



2^e COLLOQUE ANNUEL DU Centre d'étude de la forêt

DATES

12, 13 et 14
mars 2008

LIEU

Hôtel Universel
2300 chemin Ste-Foy,
Québec (Qc) Canada
G1V 1S5

COÛTS

Membres du CEF : gratuit
Étudiants au bac. : 20\$
Autres : 50\$

RENSEIGNEMENTS

Sophie.Brugerolle@sbf.ulaval.ca
Tel : (418) 656-2131 poste 15028

www.cef-cfr.ca

cef
Centre d'étude de la forêt

Photos : Sara Baeten, Arvin Beekharry, Julien Bégin, Katie Beringer, Sophie Brugerolle, André Desrochers, Mélanie Desrochers, Julie Ferland, Marcel Ferland, J André Fortin, André Gagné, Julie Godbout, Anne Hébert, James Hudson, Lionel Humbert, Florian Lafarguette, Mélanie Louise Leblanc, David Marek, Eliot McIntyre, Sabrina Morissette, Alan Paquette, Karine Plourde, Pierre Racine, Caroline Rochon

Colloque du CEF

2^e édition – 12-14 mars 2008

Programme officiel

Hôtel Universel
2300 chemin Sainte-Foy, Québec



Cher membre du CEF,

Nous sommes très heureux de vous accueillir à Québec pour ce deuxième colloque du CEF. Cette année, les présentations par les étudiants seront à l'honneur avec pas moins d'une trentaine de présentations orales et une quarantaine d'affiches. Nous aurons également le plaisir d'entendre quatre de nos nouveaux membres réguliers nous présenter une vue d'ensemble de leurs travaux de recherche. Comme activité d'accueil, je vous convie au vin d'honneur qui aura lieu mercredi soir et qui nous permettra d'échanger avec le forestier en chef, M. Pierre Levac. Nous devons tirer profit de cette opportunité qui nous est offerte d'échanger avec lui sur différents aspects de la gestion et de l'aménagement forestier au Québec. D'autres activités à caractère plus social sont également prévues dont le 5 à 7 qui nous permettra de discuter de façon conviviale avec les auteurs des affiches, ainsi qu'une partie de Kin-Ball au PEPS pour ceux qui auront encore un peu d'énergie jeudi soir 21h00!



J'aimerais remercier chaleureusement les autres membres du comité local d'organisation qui ont travaillé fort pour faire de cet évènement un succès : Sophie Brugerolle, Sylvie Carles, Guillaume Drolet, François Hébert et Roberto Quézéda. Je me dois de souligner également l'implication fort appréciée de Pierre Racine, Luc Lauzon et Mélanie Desrochers.

Je vous souhaite un bon colloque. C'est un moment privilégié pour échanger avec les collègues du CEF des autres pôles. Profitez-en. Et profitez également de notre hiver et de sa neige, nous en avons à revendre cette année!

Bon colloque,

Line Lapointe

Représentante du pôle de Québec au comité exécutif du CEF

Bonjour à tous,

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

L'année dernière, le premier colloque du CEF avait été l'occasion de présenter les 4 axes scientifiques du centre grâce à des présentations magistrales synthétisant les orientations des travaux de plusieurs laboratoires. De nombreuses affiches (+ de 100!) avaient mis en évidence l'étendue, la pertinence et la diversité de la recherche au sein de notre groupe.

À l'occasion de ce 2ième colloque, les étudiants membres du CEF et quatre nouveaux membres réguliers vont nous présenter leurs travaux et leurs domaines d'expertises. L'objectif étant de mieux nous connaître puisque nous sommes géographiquement éloignés les uns des autres mais nous permettre aussi de diffuser nos résultats afin de susciter de nouvelles idées.

Ce colloque, comme l'an passé, se veut écologiquement responsable, ainsi nous avons veillé à notre consommation de papier (le programme complet sera uniquement disponible en version électronique et seul un programme allégé sera distribué aux participants), à l'utilisation d'une vaisselle renouvelable et nous avons éliminé la présence d'objets promotionnels. Nous vous encourageons donc à réutiliser votre sac du CEF de l'an passé ou d'en recycler un d'un autre évènement.

Enfin, 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

Line Lapointe, directrice du CEF pour le pôle de Québec

Sylvie Carles, étudiante au doctorat

Guillaume Drolet, étudiant au doctorat

François Hébert, étudiant au doctorat

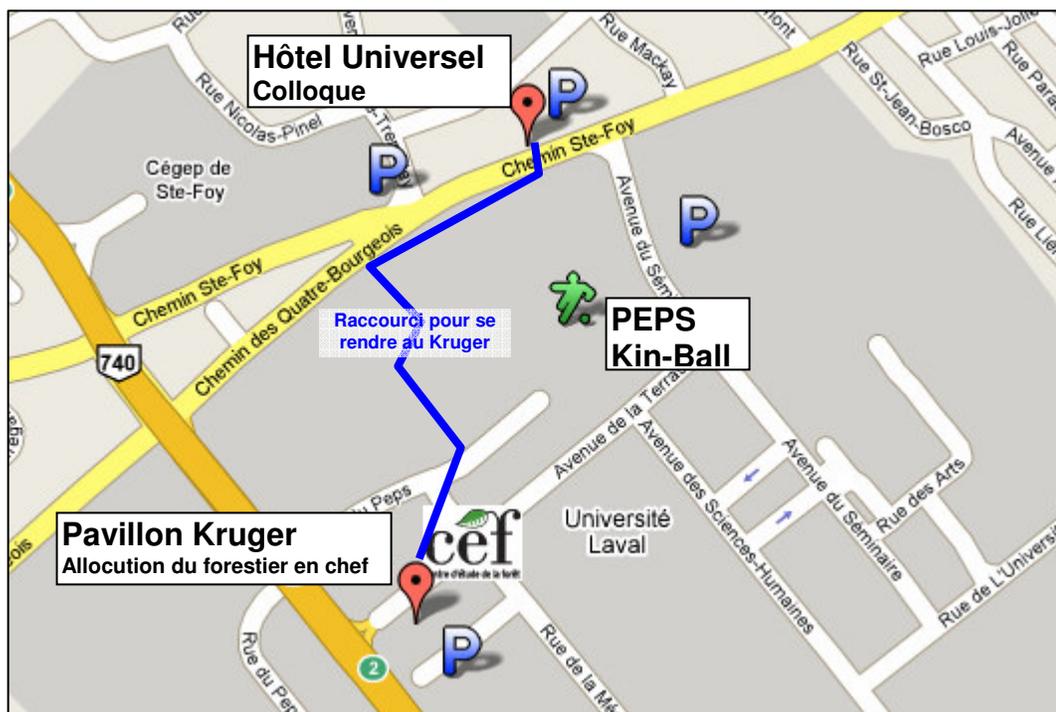
Roberto Quezada, étudiant au doctorat

Sophie Brugerolle, professionnelle au CEF



Les lieux du Colloque

- L'allocution de M. Pierre Levac aura lieu au **Pavillon Kruger de l'Université Laval**. Pour ceux qui désirent se rendre au Kruger à pied à partir de l'Hôtel Universel, il existe un raccourci à travers les terrains de sport du PEPS.
- Toutes les conférences, les présentations d'affiches et les repas auront lieu à l'**Hôtel Universel**
- L'activité de Kin-Ball aura lieu au **PEPS** au gymnase 00141
- Vous avez 3 choix pour le stationnement:
 - à l'hôtel Universel
 - au centre commercial que les gens de Québec appellent la Pyramide à deux pas de l'Hôtel Universel
 - à l'Université Laval au coût de 11\$/jour ou 2.50\$/heure (bornes de péage)





Le Bureau du forestier en chef

La création du poste de forestier en chef est l'une des recommandations centrales de la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, mieux connue sous le nom de la Commission Coulombe, dont le rapport a été déposé au gouvernement du Québec le 14 décembre 2004. La création de cette nouvelle fonction hautement stratégique avait d'ailleurs fait l'objet d'un large consensus lors des consultations publiques de la Commission.

Le 15 juin 2005, l'Assemblée nationale adoptait à l'unanimité le projet de loi no 94 qui officialisait la création du poste de forestier en chef. Celui-ci dispose de tous les outils nécessaires pour accomplir sa tâche avec indépendance, transparence et crédibilité. Le forestier en chef est nommé pour une période de cinq ans, renouvelable.

Le forestier en chef

M. **Pierre Levac** est diplômé de l'Université Laval où il a obtenu un baccalauréat en génie forestier en 1975, et une maîtrise en aménagement forestier et sylviculture en 1977. Entre 1975 et 1986, M. Levac a également été chargé de cours à la Faculté de foresterie et de géodésie de ce même établissement.



Fondateur de la firme de consultants forestiers Levac et Associés qu'il a également présidée de 1994 à 2005, M. Levac a eu l'occasion de travailler dans presque tous les secteurs de l'industrie forestière au Québec durant les trente dernières années. Dans le cadre des diverses responsabilités qu'il a assumées au cours de sa carrière, M. Levac a pu découvrir l'ensemble des régions du Québec et apprécier les caractéristiques forestières et sociales qui les composent.

M. Levac fera son allocution à la salle 2320-2330 du pavillon Gene H. Kruger de l'Université Laval.

Un cocktail de bienvenue suivra l'allocution.

Conférences des nouveaux chercheurs réguliers du CEF I

Sébastien Roy

Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, sebastien.roy@usherbrooke.ca

Formation

- Postdoctorat, Institut de Recherche en Biotechnologie, CNRC (2001-2003)
- Ph.D. (Biologie), Université de Sherbrooke (2000)
- M.Sc. (Biologie), Université de Sherbrooke (1996)
- B.Sc. (Biologie), Microbiologie, Université de Sherbrooke (1994)

Thèmes de recherche

- Étude des stratégies de survie et prolifération des bactéries du genre *Frankia*
- Étude de la symbiose actinorhizienne en milieu stressé.



L'actinorhize au 21^{ème} siècle: à la merci ou à la rescousse de l'activité industrielle?

L'activité humaine et en particulier l'activité industrielle, peut perturber significativement l'environnement. Dans mon laboratoire, nous étudions comment le stress anthropogénique affecte les bactéries du sol appartenant au genre *Frankia* et leur symbiose avec les aulnes. Nous évaluons la tolérance et l'adaptabilité du microorganisme au stress environnemental et dans ces mêmes conditions, nous évaluons l'établissement et l'efficacité de la symbiose actinorhizienne. Les projets en cours adressent le stress abiotique créé par les métaux lourds, les hydrocarbures, la salinité et l'alcalinité dans des sols perturbés. Ces projets multidisciplinaires, qui sont menés conjointement avec des collaborateurs universitaires, gouvernementaux et du secteur privé, exploitent des approches *in vitro* et *in situ*. À l'interface de la recherche fondamentale et appliquée, les travaux effectués permettront d'élucider les mécanismes qui permettent à *Frankia* sp. de s'adapter au stress environnemental, tout en évaluant le potentiel des aulnes actinorhizés pour la revégétalisation de sols présentant des problèmes spécifiques de contamination.

Jeudi 13 mars – 9h00, Salle Forges St-Maurice

Steven G. Cumming

Université Laval, Centre d'étude de la forêt, stevec@sbf.ulaval.ca

Formation

- Ph.D. en écologie forestière, 1997 (Université de la Colombie-Britannique)
- M.Sc. en informatique, 1986 (Simon Fraser University)
- B.Sc. en informatique, 1981 (Université d'Alberta)

Titulaire de la Chaire de recherche du Canada en analyse quantitative des paysages.



A multivariate regionalisation of boreal fire regimes

Cumming, SG, Mackey, B and Schmiegelow, FKA

A «fire regime» is a characterisation of the fires typical of a certain location in terms of quantities such as frequency, size, seasonality and severity. It is known that fire regimes vary across the Canadian boreal forest, but this variation has been neither quantified nor explained in any detail. The Canadian Large Fire Database records the location, date, size, and cause of (most) recorded fires larger than 200ha that occurred since 1959. Using these data, we characterised boreal fire regimes at 10,000km² resolution in terms of the number of fires per year, the parameters of truncated Pareto size distribution, and a measure of seasonality. We then used hierarchical clustering procedures to identify regions having similar fire regimes. I will present the results of this analysis and assess the reliability of the underlying statistical models, and review some applications of the results to regional simulation models and conservation planning. I will conclude by considering how predictive statistical models could be built to explain spatial variation in fire regime parameters, using covariates for climate, land cover, and fire management history.

Jeudi 13 mars – 9h30, Salle Forges St-Maurice

Conférences des nouveaux chercheurs réguliers du CEF II

Eliot McIntire

Université Laval, Centre d'étude de la forêt, eliot.mcintire@sbf.ulaval.ca

Formation

- Postdoctorat en biologie de la conservation, 2003-6 (University of Montana, Missoula, MT)
- Ph.D. en écologie des forêts, 1999-2003 (University of British Columbia)
- M.Sc. en botanique, 1997-9 (University of Toronto)
- B.Sc. en biologie, 1992-6 (McGill University)

Titulaire de la Chaire de recherche du Canada en biologie de la conservation



Le mouvement, la croissance, et les mécanismes: les défis de la conservation au 21e siècle

Le changement est l'un des plus grands défis pour la recherche en écologie appliquée au 21^{ème} siècle : les écosystèmes changent, le climat change, l'aménagement change, et l'économie change. Avec ces changements, les relations entre les organismes décrites dans le passé ne seront plus forcément les mêmes. Puisque les prévisions sont importantes pour l'aménagement, il faut, donc, anticiper les changements dus aux changements climatiques, la colonisation de nouveaux habitats, la croissance. Mais pour faire ces prévisions dans un monde qui change, on a besoin de mieux comprendre nos données. En particulier, on a besoin de créer et d'utiliser des modèles mécaniques (biologiques) ou des modèles basés sur la structure des données (spatiale, temporelle, hiérarchique etc.). Je présente une sélection de 3 de mes études – simulation sur des papillons menacés, production des graines d'un arbre en déclin, et le mouvement des cerfs de virginie. Dans chaque étude, je présente la problématique, l'approche actuelle et l'approche que j'ai proposée, suivant les besoins mentionnés ci-dessus, pour résoudre ces problèmes.

Vendredi 14 mars – 9h00, Salle Forges St-Maurice

Frédéric Raulier

Université Laval, Centre d'étude de la forêt, frederic.raulier@sbf.ulaval.ca

Formation

- Postdoctorat en Écophysiologie forestière, 1999 (Centre de foresterie des Laurentides)
- Ph.D. en Foresterie, 1997 (Université Laval)
- B.Sc. en Agronomie, 1989 (Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique)

Thèmes de recherche

Mes activités de recherche se centrent sur la planification stratégique des activités en forêt et visent à y intégrer des notions issues de l'écologie fonctionnelle (compréhension des processus).



