigate how address the risk of fire. To do this, an approach that values financial assets for decision-making will be implemented and the suitability of the approach to support decision-making in various forest investment scenarios will be discussed. The methodology will be applied to 1.08 million ha in Forest Management Unit 085-51 in Abitibi Temiscamingue, (western Quebec) using a spatially-explicit stochastic fire model. This specific case study will demonstrate how accounting for fire regimes in a risk analysis can help improve forest management decisions when facing risk.

Mots-clés: risk analysis, sensitivity analysis

Autres auteurs

- **Régnière, Jacques**, RNCAN-CFL, jacques.regnieri@mrcan-nrcan.gc.ca
- **Berthiaume, Richard**, CEF-ULaval, richard.berthiaume@sbf.ulaval.ca
- **Bauce, Éric**, CEF-ULaval, eric.bauce@sbf.ulaval.ca

Short term influence of partial cutting on hemlock looper parasitoids

The hemlock looper *Lambdina fiscellaria* (Guenée) is one of the lepidopteran pests causing most of the defoliation in conifers in eastern North America. Silvicultural treatments have been suggested by several researchers as an option for control. In theory, silvicultural treatments can reduce the negative impacts of forest defoliators at different levels but treatment effects on parasitoids remain unknown. Therefore, the influence of partial cutting on parasitism of endemic hemlock looper populations was studied in the Montmorency experimental forest of the Laval University. Treatments were conducted in autumn 2009 in 12 four hectare stands with three levels of thinning: 0% (control), 25% and 40% reduction of basal area. All stands were situated in mature balsam fir - white birch associations. During the two years following the treatments, hemlock looper pupae were periodically exposed in each stand to determine their parasitism rate. For the same purpose, in 2011 wild hemlock looper larvae were collected in the study area. Additionally, Malaise and Luminoc® traps as well as meteorological data loggers were placed in each stand. One year after thinning, hemlock looper pupae were significantly less parasitized in the 40% thinned stands than in the other treatments. However, after two years this effect disappeared for the pupae but the larvae were significantly less parasitized in the treated stands (25% and 40% partial cutting) than in the control stands. The Malaise trap samples from 2011 indicate that changes in the behavior of the ichneumonid parasitoid *Apechthis ontario* (Cresson) are responsible for the results obtained for the pupal parasitism rate.

Mots-clés: entomology, insect pests, partial cutting

L'arpeuse de la pruche (AP) Lambdina fiscellaria (Guenée) est un des lépidoptères ravageurs causant la majorité de la défoliation des conifères à l'est de l'Amérique du Nord. Les traitements sylvicoles ont été suggérés par plusieurs auteurs comme outils de contrôle alternatifs contre les défoliateurs. Théoriquement, l'éclaircie peut lutter contre des ravageurs à plusieurs niveaux, mais l'effet des traitements sylvicoles sur les parasitoïdes demeure méconnu. Pour cette raison, l'influence de la coupe partielle sur le parasitisme des populations endémiques de l'AP a été étudiée dans un dispositif de recherche à la forêt expérimentale de l'Université Laval (Forêt Montmorency). Les travaux sylvicoles ont été effectués à l'automne 2009 dans 12 parcelles de 4 hectares, selon trois niveaux d'intensité d'éclaircie : 0% (témoin), 25% et 40% de réduction de la surface terrière, dans une sapinière à bouleaux blancs. Les deux années suivant la coupe, des chrysalides de l'AP ont été exposées périodiquement dans chaque parcelle afin de déterminer le taux de parasitisme. Dans le même but, des larves sauvages de l'AP ont été récoltées sur le terrain en 2011. En plus, des pièges Malaise et Luminoc® ainsi que des stations météorologiques ont été placés dans chaque parcelle. Un an après les traitements sylvicoles, les chrysalides de l'AP étaient significativement moins parasitées dans les peuplements ayant subi une coupe partielle de 40%. Cependant, après deux ans, cet effet s'estompait chez les chrysalides, alors que les larves de l'AP étaient significativement moins parasitées dans les peuplements traités (25% et 40% de coupe partielle) que dans les peuplements témoins. Les échantillons des pièges Malaise en 2010 indiquent qu'un changement de comportement du parasitoïde Apechthis ontario (Cresson) est responsable pour le résultat de taux de parasitisme chez les chrysalides.