Le calcul de possibilité forestière confond besoins de l'industrie et durabilité de la forêt

Ce débat existe depuis plus de 30 ans en Amérique du Nord. Dans les faits, pourtant, le calcul du niveau de récolte permissible aujourd'hui (le calcul de possibilité) est toujours fixé pour éviter la présence de ruptures de stock sur un horizon futur de 150 ans. Cette approche confond deux échelles temporelles différentes (les besoins d'aujourd'hui et la durabilité des ressources de demain). Elle assume que les hypothèses de calcul d'aujourd'hui seront celles de demain. Elle ignore la variabilité des besoins de l'industrie forestière. Elle est toujours centrée dans le paradigme du rendement soutenu. Elle ignore les incertitudes inhérentes à des projections aussi longues dans le temps. Elle reste encore trop complexe, relativement à la précision de ses intrants et de ses prédictions. Elle ignore également le développement significatif des techniques de prise de décision. Ces défauts délimitent un champ de recherche et de transfert technologique peu fréquenté au Québec, mais qui offre des compétences attractives pour les étudiants gradués visant à se placer sur le marché du travail.

Vendredi 14 mars – 9h30, Salle Forges St-Maurice

Colloque du CEF 2008 - Programme

Mercredi 12 mars

17h00 Début des inscriptions et installation des affiches (jusqu'à 19h00 maximum) - Hôtel Universel

19h00 **Allocution de M. Pierre Levac, Forestier en chef du Québec.** -Salle 2320-2330 du pavillon Gene H. Kruger de l'Université Laval (voir plan).
Cocktail de bienvenue.

Jeudi 13 mars

08h00 Début des inscriptions

08h45 Mot de bienvenue de Christian Messier

Volet nouveaux chercheurs réguliers I

Salle Forges St-Maurice

09h00 **Sébastien Roy**
L'actinorhize au 21^{ème} siècle: à la merci ou à la rescousse de l'activité industrielle?

09h30 **Steve Cumming**
A multivariate Regionalisation of Boreal Fire Regimes: Towards predictive models

10h00 Pause café

Volet étudiants-chercheurs I

Génétique

Modéré par Nathalie Isabel
Salle Hautes-Gorges

Foresterie

Modéré par Alexis Achim
Salle Forillon

10h20 **Sylvie Carles**
A *Quelle proportion de la variabilité génétique des caractéristiques des plants d'épinette blanche (Picea glauca) existe déjà au stade de la graine?*

Marie-Christine Adam
Local level Criteria and Indicator frameworks: A tool used to assess aboriginal forest ecosystem values.

10h40 **Patrick Lenz**
B *Quantitative genetic analyses of wood properties in white spruce trends with cambial age.*

Gitane St-Georges
Le Nitassinan des Innus d'Essipit: un territoire à occuper, une identité à exprimer.

11h00 **Marie-Claire Namroud**
C *A genome-wide SNP scan for the search of gene polymorphisms involved in adaptive population differentiation in white spruce.*

Héloïse LeGoff
Adapter nos pratiques forestières aux régimes de feux régionaux: le cas de la région de Waswanipi.

11h20 **Sébastien Gérardi**
D *Ce que le génome chloroplastique nous apprend de l'histoire postglaciaire de l'épinette noire.*

Rodolphe Gonzales
Développement d'un outil facilitant le partage et la visualisation de données scientifiques liées à la foresterie au Canada.

11h40 **Dîner chaud** (Salle Forges St-Maurice) et **Assemblée annuelle des chercheurs réguliers** (Salle Fjord Saguenay)

Volet étudiants-chercheurs II

Faune

Modéré par Ghislain Rompré
Salle Hautes-Gorges

Sylviculture

Modéré par Nelson Thiffault
Salle Forillon

13h30 **James Hodson**
A *Perception du risque de prédation du lièvre d'Amérique dans les trouées des forêts boréales du Québec.*

Isabelle Aubin
Évaluation de l'intégrité écologique des écosystèmes forestiers du Québec méridional. Développement d'une approche basée sur le fonctionnement et la structure du sous-bois.

13h50 **Nicolas Courbin**
B *Aménagement de l'habitat du caribou forestier - Les blocs de protection: un coin de paradis pour le caribou ou pour le loup?*

Simon Bilodeau-Gauthier
Plantations de peupliers hybrides au Saguenay-Lac-St-Jean: ça pousse?

14h10 **Dave Gervais**
C *La caractérisation des patrons d'attaques des longicornes sur l'épinette noire après feu.*

Marie-Eve Sigouin
Peuplier hybride en Abitibi-Témiscamingue: évaluation du type de préparation de terrain et de l'entretien de la végétation compétitrice.

14h30 **Patrice Bourgault**
D *Influence de la mosaïque de peuplements forestiers sur la variation phénotypique des traits de reproduction chez un passereau forestier en région méditerranéenne.*

Sébastien Renard
Le brûlage dirigé, un outil contre l'entourbement.

14h50 Pause café

15h10 E	Marie-Claude Fontaine <i>Mesure des règles de déplacement à grandes échelles des Mésanges à tête noires : une expérience de relocalisation.</i>	François Hébert <i>Peut-on contrôler l'envahissement des éricacées dans les pessières de l'Est avec des coupes partielles? Point de vue écophysologique un an après coupe.</i>
15h30 F	Marianne Cheveau <i>Sensibilité de la martre d'Amérique à la perte d'habitat et à la fragmentation: occupation des forêts résiduelles après coupe en forêt boréale.</i>	Catherine Larouche <i>Dynamique d'établissement et composition de la régénération des peuplements mixtes trois ans après coupes partielles.</i>
15h50 G	Félix Longpré <i>L'effet des coupes partielles sur la diète des arthropodes prédateurs en forêt boréale mixte: une analyse isotopique.</i>	Venceslas Goudiaby <i>Réponse du pin gris à l'augmentation des ressources du milieu consécutive à une éclaircie commerciale.</i>
16h10 H	Claudie Desroches <i>Influence de la structure du paysage et de la fragmentation sur l'utilisation du territoire, l'abondance et la répartition du Colibri à gorge rubis (<i>Archilochus colubris</i>).</i>	Louis-Étienne Robert <i>Analyse de l'impact de l'aménagement sur le cycle de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.</i>
17h00	5 à 7 et lancement du concours d'affiches organisé par la Section Orléans de l'Institut forestier du Canada. <i>Salle Forges St-Maurice</i>	
21h00	Activités sportives (Kin-Ball) Bienvenue à tous! <i>PEPS de l'Université Laval, gymnase 00141</i>	

Vendredi 14 mars

08h00	Début des inscriptions	
	Volet nouveaux chercheurs réguliers II <i>Salle Forges St-Maurice</i>	
09h00	Éliot McIntire <i>Le mouvement, la croissance, et les mécanismes: les défis de la conservation dans le 21e siècle</i>	
09h30	Frédéric Raulier <i>Le calcul de possibilité forestière confond besoins de l'industrie et la durabilité de la forêt.</i>	
10h00	Pause café	
	Volet étudiants-chercheurs III	
	Écophysologie Modéré par Juan Posada <i>Salle Hautes-Gorges</i>	Écologie Forestière Modéré par Sylvie Gauthier <i>Salle Forillon</i>
10h20 A	Lionel Humbert <i>Lumière diffuse ou CO2? Comment démêler l'un et l'autre dans les cernes.</i>	Sean Boyce <i>The Effect of Microclimate on the Distribution of the Woolly Beech Scale.</i>
10h40 B	Giancarlo Marino <i>Prévoir la capacité photosynthétique d'une feuille à différentes intensités lumineuses à partir d'une combinaison de ses traits fonctionnels: un test en milieu naturel.</i>	Samuel Royer-Tardif <i>Les peuplements mixtes augmentent la stabilité des communautés microbiennes des sols de la forêt boréale.</i>
11h00 C	Sara Bastien-Henri <i>Allocation de la biomasse en plantations d'arbres tropicaux: comparaison entre 23 espèces indigènes et exotiques au Panama.</i>	Yassine Messaoud <i>Ecological factors explaining the location of the boundary between the mixedwood and coniferous bioclimatic zones in the boreal biome of eastern North America?</i>
11h20 D	Mélanie Lapointe <i>L'enrichissement par la plantation sous couvert: les facteurs qui influencent la croissance de plants de feuillus durant la phase d'établissement.</i>	Xavier Morin <i>Modélisation mécaniste des changements d'aire de répartition des espèces d'arbres sous l'effet du changement climatique: prédictions continentales et développements inter-échelles.</i>
11h40 E	Henrik Hartmann <i>Facteurs prédisposants et incitants de la mortalité d'arbre.</i>	
12h00	Buffet froid, remise des prix du concours d'affiches et mot de la fin du congrès	

Présentations orales des étudiants chercheurs

(par ordre de présentation)

**Les résumés des conférences des
nouveaux chercheurs réguliers sont aux pages 6 et 7.**

Autres auteurs

- **S. Lamhamedi, Mohammed**, Direction de la recherche forestière, Ministère des Ressources naturelles de la Faune du Québec, Centre d'étude de la forêt, *mohammed.lamhamedi@mrrnf.gouv.qc.ca*
- **Beaulieu, Jean**, Centre canadien sur la fibre de bois, Service canadien des forêts, *jeanbeau@nrcan-nrcan.gc.ca*
- **Colas, Fabienne**, Direction de la recherche forestière, Ministère des Ressources naturelles de la Faune du Québec, *fabienne.colas@mrrnf.gouv.qc.ca*
- **Margolis, Hank**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *hank.margolis@sbf.ulaval.ca*

Quelle proportion de la variabilité génétique des caractéristiques des plants d'épinette blanche (*Picea glauca*) existe déjà au stade de la graine?

Au Québec, environ 28 millions de plants d'épinette blanche sont mis en terre annuellement. Cette essence se caractérise par une variabilité génétique importante dont l'utilisation a permis l'amélioration génétique de plusieurs caractères. Cependant les caractères des plants n'ont jamais été considérés en tant que caractères à améliorer. Comme ces caractéristiques juvéniles sont influencées par celles des graines, une première sélection peut être envisagée dès le stade de la graine. La possibilité d'une telle sélection dépend de la variabilité génétique des caractéristiques des graines et de leurs relations avec celles des plants.

Cette étude a consisté à comparer et à déterminer les relations entre les caractéristiques des graines et celles des plants de 75 familles uniparentales d'épinette blanche. Les caractéristiques morphologiques (poids, longueur, largeur, surface, volume) ont été mesurées pour 400 graines par famille. Les paramètres de germination (capacité de germination, valeur germinative) ont été déterminés pour chaque famille en conditions contrôlées et le patron de germination a été modélisé à l'aide de la fonction Weibull. Les caractéristiques des plants (hauteur, diamètre, masses sèches des racines et des parties aériennes) ont été mesurées à la fin de la première (1+0) et de la seconde (2+0) saison de croissance en pépinière. Ensuite, les relations entre les moyennes familiales des caractéristiques des graines et les moyennes familiales des caractéristiques des plants ont été déterminées.

Une variation familiale significative a été observée pour toutes les caractéristiques des graines, les paramètres de germination et les paramètres des fonctions Weibull. Cette variation expliquait de 23% à 98% de la variance totale. Les caractéristiques morphologiques des graines étaient corrélées significativement et positivement à la plupart des caractéristiques des plants (1+0) et à la hauteur des plants (2+0). Les corrélations les plus fortes liaient les caractéristiques morphologiques des graines et la masse sèche des racines des plants (1+0). Les différences entre les familles au stade de la graine expliquaient jusqu'à, respectivement, 36% et 17% des différences entre les familles au stade des plants (1+0) et (2+0). Bien que significatives et positives, les corrélations entre les moyennes familiales des caractéristiques des graines et celles des plants n'étaient cependant pas suffisantes pour garantir une sélection des meilleures familles basée sur les graines. Par contre, les familles les moins performantes pourraient être repérées et écartées au stade de la semence, réduisant les coûts des tests sur le terrain. Par ailleurs, ces résultats valident la pratique qui consiste, au Québec, à écarter de l'ensemencement à l'échelle opérationnelle, les plus petites graines d'épinette blanche.

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, Université du Québec à Montréal, Centre d'étude de la forêt, kneeshaw.daniel@uqam.ca

Local level Criteria and Indicator frameworks: A tool used to assess aboriginal forest ecosystem values.

Although the importance of aboriginal knowledge, values and perspectives in sustainable development has been recognised for many decades, worldwide examples exist showing that aboriginal involvement is less than effective. How and where to include aboriginal needs and goals has been problematic. Ultimately, aboriginal forest values need to be considered with scientific strategies and their role and compatibility with forest conditions needs to be explored. Criteria and Indicator (C&I) frameworks can be used as a platform to include community needs and goals in management decisions. This review compares aboriginal forest ecological perspectives defined by Canadian local level C&I frameworks with non-aboriginal local level C&I frameworks to identify their differences at the indicator level. Three major themes mark the differences between aboriginal and non-aboriginal indicators: 1-aboriginal frameworks introduce ecological indicators of cultural importance; 2- there is an aesthetic concern for forest operations especially if they affect cultural owners; and 3- indicators regarding the access to resources are more complex and include the sustainability of the productivity, proximity, integrity and quality of resources used in traditional activities. Results show that First Nation forest sustainability issues are in effect a combination of forest conditions and values. Inclusion of forest values in C&I frameworks is necessary because: (1) aboriginal communities do not dissociate culture from the environment and thus forest values from forest condition; (2) they have an impact on resulting forest management strategies and decisions; and (3) they offer a holistic approach to sustainability issues and a better picture of local environmental contexts.

Mots-clés: aboriginal, forestry, criteria and indicators, integration, forest values, forest condition

Malgré que l'importance des connaissances, des valeurs et des perspectives autochtones aient été reconnues depuis plusieurs décennies dans le développement des ressources naturelles, de nombreux exemples à travers le monde montrent que l'implication autochtone est moins qu'efficace. Où et comment inclure les besoins et les objectifs autochtones est problématique. En fin de compte, les valeurs forestières autochtones doivent être considérées aux côtés des stratégies scientifiques, donc leurs rôles et compatibilités avec la condition des forêts doivent être explorés. Les cadres de critères et indicateurs (C&I) peuvent être utilisés comme plateforme pour inclure les besoins et les objectifs communautaires face aux décisions d'aménagement. Cette revue de littérature compare les perspectives écologiques autochtones de forêt définies par les cadres de C&I locaux avec les cadres de C&I local non-autochtones pour identifier les différences dans les indicateurs. Les indicateurs autochtones se distinguent à trois niveaux: 1- les cadres autochtones introduisent des indicateurs écologiques d'importance culturelle; 2- il existe une préoccupation esthétique envers les opérations forestières, surtout quand leur impact affecte sur les pratiques culturelles; 3- les indicateurs sur l'accès aux ressources sont plus complexes et incluent la durabilité de la productivité, la proximité, l'intégrité, et la qualité des ressources utilisées à des fins de pratiques traditionnelles. Les résultats démontrent que la problématique autochtone sur la durabilité des forêts est une combinaison de leurs valeurs face aux forêts et à la condition des forêts. Inclure les valeurs face aux forêts dans les cadres de C&I est nécessaire car: 1- les communautés autochtones ne dissocient pas la culture de l'environnement, et donc les valeurs de la forêt des conditions de la forêt; 2- ils ont un impact sur les stratégies et décisions sur l'aménagement forestier; et 3- ils ont une approche holistique sur la problématique de la durabilité et une meilleure vision du contexte environnemental local.

Autres auteurs

- **MacKay, John**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, jmackay@rsvs.ulaval.ca
- **Beaulieu, Jean**, Canada Research Chair in Forest and Environmental Genomics and Arborea, JBeaulieu@cfl.forestry.ca
- **Cloutier, Alain**, CRB, Université Laval,

La génétique quantitative des caractéristiques du bois chez l'épinette blanche - les tendances de l'héritabilité avec l'âge cambial.

L'épinette blanche joue un rôle important dans le reboisement au Canada. Celui-ci explique l'intérêt dans son amélioration génétique afin d'augmenter la qualité du bois et des billes récoltées dans l'avenir. Le programme d'amélioration de l'épinette blanche se trouve dans une phase de transition et la prochaine génération d'amélioration sera établie prochainement. De façon à intégrer les propriétés du bois dans les programmes d'amélioration nous avons besoin d'estimer des paramètres génétiques et des corrélations entre des propriétés mécaniques, anatomiques et des paramètres de la croissance.

Nous avons déterminé des propriétés du bois avec la technologie SilviScan utilisant des carottes du bois prises à hauteur de poitrine de 495 arbres dans un test génétique. Des propriétés anatomiques comme la taille des cellules, l'épaisseur des parois et les propriétés mécaniques comme la densité du bois ou le module d'élasticité ont été déterminées pour chaque cerne de ces carottes. Des analyses de variance ont été utilisées afin de calculer des paramètres génétiques, particulièrement l'héritabilité (le coefficient entre les composants de la variance génétique et phénotypique).

Les résultats montrent que l'héritabilité est variable dans différents cernes et qu'elle suit un gradient en fonction de l'âge cambial. Par exemple, les estimés d'héritabilité pour l'épaisseur des parois sont faibles à proximité de la moelle et augmentent progressivement vers l'écorce, mais atteignent un plateau au cerne 7 ($h^2 \sim 0.5$). Les estimés d'héritabilité pour la densité du bois augmentent jusqu'à l'âge cambial de 8 ans ($h^2 \sim 0.65$) ensuite diminuaient au 13e cerne ($h^2 \sim 0.3$).

Ces variations et la quantité du contrôle génétique des caractéristiques représentent de l'information de grande valeur afin de sélectionner les individus pour la prochaine génération d'amélioration de l'épinette blanche au Québec.

Mots-clés: Épinette blanche, héritabilité, propriétés du bois, âge cambial

White Spruce, Picea glauca (Moench) Voss, plays an important role for reforestation in Canada. This explains the current interest for genetic selection to improve the quality of wood and logs harvested in the future. The white spruce breeding program of Quebec just reached a transition phase and the next breeding generation will soon be established. To be able to integrate wood properties into the breeding program, genetic parameters must be considered and correlations between different mechanical, anatomical as well as growth parameters have to be estimated.

We determined wood properties with SilviScan technology using increment cores taken at breast height from 495 trees from a genetic test. Anatomical wood properties such as cellular dimensions, cell wall thickness and mechanical properties, such as wood density or the modulus of elasticity were calculated for each growth-ring. Variance analysis was used to calculate genetic characteristics, especially heritability (the ratio of genetic and phenotypic variance components).

Results show that heritability is not stable in different growth rings and follows trends with cambial age. For example, estimates of heritability for cell wall thickness were low near the pith, but increased toward the bark and levelled out ($h^2 \sim 0.5$) at the 7th ring. Heritability of wood density increased until growth ring 8 ($h^2 \sim 0.65$), and then decreased until ring 13 ($h^2 \sim 0.3$).

These variations and the amount of the genetic control over traits of interest represent valuable information for selection of individuals for the next breeding generation of white spruce in Quebec.

Autres auteurs

- **Wyatt, Stephen**, Université de Moncton, Campus d'Edmundston, *swyatt@umce.ca*
- **Bélanger, Louis**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*

Le Nitassinan des Innus d'Essipit: un territoire à occuper, une identité à exprimer.

Depuis de nombreuses années, les Innus d'Essipit (Côte-Nord du Québec) sont engagés dans différentes négociations, notamment afin d'obtenir la gestion d'une partie de leur territoire ancestral, le Nitassinan. Parallèlement à ces démarches, la communauté d'Essipit s'est investie dans différents projets de développement communautaire, dont plusieurs sont réalisés sur leur territoire et profitent au mieux-être de la communauté.

Élaboré en étroite collaboration avec le Conseil des Innus d'Essipit, notre projet de recherche vise à contribuer à ces efforts en documentant les valeurs et aspirations de la communauté, notamment en ce qui concerne la gestion future du territoire et plus spécifiquement en ce qui a trait à la foresterie. De juillet à novembre 2007, sept groupes focus ont été réalisés avec différents membres de la communauté: jeunes, femmes, hommes, aînés, aînées, membres pratiquant des activités traditionnelles et travailleurs en forêt. Au total, 41 personnes ont été rencontrées, représentant 23% des membres sur réserve.

L'analyse des données est en cours, mais révèle déjà l'importance accordée par la communauté d'Essipit à son territoire ancestral. Pour les répondants, leur relation au territoire est sacrée, puisqu'elle fait partie de leurs origines et de leur survie pendant des millénaires. Malgré les réalités contemporaines qui ont modifié cette relation au territoire, celui-ci demeure encore aujourd'hui un élément central de l'expression de l'identité des Innus d'Essipit. Le Nitassinan est occupé par une grande proportion de la population pour la pratique d'activités traditionnelles et, de plus en plus, afin d'assurer la transmission des valeurs et de la culture innue aux jeunes générations.

Le territoire revêt également une importance particulière en ce qui concerne le développement socioéconomique de la communauté, puisque de nombreux emplois et entreprises sont tributaires des ressources naturelles et des paysages majestueux qui caractérisent le Nitassinan. Selon les répondants, la gestion future par Essipit d'une partie de leur territoire ancestral permettrait d'obtenir davantage de contrôle sur les activités qui s'y déroulent, de développer des emplois intéressants pour permettre aux jeunes de revenir s'établir en région et de devenir un modèle novateur de gestion durable du territoire forestier.

Mots-clés: autochtones, territoire, foresterie, groupe focus

Autres auteurs

- **Beaulieu, Jean**, Canada Research Chair in Forest and Environmental Genomics and Arborea, Centre d'étude de la forêt, Université Laval, JBeaulieu@cfl.forestry.ca
- **Juge, Nicolas**, Centre for Bioinformatics and Computational Biology, Université Laval, Nicolas.Juge@bioinfo.ulaval.ca
- **Laroche, Jérôme**, Centre for Bioinformatics and Computational Biology, Université Laval, jerome.laroche@bioinfo.ulaval.ca
- **Bousquet, Jean**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, bousquet@rsvs.ulaval.ca

A genome-wide SNP scan for the search of gene polymorphisms involved in adaptive population differentiation in white spruce.

Conifers are characterized by a large genome size and a rapid decay of linkage disequilibrium. Genome scans based on non-coding markers are less likely to detect molecular adaptation linked to genes in these species. In this study, we assessed the effectiveness of a genome-wide SNP scan focused on expressed genes in detecting local adaptation in a conifer species. Samples were collected from six natural populations of white spruce (*Picea glauca*) moderately differentiated for several quantitative characters. A total of 534 SNPs representing 345 expressed genes were analysed. Genes potentially under natural selection were identified by comparing the differentiation in SNP frequencies among populations (F_{ST}) using summary-statistic and Bayesian methods. Both average expected heterozygosity and population differentiation estimates ($H_e = 0.26$ and $F_{ST} = 0.006$) were comparable to those obtained with other genetic markers. Of all genes, 5.5% were identified as outliers at the 95% confidence level with the summary-statistic method, while 14% were candidate for local adaptation with the Bayesian method. More than half of the candidate genes for adaptation were in the most meridional population, about 20% in the most arid population, and 15% in a high altitude population. These adaptive trends were consistent with the genes putative functions and the divergence in quantitative traits noted among the populations. The results suggest that an approach that separates the locus and population effects provides a better identification of the genetic differentiation among natural populations.

Mots-clés: local adaptation, expressed genes, genome scan, F_{ST} , SNP, white spruce

Autres auteurs

- **Girardin, Martin**, Ressources Naturelles Canada, Service canadien des forêts, magirard@nrca-nrcan.gc.ca
- **Flannigan, Mike**, Ressources Naturelles Canada, Service canadien des forêts, mflannig@nrca.gc.ca
- **Bergeron, Yves**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, yves.bergeron@uqat.ca

Adapter nos pratiques forestières aux régimes de feux régionaux: le cas de la région de Waswanipi.

Les variations synchrones de la fréquence de feu dans plusieurs régions forestières du Québec suggèrent qu'elles seraient sous l'influence des variations globales du climat. Cette étude examine les relations entre la distribution des classes d'âge des peuplements, qui reflètent l'activité régionale des feux, et les variations climatiques. La structure des classes d'âges (1880-2000), suggère que l'Oscillation Décennale du Pacifique influencerait positivement l'activité des feux et que l'Oscillation de l'Atlantique Nord renforcerait cette relation. L'estimation dendroclimatique des aires brûlées annuellement au Québec et dans la région de Waswanipi suggère que les hauteurs géopotentielles de Juin sont un bon indicateur de la sévérité de la saison de feu et que les contrôles climatiques de l'activité régionale des feux sont relativement constant depuis 1904. Le suivi des patrons climatiques associés aux aires brûlées annuellement permet d'anticiper la sévérité de la saison de feu plusieurs mois à l'avance et complètent avantageusement le système de surveillance quotidienne du risque de feu (Indice Forêt-Météo). L'influence des changements climatiques sur les régimes de feu régionaux et l'occurrence aléatoire des feux posent de nombreux défis pour l'intégration du risque de feu dans le calcul de la possibilité ligneuse. Ainsi, à l'échelle des unités d'aménagement, il faut être préparé autant à une augmentation qu'à une diminution de la fréquence de feu. Différentes options d'adaptation seront décrites afin de démontrer que l'industrie est déjà outillée pour faire face aux conséquences des changements climatiques sur l'activité des feux.

Mots-clés: feux de forêt, aménagement forestier durable, changement climatique, adaptation

The synchrony of regional fire regime shifts across the Quebec boreal forest suggests that they are influenced by global climate variability. This study investigated the relationship of the stand-age distribution, reflecting the regional fire activity, to climate variations. The stand-age distribution (1880-2000) suggests that the Pacific Decadal Oscillation would influence the regional fire activity, and that the Northern Atlantic Oscillation would play a reinforcing role on this relationship. The tree-ring estimates of the annual area burned in the entire province of Quebec as well as in the Waswanipi area, suggest that the June geopotential height are a good indicator of the fire season severity. The monitoring of global climate variations may provide a forecasting tool of the fire season severity a few months in advance. These informations complete advantageously the daily rating of fire risk (Fire-Weather Index). The impact of climate change on regional fire regimes and the random occurrence of forest fire challenge the integration of the fire risk in the annual allowable cut calculations at the forest management unit scale. Adaptation options should be developed to face both an increase and a decrease in the local fire frequency. Different adaptation options will be described to show that forest industry is already prepared to face climate change impacts on fire activity.

Autres auteurs

- **Jaramillo-Correa, Juan Pablo**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *jjpc@rsvs.ulaval.ca*
- **Beaulieu, Jean**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *JBeaulieu@cfl.forestry.ca*
- **Bousquet, Jean**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *bousquet@rsvs.ulaval.ca*

Ce que le génome chloroplastique nous apprend de l'histoire postglaciaire de l'épinette noire.

La diversité génétique chloroplastique de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) a été étudiée à l'échelle de son aire de distribution afin d'en inférer l'histoire postglaciaire. Trente populations naturelles ont été échantillonnées et environ 20 arbres par population ont été génotypés à quatre locus microsatellites polymorphes. Deux analyses de groupement ont permis de mettre en évidence au moins trois lignées génétiques distinctes qui avaient déjà été rapportées au niveau du génome mitochondrial (Jaramillo-Correa et al. 2004). Les estimés de diversité génétique (hétérozygotie attendue et richesse allélique) suggèrent que la dérive génétique est la principale force évolutive responsable de la faible diversité génétique des populations de l'ouest du continent (Alberta, Colombie-Britannique, Yukon et Alaska) contrairement à ce que l'on y observe dans l'est. Une « distribution mismatch » a également été réalisée afin d'évaluer la contribution relative de chacune des lignées génétiques à la recolonisation du territoire suite à la dernière glaciation. Cette analyse a permis de déterminer que les lignées du centre et de l'est ont connu des expansions démographiques alors que celles de l'ouest sont restées stables dans le temps.

Deux populations glaciaires auraient donc survécu à la glaciation au sud de la calotte, respectivement au sud des Grands Lacs et sur la côte pacifique des États-Unis. Une troisième aurait perduré près de la côte dans la région de Terre-Neuve-Labrador, possiblement sur le plateau continental alors émergé. Enfin, une quatrième lignée glaciaire est suspectée en Alaska.

Mots-clés: épinette noire, phylogéographie, refuge glaciaire

Autres auteurs

- **Gaudreau, Caroline**, École de Technologie Supérieure, Montréal, caroline.gaudreau@gmail.com
- **Parrott, Lael**, Université de Montréal, Centre d'étude de la forêt, lael.parrott@umontreal.ca
- **Cardille, Jeffrey**, Université de Montréal, Laboratoire de Géomatique, jeffrey.cardille@umontreal.ca

Développement d'un outil facilitant le partage et la visualisation de données scientifiques liées à la foresterie au Canada.

Les avancées récentes dans les domaines des réseaux informatiques globaux permettent l'émergence de nouvelles possibilités de gestion et d'utilisation d'informations liées à la recherche scientifique. Il est désormais possible de partager rapidement et efficacement les données et les résultats de recherches que les laboratoires accumulent individuellement à travers les années. Parallèlement, l'apparition dans le grand public de nouveaux supports de visualisation spatiale (les "globes virtuels" tels que World Wind et Google Earth) révolutionnent notre façon d'appréhender et d'interagir avec l'information géographique. Notre projet consiste à concevoir une plate-forme Web de partage et de visualisation d'informations scientifiques liées à la foresterie. Le système est constitué de deux grandes parties: une base de données créée à partir des soumissions des utilisateurs du système, et un module de visualisation des données mettant en application des méthodes innovantes et sophistiquées. Ainsi, les utilisateurs peuvent explorer la base de données et visualiser leurs requêtes de manière (a) spatio-temporelle, en utilisant le support géographique offert par le "globe virtuel", et/ou (b) graphique, avec les visualisations sophistiquées et dynamiques de préférence. Un système tel que celui-ci, où les données de chacun sont mises à la disposition de la communauté dans son ensemble, crée un espace de partage propice au travail de groupes géographiquement dispersés. Pour ce colloque, nous présentons les développements les plus récents dans la construction de cette plate-forme pour le Réseau de Gestion Durable des Forêts. Nous nous concentrons sur les défis liés au partage de données scientifiques, et sur les nouvelles possibilités offertes par une base de données collective.