Autres auteurs

- **Valeria, Osvaldo**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *Osvaldo.Valeria@uqat.ca*

Characterisation, classification and modeling forest road network: Abitibi-Témiscamingue case study

Forest roads are an important issue for biology, ecology, forestry and economy sciences. It is a complex problem because the correspondence between the requirements for forest road and its real capabilities are unidentified. Even modern technologies and software are limited to generate explicit characteristics that account for speed, traffic, road surface, etc. and additional field measurements are required. More, forest is a dynamic biome and age, density and distribution force to change or improve forest road network. So, optimal alternatives must be considerate to maximize road access while minimizing construction and maintenance cost with and environmental impact. The main objective of this study is to develop and propose new spatial quantitative indicators (slope, curvature, road density) to identify their relations with the measured parameters (road width, gravel thickness speed and cost) and forest road classes. A second objective, aims to develop a dynamic (space and time) relation between available wood stock and road cost based on simulation of optimal forest road networks patterns. To achieve the main objective forest road spatial indicators and geographic information systems methods will be used to improve road classes based on field measurements of 10 study areas (25 km² each) in north western of Québec. The second objective will be achieve by modeling optimal forest road network at selected areas based on variable distribution of historic (40 years) available mature wood stock (n=160). Modeling optimal road networks will be accomplished with an available graph method routine. Spatial indicators with higher significance develop above will be used to characterise the optimal road network and road cost based on road density. The best optimal solution will be compared with the actual road network and results will be useful to elaborate recommendation for planning and forecasting in this region.

Mots-clés: optimal road network, road density, road class, spatial indicator, forest road

Autres auteurs

- **Thiffault, Evelyne**, RNCAN-CFL, *evelyne.thiffault@mcan-nrcan.gc.ca*
- **DesRochers, Annie**, CEF-UQAT, Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, *Annie.Desrochers@uqat.ca*
- **Paré, David**, RNCAN-CFL, *david.pare@mcan-nrcan.gc.ca*
- **Thiffault, Nelson**, CEF, MRNF, *nelson.thiffault@mrnf.gouv.qc.ca*
- **Messier, Christian**, CEF-UQAM, Chaire CRSNG / Hydro Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, *messier.christian@uqam.ca*

Les résidus de coupe forestière peuvent-ils améliorer l'environnement immédiat de la régénération ?

Au Québec, l'extraction des résidus de coupe (branches et houppiers des arbres récoltés) constitue une source prometteuse de bioénergie. Cette pratique peut toutefois affecter l'environnement immédiat de la régénération et son établissement. Notamment, la présence physique des résidus peut modifier le microclimat (température et humidité du sol) et la compétition tandis que la minéralisation des résidus peut constituer un apport important en nutriments au sol. Qui plus est, la présence de différentes quantités de résidus pourrait avoir des effets complexes sur la croissance de la régénération. L'objectif de cette étude est de mesurer l'impact de différentes quantités de résidus sur l'environnement immédiat de la régénération dans les deux premières années d'établissement de plantations. Suite à la coupe et l'extraction des résidus sur quatre sites à travers la province, trois espèces ont été plantées : le peuplier hybride (*Populus* spp.), le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) ou l'épinette blanche (*Picea glauca* (Moench) Voss) selon le site, et l'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.). Des résidus ont ensuite été remis suivant un gradient de quatre traitements aléatoirement distribués et représentant entre 5 et 80 kg de résidus, selon le site (408 placettes de 9 m²). La température du sol et la densité de la compétition ont diminué avec l'augmentation de la quantité de résidus : la relation était linéaire pour la température du sol, mais exponentielle pour la densité des espèces concurrentes. Aucun effet n'a été détecté pour l'humidité du sol. Une diminution de la température du sol ralentirait la croissance de la régénération, mais une compétition moindre permettrait une croissance initiale rapide des peupliers hybrides, condition essentielle à leur développement futur. Les éléments nutritifs du sol seront également discutés. En comparant différentes quantités de résidus, les conclusions de cette étude devraient contribuer à l'établissement de niveaux de récolte durable.

Mots-clés: biomasse forestière, résidus de coupe, microclimat, compétition, pédologie

Autres auteurs

- **Benchabane, Meriem**, RNCAN-CFL
- **Séguin, Armand**, RNCAN-CFL

Une protéine à doigts de zinc de la famille C2H2 impliquée dans la réponse de défense du peuplier aux champignons phytopathogènes biotrophes et hémibiotrophes

Les maladies fongiques chez le peuplier causent d'importants problèmes, aussi bien économiques qu'environnementaux. Une meilleure compréhension des mécanismes de défense mis en place par cet arbre permettra d'améliorer les stratégies de lutte contre ces attaques. On s'intéresse ici plus particulièrement à deux maladies : la rouille foliaire provoquée par des champignons biotrophes obligatoires du genre *Melampsora* et le chancre septorien, causé lui par des champignons hémibiotrophes du genre *Septoria*.

La protéine à doigts de zinc PtZFP1 appartient à la famille C2H2, qui est caractérisée par la présence d'un motif de liaison à l'ADN contenant deux histidines et deux cystéines. Elle a été identifiée pour son interaction avec une MAP Kinase, enzyme impliquée dans la réponse aux stress chez les végétaux. Le gène codant pour la protéine ZFP1 est induit en réponse à la rouille foliaire et à l'infection par *Septoria musiva*, mais également en réponse à des traitements au méthyl-jasmonate et à l'acide salicylique, deux hormones impliquées dans la réponse aux stress biotiques chez les végétaux.