Mots-clés: foresterie, ecological informatics, visualisation d'information, partage de données, système d'information géographique (SIG).

Recent dramatic advances in computer networks and information technologies have created exciting new possibilities for managing scientific research data. Years of accumulated information, which until recently were accessible to individual scientists in their laboratories, can now be shared in a very efficient way through distributed research networks. Meanwhile, the arrival of new and user friendly spatial visualization tools (so called "virtual globes", such as World Wind or Google Earth) brings revolutionary new ways to interact with geographic information. Our project consists of designing a Web platform facilitating the sharing and visualization of forestry-oriented scientific data. There are two parts to this system: a database built from the information submitted by the members, and a data visualization module featuring novel and sophisticated techniques. Users can explore the database and visualize their queries (a) in a spatio-temporal fashion with the "virtual globe", and/or (b) as graphics, using the sophisticated and dynamic features of preference. A system such as this, where each user's data is made available to his/her whole community, builds an environment facilitating geographically-parsed group research. For this conference, we present the most recent developments in the building of this platform for the Sustainable Forest Management Network. We focus on the challenges to scientific data sharing and on the new opportunities provided by a collective database.

Autres auteurs

- **Fortin, Daniel**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, Daniel.Fortin@bio.ulaval.ca
- **Bélanger, Louis**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, Louis.Belanger@sbf.ulaval.ca

Perception du risque de prédation du lièvre d'Amérique dans les trouées des forêts boréales du Québec.

Les forêts boréales de l'est de Québec sont caractérisées par une dominance de vieux peuplements à structure irrégulière maintenue par une dynamique de trouées. La régénération dans ces trouées pourrait créer des conditions propices à certaines espèces fauniques associées aux jeunes forêts, comme le lièvre d'Amérique. L'utilisation des trouées pourrait impliquer un compromis entre l'accès à la nourriture et l'exposition à un risque accru de prédation. Ce compromis devrait dépendre de la taille des trouées puisque le risque de prédation augmente généralement avec la distance au couvert. Selon les principes théoriques de l'approvisionnement optimal, un animal devrait quitter une parcelle de nourriture lorsque les bénéfices sont égaux aux coûts. Ainsi, nous avons mesuré la perception du risque de prédation par le lièvre en utilisant le diamètre au point de broutement (DPB) sur des tiges de pin gris comme mesure de densité à l'abandon. Nous avons prédit que les lièvres devraient couper les tiges à de plus forts diamètres sous le couvert forestier que dans les trouées, et que le DPB devrait diminuer avec l'augmentation de la distance au couvert dans les trouées. Les tiges étaient placées le long d'un transect qui s'étendait du centre des trouées jusque dans la forêt adjacente et cela pour 88 trouées. Les lièvres ont coupé les tiges à des diamètres plus élevés sous le couvert forestier, ce qui suggère qu'ils le perçoivent comme étant moins risqué que les trouées. De plus, les tiges localisées relativement loin dans les trouées avaient moins de chance d'être broutées. Notre étude démontre comment la dynamique de trouées peut influencer l'organisation spatiale du lièvre en influençant le compromis entre l'accès à la nourriture et le risque de prédation.

Mots-clés: risque de prédation, densité à l'abandon, lièvre d'Amérique, dynamique de trouées

Quebec's eastern boreal forests are characterized by the predominance of late-successional stands driven by gap-phase dynamics. Regeneration within canopy gaps may create conditions suitable for species associated with early-successional forests, such as snowshoe hare. The use of gaps however may entail a trade-off between access to forage and increased risk of predation. The nature of this trade-off should be gap-size dependent, as predation risk generally increases with distance from cover. According to principles of optimal foraging theory, an animal should leave a food patch when the benefits of remaining in the patch no longer outweigh the costs. We assessed the snowshoe hare's perception of predation risk using the diameter at point of browse (DPB) of jack pine boughs as a measure of giving-up density. We predicted that hare would clip boughs to larger diameters under forest cover than within gaps, and that DPB would decline with increasing distance from cover within the gap. Boughs were placed along a transect extending from the center of canopy gaps into adjacent forest cover in 88 gaps. Hare clipped boughs to larger diameters under forest cover, indicating that forest cover was perceived as safer than canopy gaps. Furthermore, the probability of use of boughs within gaps decreased with distance from the gap edge. Our study demonstrates how gap-phase dynamics shape the spatial organization of snowshoe hare by influencing the trade-off between access to food and predation risk.

Autres auteurs

- **Gachet, Sophie**, Muséum National d'Histoire Naturelle (France), *gachet@mnhn.fr*
- **Messier, Christian**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *messier.christian@uqam.ca*
- **Bouchard, André**, Université de Montréal, Centre d'étude de la forêt, *andre.bernard.bouchard@umontreal.ca*

Évaluation de l'intégrité écologique des écosystèmes forestiers du Québec méridional. Développement d'une approche basée sur le fonctionnement et la structure du sous-bois.

Prédire l'impact de l'anthropisation du domaine forestier est un défi pour les écologistes. Nous proposons une approche nouvelle fondée sur le sous-bois vu comme une force structurante de l'écosystème forestier. Plus spécifiquement, une synthèse de la réponse de la végétation de sous-bois aux principales perturbations humaines de la forêt feuillue du Québec méridional est obtenue à l'aide d'une classification de la flore basée sur les traits fonctionnels des espèces plutôt que sur la taxonomie. Nous présentons ici deux utilisations de cette approche: l'évaluation de l'intégrité écologique des érablières et la capacité de naturalisation des plantations.

L'intégrité écologique des érablières est évaluée par une comparaison de l'assemblage du sous-bois de forêts ayant un historique d'utilisation varié à celui de forêts non aménagées servant de référence. Un résultat marquant est la remarquable stabilité de la végétation de sous-bois des érablières. Cependant, les résultats laissent entrevoir certains risques de modifications de l'assemblage du sous-bois dans le futur.

La capacité de naturalisation des plantations a également été évaluée. Nous avons démontré que les plantations de feuillues peuvent devenir un habitat viable pour la flore de sous-bois. Pour sa part, le sous-bois des plantations de conifères suit un patron de développement différent que celui des forêts naturelles du Québec méridional. Les plantations de feuillues demeurent cependant plus pauvres en espèces forestières à haute valeur écologique que des sites d'âge similaire n'ayant pas été plantés. Ces résultats suggèrent que la capacité de naturalisation d'une plantation pourrait être améliorée par des modifications de nos pratiques sylvicoles.

Mots-clés: érablière, groupe fonctionnel, perturbations humaines, plantation

Autres auteurs

- **Fortin, Daniel**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *Daniel.Fortin@bio.ulaval.ca*
- **Dussault, Christian**, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de la recherche sur la faune, *Christian.Dussault@mrrnf.gouv.qc.ca*
- **Courtois, Réhaume**, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de la recherche sur la faune, *Rehaume.Courtois@mrrnf.gouv.qc.ca*

Aménagement de l'habitat du caribou forestier - Les blocs de protection: un coin de paradis pour le caribou ou pour le loup?

En raison de l'exploitation accrue de la forêt boréale, le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) doit composer avec un accroissement de la perte et du morcellement de son habitat. Dans une optique de conservation, une stratégie d'aménagement de l'habitat du caribou visant la protection de grands massifs forestiers a été mise en place sur la Côte-Nord. Bien que l'objectif des blocs de protection soit leur utilisation par le caribou, le loup (*Canis lupus*), principal prédateur du caribou, est également susceptible d'en bénéficier. Notre but était d'évaluer si la création de blocs de protection adjacents à un territoire de coupes influençait les interactions loup-caribou durant l'hiver. De 2005 à 2007, nous avons suivi par télémétrie GPS 13 femelles caribous adultes et 4 loups répartis dans deux meutes. La probabilité d'occurrence du caribou diminuait avec l'augmentation des densités de coupes indépendamment de leur âge. La probabilité d'occurrence du loup diminuait également dans les secteurs de coupes récentes (< 5 ans). Les deux espèces sélectionnaient les blocs de protection. Nos résultats indiquent que les modalités actuelles d'aménagement pourraient accroître le risque de prédation du caribou par le loup en augmentant leur probabilité de rencontre dans des zones restreintes tels les blocs de protection.

Mots-clés: aménagement forestier, caribou, loup, interaction

Autres auteurs

- **Paré, David**, Service Canadien des Forêts, Centre d'étude de la forêt, dpere@cfl.forestry.ca
- **Messier, Christian**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, messier.christian@uqam.ca

Plantations de peupliers hybrides au Saguenay-Lac-St-Jean: ça pousse?

La sylviculture du peuplier hybride promet de réduire la pression de coupe sur les forêts naturelles tout en assurant l'approvisionnement en bois pour l'industrie. Le succès de ces plantations repose notamment sur la capacité des arbres à survivre et à bien s'installer dans leur nouveau sol; il est donc fréquent de procéder à une préparation mécanique du terrain avant la plantation. Nous présentons ici les résultats après quatre années de croissance pour huit sites totalisant 40 hectares sur sol forestier (Podzols) au Saguenay-Lac-St-Jean. Ce dispositif expérimental combine cinq traitements de préparation de terrain (herse forestière, TTS 1 et 3 passages, monticules, et aucune préparation) avec quatre fréquences de contrôle de la compétition végétale par débroussaillage (de jamais à une fois l'an). Les traitements de préparation produisent différentes conditions physico-chimiques de sol (température, humidité, densité, et fertilité) qui influencent le développement des peupliers hybrides. Les meilleures croissances en hauteur se déclinent ainsi: monticule > herse > TTS 3 > TTS 1 > aucune. L'effet du contrôle de la compétition est plus évident dans les sites dont les conditions abiotiques sont moins stressantes (ou dans les sites plus productifs), et dans les traitements de préparation moins intenses. Nous discuterons des causes et implications de ces résultats pour les futures stratégies de gestion des plantations de peupliers hybrides.

Mots-clés: peuplier hybride, sylviculture, préparation de terrain, compétition végétale.

The silviculture of hybrid poplars is a promising solution to reduce the pressure on natural forests while maintaining the wood supply to industries. The success of plantations is in part based on the capacity of trees to establish and adapt to their new soil; it is thus frequent to proceed to mechanical site preparation prior to planting. We present here the results after four years of growth for eight formerly forested sites (40 hectares total) on Podzols in the Saguenay-Lac-St-Jean region. The experimental design combines five treatments of site preparation (harrowing, TTS 1 and 3 times, mounding, and no preparation) with four frequencies of plant competition control by brushing (from never to once a year). The site preparation treatments produce different soil physicochemical conditions (temperature, humidity, density, and fertility) that influence the development of hybrid poplars. The best growths are found in the following treatments: mounding > harrowing > TTS 3 > TTS 1 > none. The effect of competition control is more evident on sites where abiotic conditions are less stressing (or on more productive sites), and in the less intense preparation treatments. We will discuss the causes and implications of those results for the future management strategies of hybrid poplar plantations.

Autres auteurs

- **F. Greene, David**, Université Concordia, Centre d'étude de la forêt, *greene@alcor.concordia.ca*
- **T. Work, Timothy**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *work.timothy@uqam.ca*

La caractérisation des patrons d'attaques des longicornes sur l'épinette noire après feu.

Les forêts brûlées représentent une source importante de bois mort dans la forêt boréale et elles sont colonisées très rapidement par les coléoptères saproxyliques. Certaines de ces espèces produisent des larves qui se nourrissent du phloème dans les premiers stades larvaires et qui pénètrent ensuite dans le xylème pour compléter leur développement (Cerambycidae, Buprestidae et Curculionidae - genre Scolytinae). Des études récentes démontrent que la répartition du dommage à l'échelle du feu n'est pas homogène. Il y a des arbres qui exhibent un taux d'attaque élevé, avec quelques centaines de trous dans le premier mètre du tronc, et d'autres qui démontrent très peu ou aucun dommage. Il est possible que la qualité nutritive du phloème soit un facteur déterminant lors de la sélection de l'hôte par la femelle gravide et que le feu altère ses propriétés. Nous avons exploré les liens entre la variation observée dans la répartition du dommage, l'hétérogénéité de la sévérité/intensité du feu et de l'âge des peuplements d'épinette noire. L'échantillonnage a été effectué selon trois niveaux d'intensité de feu (hauteur de carbonisation sur l'arbre) et deux classes d'âge (moyen: 40-80 ans, âgé: 80-120 ans) dans quatre feux de deux ans situés aux alentours de Chibougamau. Le dommage a été quantifié pour 750 arbres en comptant les trous d'entrée à l'intérieur du premier mètre et demi du tronc. Nous anticipons un maximum de dommages pour les arbres d'intensité moyenne de feu et un niveau intermédiaire de dommages pour les intensités basses et élevées.

Mots-clés: Feu de forêt, longicornes, dommage, épinette noire

Autres auteurs

- **Desrochers, Annie**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *annie.desrochers@uqat.ca*

Peuplier hybride en Abitibi-Témiscamingue: évaluation du type de préparation de terrain et de l'entretien de la végétation compétitrice.

Trois plantations ont été établies en 2004 en Abitibi-Témiscamingue sur des sites agricole (1) et forestiers (2) à une densité de 1000 plants par hectare afin de vérifier si la préparation de terrain en buttes de même que l'enlèvement de la végétation compétitrice permet d'augmenter significativement la croissance des peupliers hybrides en forêt boréale. Deux traitements de préparation de terrain ont été testés (avec button ou sans button), ainsi que 4 fréquences annuelles d'entretien de la végétation compétitrice (0, 1, 2 ou 3 entretiens par année), et ce sur deux clones de peuplier hybride: *P. maximowiczii*, *P. balsamifera* (915319) et *P. euramericana*, *P. maximowiczii* (916401). La hauteur, le diamètre, la surface foliaire ainsi que le taux de photosynthèse des arbres ont été évalués en fonction des types de traitement et en relation avec la température du sol, le recouvrement de la végétation compétitrice ainsi que la longueur de la saison de végétation pour les saisons 2004, 2005 et 2006. À la fin de la saison 2006, la préparation de terrain en butte a favorisé la croissance du clone 916401 sur le site d'Arntfield de l'ordre de 14% en diamètre et de 32% en hauteur. L'augmentation de la fréquence des traitements d'entretien de la végétation compétitrice sur le site de Preissac a également favorisé la croissance en diamètre (+35%) et en hauteur (+20%) après 2 entretiens annuels. L'ajout d'un troisième entretien n'a pas augmenté davantage la croissance. L'entretien de la végétation a permis de diminuer les dégâts causés par les rongeurs durant l'hiver, alors que la préparation de terrain en butte a permis de réduire la sévérité des dommages causés.

Mots-clés: peuplier hybride, button, entretien mécanique, végétation compétitrice, Abitibi-Témiscamingue

Autres auteurs

- **Thomas, Donald**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, *donald.w.thomas@usherbrooke.ca*
- **Blondel, Jacques**, CEFE-CNRS, Montpellier, France, *jacques.blondel@cefe.cnrs.fr*
- **Perret, Philippe**, CEFE-CNRS, Montpellier, France, *philippe.perret@cefe.cnrs.fr*

Influence de la mosaïque de peuplements forestiers sur la variation phénotypique des traits de reproduction chez un passereau forestier en région méditerranéenne.

L'hétérogénéité du paysage peut exercer une grande influence sur l'intensité de la variation phénotypique des traits de reproduction des populations animales. Ceci est particulièrement éloquent dans les régions où la mosaïque de peuplements forestiers est fortement contrastée, imposant ainsi des variations majeures dans les régimes de sélection sur de très petites échelles spatiales. Nous avons étudié pendant plus de 30 ans la variabilité des traits de reproduction en région méditerranéenne chez un petit passereau forestier, la mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), dans un paysage dominé par des parcelles distinctes et homogènes de chêne blanc (*Quercus humilis* ; pic d'abondance de nourriture hâtif et très élevé) ou de chêne vert (*Q. ilex* ; pic d'abondance de nourriture tardif et très faible). Ces différences marquées dans la disponibilité de nourriture pour les oiseaux amènent des contraintes qui ont de profondes conséquences sur l'expression de la variation des traits de reproduction. Ainsi, la date de ponte tardive des oiseaux en forêt de chêne vert (un mois plus tard qu'en chêne blanc) leur permet de se synchroniser avec une apparition tardive des proies, alors que la très faible abondance de nourriture dans ce milieu impose une pression vers une réduction du nombre de jeunes pouvant être élevés. Cette variation spatiale des traits de reproduction permet d'optimiser l'effort reproducteur selon le contexte environnemental et peut ainsi être comprise comme un exemple d'adaptation génétique locale. Nous montrerons toutefois que la plasticité phénotypique joue un rôle important dans l'expression de cette variabilité, témoignant ainsi de la grande capacité de certaines espèces à s'ajuster face à certaines contraintes écologiques et aux changements environnementaux.

Mots-clés: variation phénotypique, plasticité, reproduction, oiseaux

Autres auteurs

- **Gauthier, Sylvie**, Service Canadien des forêts, Centre d'étude de la forêt, *Sylvie.Gauthier@nrcan-rncan.gc.ca*
- **Fenton, Nicole**, UQAT, *Nicole.Fenton@uqat.ca*
- **Bergeron, Yves**, UQAT, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *yves.bergeron@uqat.ca*

Le brûlage dirigé, un outil contre l'entourbement.

L'entourbement est l'accumulation de matière organique qui mène à une diminution de la productivité forestière. Dans la ceinture d'argile (Nord ouest du Québec et de nord est de l'Ontario), le climat et un mauvais drainage prédisposent les forêts d'épinette noire (*Picea mariana*) à l'entourbement. L'industrie forestière exploite les peuplements par CPRS, mais il est fort probable que ces coupes accélèrent le phénomène car elles ne perturbent pas assez le sol tel un feu de forêt. Dans ce contexte, il semble que le brûlage dirigé comme traitement de terrain puisse être une solution contre l'entourbement. Notre étude cherche à comparer l'état d'entourbement et la régénération de l'épinette noire après des coupes totales suivies par un brûlage dirigé, des coupes totales sans brûlage et des CPRS, qui ont été appliquées en Ontario entre les années 60 et 90. Au total 17 des 24 sites choisis ont été échantillonnés en 2006 et 2007. Sur chaque site, des variables dendrologiques (essence, hauteur, DHP, croissance internodale), le recouvrement du sous bois et des variables pédologiques (épaisseur de matière organique, état de décomposition, pourcentage de racine par horizon) ont été relevés dans trois placettes circulaires de 400m². Les traitements ont été comparés à l'aide de tests paramétriques en appliquant un modèle mixte. Les résultats préliminaires montrent que le brûlage dirigé et la coupe totale ont un sol dont l'état de décomposition est plus avancé que la CPRS. De plus, les racines d'épinettes se retrouvent dans un sol mieux décomposé dans les sites de brûlage dirigé que dans les coupes totales et les CPRS. Finalement les analyses sur la hauteur de l'épinette laissent penser que le brûlage dirigé peut être utile pour éviter la perte de potentiel forestier due à l'entourbement. Les implications pour la foresterie dans la ceinture d'argile seront discutées.

Mots-clés: entourbement, brûlage dirigé, CPRS, productivité forestière, *Picea mariana*

Paludification, the accumulation of organic matter over mineral soil, decreases forest productivity. In the Clay Belt (North western Québec and north eastern Ontario), black spruce forests tend to paludify because of the cold climate and water saturated conditions. Forest managers are concerned about a loss of forest potential due to increased paludification in harvested stands, as forestry practices, particularly CLAAG, mimic low severity fires that do not disturb the soil like high severity fire. Prescribed burning after harvest may be a better adapted site preparation technique in paludified stands. This retrospective study proposes that prescribed burning after forest harvest decreases soil paludification state and enhances black spruce regeneration compared to clear cut and CLAAG. A total of 8 sites per treatments have been selected in Ontario and two thirds has been sampled to date. On each site, dendrological data (height, DBH), understory cover and pedologic variables (organic matter depth, decomposition state, roots percentage) have been assessed in 3 circular plots (400m²). Treatments have been compared by parametric test applying mixed models. Preliminary results indicate that prescribed burning sites have better decomposed soil than CLAAG sites. Furthermore black spruce roots have been found in a better decomposed soil after prescribed burning than after clear cut or CLAAG. Finally heights suggest an enhancement of black spruce growth after prescribed burning. Implications for forestry on the Clay Belt will be discussed.

Autres auteurs

- **Bélisle, Marc**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, marc.m.belisle@usherbrooke.ca

Mesure des règles de déplacement à grandes échelles des Mésanges à tête noires: une expérience de relocalisation.

Afin de quantifier l'impact de l'isolement des fragments forestiers sur la dispersion des passereaux forestiers, nous avons relocalisé des Mésanges à têtes noires (*Poecile atricapilla*) dans 6 petits îlots de forêt (< 0,1 ha). Les lisières de forêt les plus proches de ces îlots focaux se situaient entre 88 m et 680. Nous avons enregistré le temps pris par l'oiseau pour quitter l'îlot focal et sa destination où il atteint la forêt après avoir quitté l'îlot. Nous supposons que les mésanges relocalisées dans des îlots très isolés devraient passer plus de temps dans ces îlots et sélectionner les lisières de forêt les plus proches. Plus de 700 mésanges ont été relocalisées durant les hivers 2005 à 2007 et à la fin de l'été 2005 autour de la région de Sherbrooke, au Québec. Les résultats dévoilent que les mésanges prennent plus de temps à quitter l'îlot focal à mesure que l'isolement augmente. De plus, il semble y avoir une sélectivité lors du choix de la destination en faveur des lisières de forêts les plus proches mais cette sélectivité diminue lorsque la forêt se situe à plus de 400 m. Nous avons donc tenté de déterminer l'influence de la direction et vitesse du vent sur cette sélectivité lorsque l'effet de la lisière la plus proche est faible. Ceci est la première expérimentation qui quantifie directement la réticence des oiseaux forestiers à parcourir de grandes distances en milieu ouvert. La connaissance de cette probabilité permettrait de mieux estimer la capacité des oiseaux à se déplacer dans un paysage fragmenté et d'évaluer la fréquence d'utilisation des habitats isolés.

Mots-clés: fragmentation, isolement, déplacement, mésanges

*The propensity with which a forest bird will move to forest patches located < 250 m from all forest edges has so far not been quantified. We addressed this problem by translocating wintering Black-capped Chickadees (*Poecile atricapilla*) into 6 isolated, focal patches of forest (< 0.1 ha). The nearest forest edges to these focal patches were between 88 m and 670 m. We recorded the time elapsed before birds left the focal patches and the exact location where birds entered forest cover after leaving the focal patches. We expected that chickadees translocated to highly isolated, focal patches to be more reluctant to travel into open habitat and should spend more time into focal patches. We performed the translocations within six agricultural landscapes surrounding Sherbrooke, Quebec, in winter 2005 to 2007 and summer 2005. As expected, the more isolated the focal patch was, the longer chickadees took before leaving it. Yet, the difference between the < 200 m patches was marginal (few seconds) compared to the most isolated patch (several minutes), suggesting that a threshold distance might be involved. Moreover, most individuals flew to the closest forest edge available, but birds released into isolated (< 400 m) treatment did not choose the closest forest edge available. We thus tried to determine the influence of the direction and speed of the wind on this selectivity when the effect of the edge nearest is weak. This is the first experiment to directly quantify the reluctance of forest birds to cross large open areas. This information is needed to estimate the visitation rate of isolated forest patches that can have strong leverage on the predictions of demographic models.*

Autres auteurs

- **Munson, Alison**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *Alison.Munson@sbf.ulaval.ca*
- **Ruel, Jean-Claude**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *Jean-Claude.Ruel@sbf.ulaval.ca*
- **Thiffault, Nelson**, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, *Nelson.Thiffault@mrrnf.gouv.qc.ca*

Peut-on contrôler l'envahissement des éricacées dans les pessières de l'Est avec des coupes partielles? Point de vue écophysio­logique un an après coupe.

La pessière noire à mousses de l'Est compte un nombre substantiel de peuplements où la strate arbustive est dominée par les éricacées incluant le *Rhododendron groenlandicum*, le *Kalmia angustifolia* et les *Vaccinium* spp. Ces arbustes sont connus pour limiter l'installation et la croissance de *Picea mariana* en créant une compétition directe et indirecte pour les nutriments. Des méthodes alternatives de coupe peuvent modifier les conditions environnementales du peuplement comme la disponibilité de la lumière, de l'eau et des nutriments, et de la température du sol. L'acclimatation des plantes aux nouvelles conditions de croissance peut avoir un effet sur l'efficacité d'utilisation des ressources et donc, sur leur croissance. L'objectif est de comparer la réponse physiologique des éricacées et de *Picea mariana* face à différentes coupes. Quatre coupes ont été utilisées pour l'expérience : 1-coupe avec protection de la régénération et des sols, 2- coupe avec protection des petites tiges marchandes, 3- coupe partielle avec sentiers de débardage temporaire et 4- coupe de jardinage avec sentiers de débardage permanents. Le couvert arborescent des peuplements sélectionnés se situait entre 40 et 60 %. Les résultats, un an après coupe montrent que la photosynthèse nette, la conductance stomatique, le potentiel hydrique, la transpiration, l'efficacité d'utilisation de l'azote, de l'eau et la masse foliaire par unité de surface sont supérieurs chez le *Rhododendron groenlandicum* comparativement à *Picea mariana* et ce, peu importe le traitement de coupe. Ces résultats suggèrent que le *Rhododendron groenlandicum* possède un avantage physiologique après coupe qui le rend plus compétitif que *Picea mariana*.

Mots-clés: Épinette noire, Éricacées, coupes partielles, physiologie

Eastern Quebec's black spruce-feathermoss region is characterized by stands with an irregular and diversified structure. The understory of some of these stands is dominated by ericaceous shrubs such as Rhododendron groenlandicum, Kalmia angustifolia and Vaccinium spp.. These plants are known to limit Picea mariana growth by competing for nutrients and possibly by other means of interference with nutrient uptake. Alternative logging methods can modify stand environmental conditions, including light, nutrient and water availability, and soil temperature. Plant acclimation to new growth conditions can affect efficiency of resource use and, therefore, plant growth. The objective of this study is to compare the morphological and physiological response of ericaceous shrubs and black spruce layers to different harvesting methods. Four different types of logging were used in the experiment: 1- careful logging around advanced growth with a DBH < 9,1 cm (CPRS), 2- careful logging around advanced growth with a DBH < 15 cm (CPPTM), 3- Selection cutting with temporary skid trails (CP1) and 4- Selection cutting with permanent skid trails (CP2). The crown cover of the selected stands before harvesting was between 40 and 60%. Results show that net photosynthesis, stomatal conductance, water potential, transpiration, water and nitrogen use efficiency and leaf mass per unit of area were higher for Rhododendron groenlandicum than Picea mariana in all logging types. These results suggest that Rhododendron groenlandicum has a physiological advantage and is more competitive than Picea mariana after logging.

Autres auteurs

- **Imbeau, Louis**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, Louis.Imbeau@uqat.ca
- **Drapeau, Pierre**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, drapeau.pierre@uqam.ca
- **Bélanger, Louis**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, Louis.Belanger@sbf.ulaval.ca

Sensibilité de la martre d'Amérique à la perte d'habitat et à la fragmentation: occupation des forêts résiduelles après coupe en forêt boréale.

La martre d'Amérique (*Martes americana*) est une des espèces réputées les plus sensibles aux perturbations forestières anthropiques. Cette espèce préfère les forêts avec une structure verticale et horizontale complexe, de même elle évite clairement les milieux ouverts ou en régénération à l'échelle du paysage. L'objectif est ici de déterminer l'occupation des forêts résiduelles par la martre dans des paysages couvrant un large gradient de perte d'habitats (4 à 86% de forêts matures résiduelles dans un rayon de 1km) en forêt boréale coniférienne. En 2 automnes, nous avons capturé 154 martres dans 470 stations. À l'aide du logiciel Presence 2.0 et d'une approche de sélection de modèles, nous avons pu déterminer que les martres utilisaient toutes les forêts résiduelles, peu importe le contexte de fragmentation environnant, et ce, aussi bien lorsque les proies sont abondantes que lorsqu'elles sont rares. Par contre, la détection des martres était influencée par la quantité de coupes forestières et le jour julien. Bien que la martre semble plus tolérante à l'ouverture du milieu qu'on ne le pensait, la condition physique des individus diminue avec la perte d'habitats (particulièrement pour les mâles).

Mots-clés: Martre d'Amérique, forêt boréale, coupes forestières, détection

*The American marten (*Martes americana*) is one of the most sensitive species to anthropogenic forest disturbances. This species avoids recent clear-cuts and prefers forests with a complex vertical and horizontal structure. Recent radio-tracking studies suggest that this species cannot tolerate more than 30% of regenerating areas (less than 6 m in height) at the landscape scale. In this study, our objective was to determine marten site occupancy in remnant forests of clear-cut landscapes that cover a large gradient of habitat loss (4 to 86% of mature residual forests in a 1-km radius) in coniferous boreal forest. Over two falls, we captured 154 martens in 470 stations. Using Presence 2.0 and a model-selection approach, we determined that marten site occupancy of residual forest stands was unaffected by the surrounding landscape context, even for years of food shortage and years of food abundance. However, detection probability of marten at a site was influenced by clear-cut amount and Julian date. Despite the present results suggesting that marten tolerance to habitat loss is greater than expected, body condition index of individuals (especially males) was negatively associated to the level of clear-cuts surrounding a site.*

Autres auteurs

- **Ruel, Jean-Claude**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *Jean-Claude.Ruel@sbf.ulaval.ca*
- **Lussier, Jean-Martin**, Service canadien des forêts, Centre canadien sur la fibre de bois, *jlussier@nrcan-rncan.gc.ca*
- **S.Kenefic, Laura**, USDA Forest Service, Université du Maine, *lkenefic@fs.fed.us*

Dynamique d'établissement et composition de la régénération des peuplements mixtes trois ans après coupes partielles.