La protéine ZFP1 possède un domaine EAR, qui lui confère un rôle supposé de répresseur de la transcription d'autres gènes. Une première hypothèse concernant sa fonction a été de définir ZFP1 comme un facteur de transcription répresseur de gènes de défense, dégradé en cas de stress puis produit pour permettre une réponse de défense transitoire. L'étude menée ici s'intéresse à déterminer les gènes régulés par ce facteur de transcription lors de stress biotiques chez le peuplier et à caractériser le rôle réel de ZFP1 lors de la réponse de défense.

Autres auteurs

- **Holmden, Chris**, University of Saskatchewan, chris.holmden@usask.ca
- **Bélangier, Nicolas**, CEF-UQAM, TeIUQ, belanger.nicolas@teluq.ca

Magnesium isotope fractionation in a hardwood forest of southern Québec

Magnesium (Mg) is an essential macronutrient for plants, acting as the coordinating cation for chlorophyll as well as serving other important metabolic functions. Laboratory studies have demonstrated mass dependent fractionation of Mg within plants, while there is only one confirmation of plant fractionation in the field to date. Our study builds on previous work through an investigation of Mg isotope fractionation in a forested ecosystem. Our main objective is to determine whether Mg isotopes might serve as useful tracers of the forest Mg cycle. The study takes place in a forested first order catchment of southern Québec dominated by sugar maple (*Acer saccharum*) and characterized by soils developed from granite, mangerite and anorthosite. Thus far, we have found significant Mg isotope fractionation between different tree tissues such as roots, stemwood, and leaves (both senescent and photosynthesizing) as well as other reservoirs including soil waters, precipitation, throughfall, and stream water. The total range of $\delta^{26}\text{Mg}$ ($26\text{Mg}/24\text{Mg}$) values within the study plot is 1.37‰ (approximately 30% of reported terrestrial variation). In contrast to results previously reported in pot studies, we do not see a light isotope enrichment of Mg in the soil pool as a consequence of vegetation uptake. One of the most interesting findings is the considerable fractionation associated with the degradation of chlorophyll during leaf senescence. Full results will be presented and discussed in detail.

Mots-clés: érablière, cycle du magnésium, sol et compartiments de l'arbre, prélèvement et fractionnement des isotopes, enrichissement des isotopes lourds, traçage

Autres auteurs

- **Bélanger, Louis**, CEF-ULaval, *louis.belanger@sf.ulaval.ca*
- **Bouthillier, Luc**, Université Laval, *luc.bouthillier@sf.ulaval.ca*
- **Domon, Gérald**, Université de Montréal, *domon.gerald@umontreal.ca*

Social acceptability of ecosystem management for Québec's boreal black spruce forest: how are large clearcuts, inspired by fire, perceived?

Landscape appreciation is not made uniquely on an esthetical basis but also on ecological criteria (Bradley and Kearney, 2007). However, in some cases, esthetical and ecological appreciation of landscapes can differ to the point where they conflict (Gobster and al., 2007). Thus, in the context of forest management, a major issue is to reconcile both in order to enable managing forests with environmentally sound and sustainable practices while allowing the public enjoyment of the forest environment. Ecosystem management (EM) aims to mitigate the impacts of forest management and preserve ecosystems' ecological integrity by emulating natural disturbances (Gauthier et al., 2009). In Québec's boreal black spruce forest, where fire is the most important natural dynamic agent, this means the implementation of very large forest cuts that vary between 30 and 250 Km² (Jetté, 2007). Because of the size of the harvested blocks, this strategy could meet serious social acceptability challenges.

This research project investigates the social acceptability of an EM strategy using large clearcuts for three different user groups. As these groups experience the strategy on different levels of perception, i.e. in the field, at the planning level and as a general forestry practice, social acceptability was explored with different means for each group. Social acceptability of visual conditions resulting from the implementation of a large clearcut strategy was tested with visualizations presented to forest users. Stakeholders were interviewed individually to know their perception of the EM strategy and its alternatives (patch cut system and traditional clearcuts) and members of the general public participated to focus groups to uncover how the strategy was received by the public. In each case, mitigating factors were identified in order to modify the large clearcut EM strategy to better meet public expectations since it does not have a strong social acceptability in its actual form.

Mots-clés: acceptabilité sociale, aménagement écosystémique

KIOSQUES PROMOTIONNELS

Réseau de ligniculture du Québec (RLQ)

**Chaire de recherche industrielle CRSNG – UQAM – UQAT en
aménagement forestier durable (AFD)**

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

Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec

Couvert Boréal

Institut forestier du Canada (IFC)

Nature sauvage

Association forestière des Cantons de l'est

À notre prochain colloque!