L'utilisation durable des peuplements mixtes passe par une régénération adéquate et le maintien de la composition des peuplements. Il faut donc considérer simultanément l'autécologie de plusieurs essences. Après une coupe, il est hasardeux de prédire la régénération, car le bouleau jaune, le bouleau blanc, l'érable à sucre, l'érable rouge, le sapin baumier, le thuya occidental et les épinettes luttent pour envahir l'espace de croissance libéré. Le but de cette étude est donc d'examiner la dynamique d'établissement et la composition de la régénération durant trois ans après la récolte.

L'expérience suit un modèle factoriel (384 parcelles) comprenant quatre blocs, quatre traitements (contrôle, jardinage par pied d'arbre, jardinage par trouées et coupe progressive d'ensemencement), deux types de substrat (perturbé et non-perturbé) et une protection contre le broutement. La pluie de semence, la température, la luminosité, l'humidité du sol et le recouvrement de la compétition ont été mesurés. La régénération ligneuse a été dénombrée annuellement par espèce et par classe de hauteur.

Les résultats démontrent que l'établissement des semis est affecté par la disponibilité des semences, l'humidité et le substrat, tandis que la croissance en hauteur dépend de la luminosité, de la compétition interspécifique et du broutement. Trois ans après la coupe, les semis d'épinette, de sapin et de thuya se retrouvent en plus faible abondance que ceux de bouleau et d'érable. De plus, tous les résineux sont dominés en hauteur par les feuillus, ce qui aura un impact sur la composition du futur peuplement.

Mots-clés: régénération, coupe partielle, établissement, peuplement mixte

Autres auteurs

- **Timothy, Work**, Université du Québec à Montréal, Centre d'étude de la forêt, *work.timothy@uqam.ca*

L'effet des coupes partielles sur la diète des arthropodes prédateurs en forêt boréale mixte: une analyse isotopique.

La stabilité des communautés naturelles est liée aux propriétés des réseaux trophiques et le généralisme augmente la stabilité des populations. Pourtant, les effets des coupes forestières sur la diète des arthropodes épigés de la forêt boréale sont encore mal connus. Pour une espèce donnée, l'écart-type des valeurs isotopiques augmente proportionnellement à la variabilité intraspécifique de la diète. Le site d'étude se trouve en forêt boréale mixte au nord-ouest de l'Alberta au projet EMEND (Ecosystem Management Emulating Natural Disturbance). Nous avons analysé les valeurs isotopiques du carbone ($\delta^{13}C$) et de l'azote ($\delta^{15}N$) de trois espèces de carabes en réponse à des coupes de 0, 20 et 100% de rétention dans des peuplements de trembles et d'épinettes 2, 6 et 9 ans après les coupes. Chaque combinaison de facteurs a été répliquée 3 fois et les écarts types proviennent d'un échantillon de sept individus. Les résultats démontrent que pour *Platynus decentis* la variabilité du $\delta^{15}N$ est plus élevée 2 ans que 6 ans après les coupes, ce qui pourrait être expliqué par la régénération rapide du tremble. Les écarts types des $\delta^{15}N$ de *Pterosticus adstrictus* sont plus élevés que ceux de *Platynus decentis*, ce qui s'accorde avec la littérature qui considère *Pterosticus adstrictus* comme l'espèce la plus généraliste. Les $\delta^{15}N$ de *Pterosticus adstrictus* sont plus variables dans les peuplements de feuillus que dans ceux de conifères. Nos résultats montrent également qu'il n'y a pas d'effet significatif des traitements sur la variabilité des $\delta^{13}C$ et $\delta^{15}N$ de nos espèces.

Mots-clés: Isotopes stables, coupes partielles, Carabidae, Réseaux trophiques

Autres auteurs

- **Brais, Suzanne**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *suzanne.brais@uqat.ca*
- **Grenier, Yvon**, Centre de recherche, de développement et de transfert technologique acéricole (Centre ACER), *yvongrenier@centreacer.qc.ca*
- **Berninger, Frank**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *berninger.frank@uqam.ca*

Réponse du pin gris à l'augmentation des ressources du milieu consécutive à une éclaircie commerciale.

L'objet de l'étude était de quantifier chez le pin gris l'effet de l'éclaircie sur la disponibilité des ressources, la réponse physiologique et morphologique à l'échelle individuelle. Trois niveaux d'éclaircies ont été testées: témoin, modérée et forte correspondant respectivement à 0%, 50% et 60% de réduction de densités, selon un dispositif expérimental factoriel en blocs complets randomisés. Les résultats obtenus confirment une augmentation de la disponibilité des ressources (lumière, nutriments) après éclaircie. Cette augmentation de la disponibilité des ressources s'est traduite pour l'éclaircie forte par un accroissement de la concentration des aiguilles en azote de l'ordre de 8,7%. Parallèlement, une augmentation non significative du taux net de photosynthèse diurne a aussi été notée. L'éclaircie forte a aussi entraîné un accroissement significatif de production de bois dans la tige deux et trois ans après éclaircie. Il a aussi été noté un accroissement de la biomasse foliaire qui a été seulement mesurée 6 ans après éclaircie. Les mêmes réponses en termes de disponibilité des nutriments, de photosynthèse et de biomasse ont été obtenues à la suite de l'éclaircie modérée mais dans une proportion moindre que celle entraînée par l'éclaircie forte. L'augmentation de la lumière et celle de la disponibilité des nutriments associés à un accroissement de la biomasse foliaire consécutifs à l'éclaircie, constituent les facteurs les plus importants expliquant l'accroissement significatif de la production de bois après éclaircie chez le pin gris.

Mots-clés: croissance, éclaircie commerciale, nutriments, pin gris

Autres auteurs

- **Bélisle, Marc**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, Marc.M.Belisle@USherbrooke.ca

Influence de la structure du paysage et de la fragmentation sur l'utilisation du territoire, l'abondance et la répartition du Colibri à gorge rubis (*Archilochus colubris*).

Il est connu depuis longtemps que l'agriculture a plusieurs impacts sur l'environnement. Un des impacts majeurs concerne la détérioration des habitats forestiers. Cela implique que, pour cultiver, les agriculteurs ont défrichés certaines régions créant ainsi une fragmentation de la forêt. Selon plusieurs études cette modification du paysage a, pour certaines espèces forestières, des impacts importants sur leur survie. Toutefois, une espèce, pourtant forestière, a été reléguée aux oubliettes : le Colibri à gorge rubis (*Archilochus colubris*). La problématique générale du projet consiste à discerner les impacts qu'une telle fragmentation pourrait avoir sur l'écologie de cette espèce en quantifiant l'influence de la configuration et de la composition des îlots forestiers ainsi que le paysage qui les entoure. Nous avons choisi 40 fragments forestiers (0.5->100 ha) où nous avons installé deux abreuvoirs lors des étés 2006 et 2007. En combinant les caractéristiques de l'habitat retrouvé à chaque site (floristique et forestier), le type de paysage à différents rayons, certains facteurs environnementaux (ex. : vent, couverture nuageuse, précipitation et température), les relevés d'observation (nombre d'individus, sexe, âge) ainsi que les mesures de consommation aux abreuvoirs, nous souhaitons modéliser la patron d'utilisation du territoire et ultimement d'estimer l'abondance de cette espèce. Nous désirons également déterminer si la présence du Colibri à gorge rubis est reliée à la présence du pic maculé pour lequel un inventaire de présence/absence a été effectué à chacun des îlots forestiers.

Mots-clés: fragmentation, sélection d'habitat, Colibri à gorge rubis, structure du paysage

*It is well known that agriculture has many impacts on the environment. One of its major impacts consists in the deterioration of forest habitats, especially through forest loss and fragmentation. According to many studies, such landscape modifications can reduce the breeding output and survival of forest species. One forest species that has been neglected in all of these studies is the Ruby-throated Hummingbird (*Archilochus colubris*), probably because of the difficulties related to detecting this bird. The main goal of our project is to quantify the influence of landscape composition and configuration the patch occupancy and abundance patterns of this elusive species. We sampled 40 forest fragments (0.5->100 ha) in which 2 hummingbird feeders were installed during the summers 2006 and 2007. We visited each fragment once a week between early May and late August. We conducted weekly a 10-min observation period at each feeder and recorded the number of birds that visited the feeder, as well as their sex and their age, and the weekly consumption of artificial nectar. We intend to link these variables to habitat characteristics (floristic and forest), landscape characteristics measured at different scales, environmental factors (wind speed, clouds, precipitation and temperature). We also plan to determine if the occurrence of the Ruby-throated Hummingbird depends on the presence of the Yellow-bellied Sapsucker (*Sphyrapicus varius*) as determined by "call/playback".*

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, kneeshaw.daniel@uqam.ca
- **Sturtevant, Brian**, Forestry Sciences Laboratory, North Central Research Station, USDA Forest Service, bsturtevant@fs.fed.us

Analyse de l'impact de l'aménagement sur le cycle de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

La tordeuse des bourgeons de l'épinette ne cesse d'être un problème majeur pour l'aménagement forestier. En effet, l'impact des insectes défoliateurs à grande échelle reste la perturbation qui affecte la plus grande aire et occasionne les coûts économiques les plus élevés. Des études sur la dynamique des populations ont permis d'établir que cet insecte cause plus de dommages que par le passé et que ce changement est en relation directe avec le changement de la structure du paysage dû aux activités humaine. Cependant cette hypothèse n'a jamais été testée sur le terrain. La présente étude a donc pour objectif d'examiner différentes structures du paysage résultant de l'aménagement forestier et l'impact de cette structure du paysage sur les épidémies de tordeuse. La dendrochronologie permet de reconstruire ces épidémies à l'échelle régionale et d'examiner l'impact de l'aménagement sur le cycle des épidémies. La comparaison entre une zone d'aménagement où les coupes sont exécutées sur 10 hectares, une zone où elle sont de 100 hectares ainsi qu'une zone de conservation a permis d'établir qu'il existe une différence dans la périodicité de la tordeuse. Comparativement à la zone de conservation où le cycle varie entre 15 et 40 ans, les épidémies de tordeuse sont plus fréquentes dans les zones d'aménagement avec des coupes à plus petite échelle (6-12 ans) que dans celle où les coupes sont à grande échelle (13-30 ans). La fragmentation et la réduction de l'abondance des espèces hôtes ont réduit la synchronisation des épidémies dans ces zones expliquant ainsi la réduction de la périodicité. Il existe cependant d'autres facteurs confondant comme le climat et la composition forestière pouvant affecter le cycle des épidémies.

Spruce budworm is a major problem for forest management. The impacts of large scale defoliator are still the disturbance that affect the largest area and have the largest economic cost for forestry. Studies about population dynamics outlined that this insect is causing more damages than in the past and that this change is the direct result of the effects of management on landscape structure. However this hypothesis was never tested on the field. The present study thus has for its main objective the analysis of different landscape structures resulting from management and the impacts of these landscape structures on spruce budworm outbreaks. Dendrochronology allows the reconstruction of spruce budworm outbreaks at the regional scale and the examination of the impacts of landscape structure on the cycle of outbreaks. The comparison between a managed zone where the cut were performed at a 10 hectares scale, a zone where the cut were executed at a 100 hectares scale and a conservation zone, allowed the detection of a difference in the periodicity of outbreaks in the managed zones. Comparatively to the conservation zone where the periodicity varies between 15 and 40 years, the outbreaks are more frequent in the small scale managed zone (6-12 years) and also in the larger scale managed zone (13-30 years). Fragmentation and reduction of host abundance reduced the synchronization of outbreaks in these zones thus explaining the difference in periodicity. However, others confounding factors like climate and forest composition can also have an effect on spruce budworm cycle.

Autres auteurs

- **Berninger, Frank**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *berninger.frank@uqam.ca*

Lumière diffuse ou CO₂? Comment démêler l'un et l'autre dans les cernes.

L'effet de la fertilisation au CO₂ et à la lumière diffuse reste une question importante en dendroclimatologie. Cependant, les méthodes utilisées pour supprimer les effets d'âge peuvent modifier le résultat.

Nous présentons les résultats obtenus par l'utilisation d'une méthode qui élimine ce problème. Elle est basée sur une technique de séparation aveugle des signaux sources à partir de séries complexes. La seule hypothèse est que ces processus physiques ont leur propre signature. Il peut donc être possible de récupérer les signaux climatiques à partir des cernes de croissance. Différentes méthodes économétriques ont permis de corroborer ces résultats.

Nous avons des gradients altitudinaux et latitudinaux en Argentine, Népal et Russie. Pour chaque site, un signal climatique a été récupéré et identifié. L'effet de la température, les précipitations et le cycle solaire ont été isolés à partir de corrélations mobiles.

Les résultats montrent qu'au début du siècle dernier, la température et les précipitations se sont contrebalancés en ce qui concerne leur impact sur la croissance des arbres. Concernant le cycle solaire, il montre une tendance positive au Népal et une légère tendance négative en Russie et en Argentine. Toutefois, l'amplitude de l'énergie solaire est constante de cycles en cycles, et la tendance observée doit être due à des phénomènes terrestres agissant sur la lumière, comme l'augmentation de la lumière diffuse.

The in field fertilization effect of CO₂ and light scattering remain a question dendroclimatology strives to answer. However, methods used to remove the age effects may alter the result.

We present results obtained by using a methodology that eliminates this problem. It is based on a blind source separation technique that recovers source signals from a set of mixtures. The only assumption is that as physical processes, each source signal has its own signature. It can thus be possible to recover climatic signals from tree ring width series. After, different methods derived from Econometric have permit to strengthen results.

We have analyzed series from altitudinal and latitudinal gradients in Argentina, Nepal and Russia. For each site, a climatic signal has been recovered and characterized. Temperature, precipitation and the solar cycle have been isolated from the extracted components using correlations.

Results show that at the beginning of the last century, temperature and precipitation counterbalanced each other concerning their impact on tree growth. Concerning the solar cycle, it shows a positive trend in Nepal and a slight negative trend in Russia and Argentina. However, solar energy amplitude is constant from cycle to cycle, and the observed trend may be due to terrestrial phenomena acting on light, such as the scattering of light due to aerosols and CO₂ fertilization.

Autres auteurs

- **Coté, Benoît**, McGill University, Centre d'étude de la forêt, *benoit.cote@mcgill.ca*
- **Buddle, Christopher**, McGill University, Centre d'étude de la forêt, *chris.buddle@mcgill.ca*

The Effect of Microclimate on the Distribution of the Woolly Beech Scale.

Beech bark disease is a widespread and fatal disease of the American Beech (*Fagus grandifolia* Ehrh.), initiated by an infestation by the woolly beech scale insect (*Cryptococcus fagisuga* Lind.) (Ehrlich 1934). This infestation is characterized by spatial patterns in the beech scale population within trees by both aspect and height (Houston 1982, Wiggins 2004). We studied these patterns by monitoring differences in microhabitat quality within trees over four months (June-September). Spatial patterns in bark temperature as well as bark resistance, moisture content, and roughness were compared to patterns in beech scale populations as determined by population counts at the start and end of the study. Additionally, stemflow collars were attached to some trees in order to experimentally determine the effect of stemflow moisture on beech scale colonization patterns. Beech scales were found to be significantly more numerous on the north sides of trees, as well as higher up the bole of trees ($p < 0.05$). Seasonal bark temperatures were 0.5°C higher at 1.3 m aboveground ($p < 0.01$). Seasonal moisture content was not significantly different between aspects or heights, however diverting stemflow moisture away from the north aspect of trees caused a significant reduction in scale colonization (ca. 80%). Exposure to transient stemflow moisture may explain the effect of aspect on scale populations. Our results demonstrate that beech scale populations vary spatially with microhabitat quality.

Mots-clés: *Cryptococcus fagisuga*, stemflow, beech bark disease, tree ecology

*La maladie corticale du hêtre est une maladie répandue et mortelle du hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia* Ehrh.). Une infestation par le puceron laineux du hêtre (*Cryptococcus fagisuga* Lind.) représente la première étape dans la progression de la maladie (Ehrlich 1934). Sa propagation sur l'arbre est affectée par l'exposition et la hauteur (Houston 1982, Wiggins 2004). Nous avons caractérisé ces patrons spatiaux en mesurant la température, la résistance, la rugosité et l'humidité de l'écorce des arbres de Juin à Septembre à deux hauteurs différentes (1.3 et 3 m) et du côté nord et sud. Nous avons également installé des colliers aux arbres pour empêcher l'écoulement sur le tronc du côté nord des arbres. Les pucerons étaient plus nombreux sur le côté nord et plus haut sur l'arbre ($p < 0.05$). La température moyenne de l'écorce était 0.5 °C plus élevée à 3 m ($p < 0.01$). Le contenu en eau de l'écorce n'a pas varié significativement entre les secteurs mais les collets ont diminué la colonisation par le puceron laineux pendant l'été d'environ 80%. Nos résultats suggèrent que l'écoulement sur le tronc est une source d'humidité importante pour l'insecte qui peut expliquer les plus grandes populations observées du côté nord des arbres. En bref, nos résultats démontrent que les populations du puceron laineux du hêtre varient avec la qualité du microhabitat.*

Autres auteurs

- **Shiple, Bill**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, *bill.shiple@USherbrooke.ca*

Prévoir la capacité photosynthétique d'une feuille à différentes intensités lumineuses à partir d'une combinaison de ses traits fonctionnels: un test en milieu naturel.

Dans les dix dernières années, on a commencé à s'interroger sur l'existence de contraintes générales dans l'organisation des feuilles, en ce qui concerne leur structure et leurs fonctions au sein de différentes espèces. À tel propos, on a commencé à développer des méthodes pour comprendre si ces différentes façons de «construire» les feuilles varient en fonction de l'environnement et comment ce processus se déroule. Une collaboration internationale a permis de bâtir une base de données mondiale de variables mesurées sur les feuilles et ces variables sont fortement corrélées entre elles. Deux de ces variables (photosynthèse nette maximale et taux de respiration) sont des paramètres qui décrivent les courbes de photosynthèse. D'autres variables sont des attributs obtenus par dérivation de simples caractéristiques mesurables sur les feuilles comme la masse, la surface, l'épaisseur ou la teneur en azote. La saisie de courbes photosynthétiques, à partir de plusieurs espèces de plantes poussées en conditions de laboratoires contrôlés, a permis de développer et tester des équations capables de prévoir les paramètres des courbes de photosynthèse sur la base d'informations déjà acquises sur les attributs. Nous nous demandons si on peut utiliser ces équations aussi sur des espèces vivantes en milieu naturel. Donc, l'objectif général de ce projet est de prévoir sur le terrain la réponse de la photosynthèse nette d'une feuille en fonction de l'intensité lumineuse à partir des attributs physiologiques et morphologiques qui différencient une feuille d'une autre. Nous présenterons les résultats de 40 espèces d'arbres. La réalisation d'un tel objectif est importante pour améliorer les modèles en foresterie et en agriculture (pour exemple LIGNUM) pour tenir compte de la réponse photosynthèse-lumière dans les projets de gestion.

Mots-clés: photosynthèse, paramètres, attributs des feuilles, foresterie

Autres auteurs

- **L. Bradley, Robert**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, robert.bradley@Usherbrooke.ca

Les peuplements mixtes augmentent la stabilité des communautés microbiennes des sols de la forêt boréale.

Les pratiques forestières dans la forêt boréale québécoise ont réduit la proportion de peuplements mixtes au niveau du paysage. Ceci nous a menés à réfléchir sur les possibles importances écologiques de ces peuplements. Selon des études préliminaires, la diversité alpha des arbres dans la région de l'Abitibi est significativement corrélée à la structure et au fonctionnement des communautés microbiennes du sol. Dans cette étude, nous apportons l'hypothèse que la stabilité des communautés microbiennes (résistance, résilience et tolérance) est plus grande dans les peuplements mixtes que dans les peuplements constitués d'une seule espèce. De plus, cette relation devrait être plus forte sur un matériau parental riche en nutriments comme l'argile que sur un matériau pauvre comme le till. À l'été 2006, la couche organique du sol forestier fut récoltée dans des peuplements de peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), de pin gris (*Pinus banksiana*) et dans des peuplements mixtes (i.e., peuplier: pin gris ~ 50:50), localisés sur 5 matériaux indépendants d'argile et 5 matériaux indépendants de till. Les diversités des communautés microbiennes et leurs fonctions ont été évaluées à l'aide de l'analyse des acides gras des phospholipides (AGPL) et de plaques Biolog EcoPlates™. Les indices de résistance et de résilience à une perturbation furent évalués en mesurant la biomasse microbienne par respiration induite à la suite de cycles de séchage-réhumidification. Nous avons également mesuré la tolérance à l'addition incrémentielle de quantités d'acidité (HCl) et de cuivre (CuCl₂) grâce à la respiration induite. Les résultats indiquent une plus grande résistance dans les peuplements mixtes ainsi qu'une plus grande résilience dans les peuplements mixtes et de peuplier sur argile. Les tolérances à l'acidité et au cuivre étaient également plus grandes dans les peuplements mixtes en comparaison aux peuplements purs. La stabilité accrue des communautés microbiennes dans les peuplements mixtes serait attribuable à une communauté microbienne plus diversifiée dans ces peuplements qui peut se développer avec une plus grande diversité de substrats décomposables dans le sol.

Mots-clés: Peuplements mixtes, matériau parental, diversité microbienne, stabilité de la biomasse microbienne

Autres auteurs

- **Messier, Christian**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, messier.christian@uqam.ca
- **Park, Andrew**, Université de Winnipeg, Centre for Forest Interdisciplinary Research, a.park@uwinnipeg.ca

Allocation de la biomasse en plantations d'arbres tropicaux: comparaison entre 23 espèces indigènes et exotiques au Panama.

Dans les tropiques, les plantations d'arbres se font à des fins écologiques et économiques. Jusqu'à récemment, seules quelques espèces exotiques à croissance rapide telles que *Tectona grandis*, *Acacia mangium* et *Eucalyptus* sp. étaient plantées. Dans le cadre d'une nouvelle association de groupes de recherche au Panama, 75 espèces d'arbres indigènes et exotiques sont évaluées pour leur potentiel pour le rétablissement du couvert forestier sur les sols dégradés des pâturages. Dans cette étude, nous avons évalué par échantillonnage destructif l'allocation de la biomasse aérienne de 21 espèces indigènes et 2 espèces exotiques qui ont été plantées sur deux sites ayant un taux moyen annuel de précipitation différent. Ces sites reçoivent approximativement 2225 mm/an (site humide) et 1100 mm/an (site sec). Certaines relations allométriques ont aussi été déterminées telles que le ratio hauteur de la couronne/hauteur totale et le ratio diamètre à hauteur de poitrine (DHP)/biomasse. L'allocation de la biomasse au niveau des feuilles varie entre 13% et 42% selon l'espèce et il y a une légère tendance vers une biomasse plus grande au site humide. D'ailleurs, le ratio hauteur de la couronne/hauteur totale suit la même tendance. L'augmentation de l'allocation de biomasse aux feuilles pour certaines espèces lorsque le stress hydrique est plus faible (site humide) pourrait jouer un rôle important au niveau du succès d'établissement de ces espèces au site humide par rapport au site plus sec. De plus, les espèces indigènes à croissance rapide peuvent avoir un succès en plantation comparable aux espèces exotiques.

Mots-clés: Allocation de la biomasse, régime de précipitation, Panama, plantation

*Tree plantations are used in the tropics for economic and ecological restoration purposes. Until recently, however, a large majority of plantations used non-native fast-growing tree species such as *Tectona grandis*, *Acacia mangium*, and *Eucalyptus* sp. As part of a new effort led by the Smithsonian Tropical Research Institute and Yale School of Forestry in Panama, 75 native and non-native tree species are being evaluated for their potential to re-establish tree cover on degraded pasture land. In this study we evaluated the biomass allocation of 21 native and 2 non-native tree species that were planted in two locations that differed in their average annual precipitation. These sites received approximately 2225 (wet site) and 1100 (dry site) mm rain yr⁻¹. Total dry biomass was assessed using subsamples of leaves, branches and trunk biomass. Allometric relationships were also investigated, and included live crown ratio, crown width/height and diameter (DBH)/biomass. The various tree species allocated between 13% and 42% of their biomass into leaves. There was a slight tendency for a higher allocation to leaf tissue in the wet site. Similarly, live crown ratio was greater in the wetter site. Increasing allocation to leaves at lower hydric stress (wet site) might play an important part of the success establishment of those species at the wetter site in comparison with the drier site. In addition, fast-growing native tree species can have a comparable success in plantation than non-native species.*

Autres auteurs

- **Bergeron, Yves**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *yves.bergeron@uqat.ca*
- **Asselin, Hugo**, UQAT, *hugo.asselin@uqat.ca*

Ecological factors explaining the location of the boundary between the mixedwood and coniferous bioclimatic zones in the boreal biome of eastern North America.

Climate is often regarded as the primary control determining the location of an ecotone between two vegetation zones. However, other ecological factors may also be important, especially when the northern limit of the dominant species of a vegetation zone extends further than the limit of the zone itself. This study aimed to identify the ecological variables explaining the transition between two zones within the boreal biome in Quebec (Eastern Canada): the southern mixedwood forests dominated by balsam fir (*Abies balsamea*) and white birch (*Betula papyrifera*), and the northern coniferous forests dominated by black spruce (*Picea mariana*). Data from 5023 sampling plots from the ecological inventory of the Québec Ministry of Natural Resources distributed throughout the two bioclimatic zones were used in logistic regressions to determine the relationships between the presence or absence of balsam fir stands and different abiotic and biotic variables, at both stand and landscape scales. The presence of balsam fir stands was negatively related to the thick organic horizons, coarse xeric deposits and low positions on the slope, whereas stands were favoured by high elevations, steep slopes and moderate drainage. These results defined the suitable conditions for balsam fir stand development. In the coniferous zone these suitable conditions were less abundant. Furthermore, the saturation level of suitable sites was lower, as well as the incidence of balsam fir stands in unsuitable sites (overflow). Balsam fir stands were mostly located near lakes and rivers. All significant variables at both the stand and landscape scales explained between 34 and 42 % of the location of the potential northern distribution limit of the mixedwood zone. Our results suggest the important role of historical factors related to postglacial vegetation and past disturbances in determining the relative abundance of balsam fir in both zones of the boreal biome.

Mots-clés: Boreal biome, coniferous forest, eastern North America, ecological factors, logistic regression, mixedwood forest, northern distribution limit, scale.

Autres auteurs

- **Bouchard, André**, Université de Montréal, Centre d'étude de la forêt, *andre.bernard.bouchard@umontreal.ca*
- **Cogliastro, Alain**, Institut de Recherche en Biologie Végétale, Centre d'étude de la forêt, *alain_cogliastro@ville.montreal.qc.ca*

L'enrichissement par la plantation sous couvert: les facteurs qui influencent la croissance de plants de feuillus durant la phase d'établissement.

Les communautés végétales issues de la succession secondaire des terres agricoles abandonnées représentent des zones à fort potentiel pour la réhabilitation de forêts de feuillus productives. Lorsque la régénération naturelle est insuffisante, l'enrichissement par la plantation sous couvert est présenté comme une alternative plus acceptable et pouvant être plus efficace que l'approche traditionnelle de reboisement après coupe totale. Les arbres plantés sous couvert évoluent dans un environnement où la ressource lumineuse est atténuée à des degrés divers. De plus, les arbres nouvellement plantés ont un accès limité aux ressources du sol qui peut être amplifié par la compétition souterraine. L'objectif de cette étude est d'analyser la phase initiale d'établissement des plants en fonction de la variation de disponibilité de la lumière et de l'intensité de la compétition de sous bois, sous le couvert d'un peuplement de feuillus intolérants. Au cours des deux premières années d'établissement, la croissance, la répartition de la biomasse et la morphologie foliaire des plants de cinq espèces de feuillus ont été étudiées. La quantité de lumière disponible s'est avérée être le seul facteur ayant une influence directe sur la croissance en hauteur et la croissance racinaire des plants. La répartition de la biomasse aux différentes parties du plant n'a pas été influencée par la quantité de lumière ou la compétition de sous bois. D'autres facteurs, comme la taille initiale des plants et l'herbivorie, expliquent une partie importante de la variation en croissance observée.

Mots-clés: plantation sous couvert, lumière, compétition, établissement

Autres auteurs

- **J. Lechowicz, Martin**, McGill University, Centre d'étude de la forêt, *martin.lechowicz@mcgill.ca*
- **Chuine, Isabelle**, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, Equipe BIOFLUX, CNRS, *isabelle.chuine@cefe.cnrs.fr*

Modélisation mécaniste des changements d'aire de répartition des espèces d'arbres sous l'effet du changement climatique: prédictions continentales et développements inter-échelles.

Le changement climatique a déjà entraîné des changements de répartition pour de nombreuses espèces. Étant donné l'évolution climatique future, il est urgent pour les écologistes et les décideurs d'obtenir des prédictions fiables de futurs changements de répartition des espèces.

Les premières études portant sur la modélisation de la répartition des espèces ont utilisé des modèles corrélatifs, liant les facteurs environnementaux et la répartition observée des espèces à large échelle. Cependant ces modèles ne permettent pas de tests rigoureux des processus impliqués dans le déterminisme de la répartition. De plus, l'établissement de mesures pour atténuer les effets du réchauffement nécessite des modèles pouvant produire des prédictions à de plus fines échelles spatio-temporelles, et prenant en compte davantage de processus dynamiques (biotiques et abiotiques) à l'échelle des paysages. Or les modèles mécanistes de niche représentent une approche prometteuse pour obtenir des prédictions plus précises à l'échelle continentale et pour développer des modèles inter-échelles, et prenant en compte les nouvelles perspectives récentes sur la niche écologique.

En utilisant le modèle mécaniste PHENOFIT, nous présentons ici les prédictions futures d'aire de répartition pour 15 espèces d'arbres nord-américains, selon deux scénarios d'évolution climatique, et en considérant la colonisation de nouveaux habitats. Nos simulations montrent que les extinctions locales devraient principalement toucher le sud des répartitions, alors que les colonisations de nouveaux habitats devraient avoir lieu au nord des actuelles répartitions, dépendamment des capacités de dispersion des espèces. Enfin nous présenterons les expériences que nous avons lancées pour adapter PHENOFIT à de plus fines échelles spatio-temporelles.

Mots-clés: changement climatique, modélisation mécaniste, répartition des espèces, biodiversité

Climate change has already caused distribution shifts in many species, and climate redictions strongly suggest that these effects should accelerate in the future. Obtaining reliable predictions of species range shifts under climate change therefore is currently one of the most crucial challenges for both ecologists and stake-holders.

Pioneering efforts to predict shifts in species distribution under climate change used simple models based on the correlation between contemporary environmental factors and distributions at coarse spatial scales, but these models do not provide a clear framework to study the processes influencing species range. Adaptive management of climate change impacts requires models that can make more robust predictions at finer spatio-temporal scales by accounting for the biotic and abiotic processes that dynamically influence species distribution on heterogeneous landscapes. Mechanistic niche models provide the most promising approach to obtain more accurate predictions at continental scale and to build cross-scaling models, so long as contemporary perspectives on the evolutionary ecology of the niche are considered.

Using the process-based model PHENOFIT, we present potential range shifts for 15 North American boreal and temperate tree species, under two scenarios of climate change, and taking into account colonization of suitable habitats. Our simulations show that local extinctions in the south of the species range and colonisations of new habitats north of the present distributions should occur, although the extent of the colonized areas strongly depends on the dispersal ability of the species. Finally we present experiments that we have begun to adapt PHENOFIT to finer spatio-temporal scales.

Autres auteurs

- **Messier, Christian**, Université du Québec à Montréal, Centre d'étude de la forêt, *messier.christian@uqam.ca*

Facteurs prédisposants et incitants de la mortalité d'arbres.

Selon le modèle de Manion (1981) du déclin d'arbres, les perturbations naturelles et anthropogéniques peuvent réduire la vigueur initiale des arbres, les rendant ainsi plus vulnérables à d'autres stress et provoquant en conséquence leur mort. L'objectif de cette étude était de tester ce modèle avec des données d'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) en caractérisant le rôle des perturbations naturelles et anthropogéniques dans le déclin et la mort.

Basé sur des données dendrochronologiques d'environ 300 érables ayant subis des défoliations et une coupe partielle, nous avons estimé leurs probabilités longitudinales de survie comme mesure de vigueur. Nous avons comparé des chronologies de croissance radiale et de probabilités de survie entre classes de perturbations de coupe (perturbation de sol, augmentation de lumière), entre périodes de perturbations anthropogéniques et naturelles et entre arbres morts et vivants.

Le modèle de Manion prédit correctement le déclin d'érables morts. La croissance radiale et les probabilités de survie ont été négativement affectées par deux défoliations. La première a réduit leur vigueur initiale et la deuxième a causé un déclin sévère de vigueur. Ce déclin a été accéléré davantage durant la période après coupe partielle. Toutefois, même les perturbations de coupe les plus sévères n'ont pas causé de diminution de croissance radiale ni de vigueur dans des érables vivants mais plutôt une augmentation de croissance.

Ces résultats mettent en doute le potentiel des perturbations de coupe comme stress prédisposant ou incitant dans le déclin des arbres. La coupe ne semble pouvoir contribuer qu'à accélérer le déclin d'arbres déjà moribonds.

Mots-clés: Manion, model de déclin d'arbre, érable à sucre, mortalité d'arbre

Affiches

(par ordre alphabétique du nom et du numéro d'affiche)

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, kneeshaw.daniel@uqam.ca
- **Lasserre, Pierre**, UQAM, CIRANO, lasserre.pierre@uqam.ca

Évaluation de l'éco-efficacité de différents scénarios de zonage de l'aménagement forestier.

Le présent projet vise à intégrer le concept d'éco-efficacité (l'efficacité avec laquelle on utilise des ressources environnementales pour satisfaire des besoins humains) à l'aménagement forestier, au moyen d'une évaluation de différents scénarios de zonage de la Triade par rapport au plan d'aménagement actuel. Jusqu'à présent, le concept d'éco-efficacité est adapté pour les entreprises, mais il n'a pas encore été appliqué aux activités d'aménagement forestier. Notre étude vise à déterminer la réduction et l'augmentation des coûts des activités d'approvisionnement et d'aménagement forestier, tout en quantifiant l'apport de l'environnement dans chaque scénario, et ce, en comparaison avec l'aménagement traditionnel. Pour atteindre notre objectif, nous avons retenu l'analyse coûts-avantages afin d'établir l'efficacité économique et environnementale des scénarios. L'analyse s'appuie sur la comparaison de trois scénarios: deux de la Triade, comportant différents pourcentages de superficies données à chaque type d'aménagement (conservation, aménagement écosystémique et production forestière), et un, représentant l'aménagement conventionnel et ne tenant pas compte de l'implantation des aires de conservation, ni des plantations à rendement élevé (ligniculture). Cinq éléments seront évalués: le volume, les coûts de la récolte, la voirie forestière, les traitements non commerciaux et les coûts fixes de transformation du bois. Nous avons effectué l'analyse sur un horizon de 80 ans, divisé par périodes quinquennales. L'aire d'étude est l'UAF 042-51 qui se trouve au Québec, en Mauricie. Nous avons constaté que les scénarios de la Triade produiront à moindres coûts autant de bois que l'aménagement conventionnel, car il n'y aura pas de constructions de chemins dans les zones de conservation. Nos résultats suggèrent que les stratégies plus éco-efficaces seront celles qui visent la conservation, car celles-ci seront compensées par les zones de production forestière.

Mots-clés: éco-efficacité, Triade, aménagement forestier, analyse coûts-avantage.

The objective of this project is to integrate the notion of eco-efficiency (the efficiency with which environmental resources are used to satisfy human needs) into forest management by evaluating different Triade zoning scenarios and comparing these to the actual management plan. Presently, the concept of eco-efficiency has been adapted for use in enterprises but has not yet been applied to forest management activities. This study will determine changes in the cost of timber supply and forest management practice scenarios while quantifying their environmental advantages in comparison to conventional management strategies. To meet our objective, we used cost-benefit analysis in order to determine the economic and environmental efficiency of the scenarios. The analysis is based on a comparison of three scenarios: two from the Triade where different percentages of forest surface area are allocated to each form of management (conservation, ecosystem management and timber production); and one representing conventional management. Five elements are evaluated: volume, harvest costs, forest roads, non-commercial treatments, and fixed costs associated with wood transformation. The analysis covers an 80-year period, divided into five-year intervals. The area under study is UAF 042-51, located in Mauricie, Québec. Results show that scenarios from the Triade supplied timber at a lesser cost than conventional management scenarios due to the reduced costs of roads in the conservation zones. These results suggest that strategies which are eco-efficient are those which include conservation as an objective as they environmentally compensate for forestry production zones.

Autres auteurs

- **N.R. Randrianjafy Rasoloarisoa, Vololomboahangy**, Université de Mahajanga, Département de Biologie animale et Ecologie, Campus Universitaire d'Ambondrona, Madagascar, *lobo-voahangy@wanadoo.mg*
- **P. Khasa, Damase**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *dkhasa@srsv.ulaval.ca*

La gestion participative des ressources naturelles : Étude de cas du Parc National d'Ankarafantsika à Madagascar.

La conservation des ressources naturelles est primordiale et tout particulièrement dans les pays en développement où la forêt représente la seule source disponible de bois de chauffe, de gibier ou de produits de survie lors des catastrophes naturelles telles que les cyclones, les inondations ou les sécheresses. La situation des aires protégées à Madagascar est assez préoccupante et complexe. En effet, l'augmentation rapide de la population dans les 50 dernières années ainsi que la structure même des Parcs nationaux dans lesquels les gens ont un accès contrôlé aux ressources font que les pressions anthropiques sont amplifiées. L'objectif principal de mon travail était de recenser de manière participative les différents acteurs du développement dans le Parc national d'Ankarafantsika, et d'obtenir leur opinion et recommandations afin de pouvoir proposer un plan de gestion participative de la forêt qui soit viable à long terme. Les principaux résultats de mon travail sont que la position des villages par rapport aux bureaux de l'organisme de gestion du Parc (ANGAP) influence la connaissance et la compréhension des villageois, les villages les plus éloignés étant les moins visités, les moins éduqués et réalisant le moins d'actions de conservation. De plus, la redistribution des bénéfices du parc ne se fait pas de manière équitable, les villages ayant le plus de visibilité au niveau des touristes sont également ceux recevant le plus d'aide financière. Finalement, l'augmentation de population due à l'immigration et à la croissance naturelle entraîne un manque de terres cultivables et donc une pression accrue sur la ressource forestière. Il est donc primordial pour la survie du parc, plus grand vestige de la forêt sèche de l'Ouest, d'impliquer de manière plus accrue les villageois dans la gestion de la ressource à travers l'écotourisme, ceci passant par l'éducation et la redistribution de certains bénéfices du tourisme.

Mots-clés: conservation, développement, écotourisme, gestion participative, Parc national Ankarafantsika, ANGAP

Autres auteurs

- **L. Bradley, Robert**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, *robert.bradley@Usherbrooke.ca*
- **Smith, Donald**, McGill University, *donald.smith@mcgill.ca*
- **McVetty, P.**, University of Manitoba, *mcvetty@cc.umanitoba.ca*
- **Olivier, Alain**, Université Laval, *alain.olivier@plg.ulaval.ca*
- **Rivest, David**, Université Laval, *david.rivest.1@ulaval.ca*

Analysis of environmental factors increasing seed yield and oil content of canola (*Brassica napus* L.) while reducing negative impacts associated to its cultivation.

Canola (*Brassica napus* L.) is an oilseed crop that may potentially be used to produce biofuel, which would lessen the demand for fossil fuels in Canada. Consequently, a plant breeding program headed by Dr Peter McVetty (University of Manitoba) was undertaken to develop canola germplasm that would maximize seed oil content and yield. Field studies in Quebec were established in the spring of 2007 to test the interactions between genotype and environmental factors such as soil fertility, soil moisture and light, on the performance of three test lines of Canola (Sentry, Q2 and 46A65). Treatment plots, established within tree-based intercropping systems in St-Paulin and St-Edouard, Quebec, comprised a factorial array of four fertilizer levels (0, 40, 80 and 120 kg/ha), three canola test lines, and three levels of light and moisture competition from adjacent tree rows. Given that nitrogen fertilizers can be a direct or indirect source of nitrous oxide (N₂O) emissions, and given that N₂O is 300 times more effective as a greenhouse gas than carbon dioxide (CO₂), in 2008 we will also measure actual denitrification rates within each treatment plot in order to assess whether the environmental benefits of producing biodiesel crops to reduce atmospheric CO₂ are offset by increases in N₂O emissions. Preliminary results have not yet been analyzed.

Mots-clés: canola, *Brassica napus* L., Tree-based intercropping system, denitrification, biofuel

Autres auteurs

- **Schneider, Robert**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, robert.schneider.1@ulaval.ca
- **Berninger, Frank**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, berninger.frank@uqam.ca
- **Zhang, Tony**, Forintek Canada Corp., tony.zhang@van.forintek.ca
- **Ung, Chhun-Huor**, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, cung@rncan.gc.ca
- **Swift, Edwin**, Service canadien des forêts, Centre de foresterie de l'Atlantique, eswift@nrca-nrcan.gc.ca

Modélisation des branches pour prédire l'effet des traitements sylvicoles communs sur le déclassement par les nœuds du bois d'oeuvre de *Pinus banksiana*.

La diminution de l'approvisionnement en bois d'oeuvre dans l'est du Canada est en partie due à la disponibilité décroissante des espèces traditionnellement utilisées à cette fin. Parmi ces espèces, le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) est la deuxième essence qui croît le plus rapidement durant ses 20 premières années et représente plus de 20% du volume de conifères au Canada. En contrepartie, l'espacement dans les plantations de conifères a été diminué au cours de la dernière décennie sans préoccupation des impacts sur la qualité du bois. Pour le pin gris, l'aspect le plus important de la qualité du bois est la nodosité, étant corrélée avec la résistance mécanique et l'élasticité du bois. En effet, des études ont montré que la nodosité est le principal défaut de déclassement, prenant davantage d'importance avec l'intensité d'éclaircie. Récemment, des modèles structure-fonction ont été utilisés conjointement avec un module de qualité du bois pour évaluer les effets des choix d'aménagement sur la croissance du pin sylvestre. L'un de ces modèles, PipeQual, a été calibré pour le pin gris, et la validation préliminaire n'a montrée que très peu de biais pour la croissance en hauteur et en diamètre. L'étape ultime consiste à prédire la taille de branches individuelles à l'aide de modèles empiriques. Pour calibrer ces modèles, la hauteur, le diamètre, l'angle d'insertion et l'état de chaque branche ont été mesurés sur près d'une centaine d'arbres échantillonnés, distribués dans l'est du Canada. Les arbres simulés seront débités virtuellement par Optitek© en utilisant les paramètres communs de scierie et de patrons de sciage. Les coordonnées de chaque pièce sortante seront couplées aux modèles de branche de façon à définir les nœuds trouvés sur chaque face. Chaque pièce sera ensuite classée selon les règles de classement visuel établies par le visuellement en fonction de la taille, la position et la qualité des nœuds. Des simulations de scénarios sylvicoles seront menées pour trouver les traitements sylvicoles optimaux avec le rendement le plus élevé en volume de production et la meilleure qualité de bois.

Mots-clés: Modèles de branches, qualité du bois, classement, simulation sylvicole

*Short supply of sawlogs in Eastern Canada is in part due to decreasing availability of species traditionally used for that purpose. Among species left, jack pine (*Pinus Banksiana* Lamb.) is the second fastest-growing conifer during the first 20 years in its native range and represents more than 20% of softwood volume in Canada. In return, spacing in softwood plantation in the last decade has been decreased without considering the impacts on wood quality. For jack pine, the most important feature of wood quality is knot size, which is correlated to lumber strength and stiffness. Indeed, knots have been reported as the main lumber downgrading defect, increasing even more with thinning intensity. Recently, functional-structural models have been used in conjunction with a wood quality module to assess the effects of management choices on the growth of Scots pine. One of these models, PipeQual, has been calibrated for jack pine, and preliminary validation has shown very little bias for height and diameter growth. The ultimate step is to predict the size of individual branches through empirical models. To calibrate these models, height, diameter, insertion angle, and state of every branch were measured on nearly a hundred sampled trees distributed in Eastern Canada. Simulated trees will be virtually sawn by Optitek© using common sawmill settings and sawing patterns. Coordinates of each piece coming out will be coupled with the branch models to define knots found on each face. Lumber will then be visually graded where size, position and quality of the knots are considered. Silvicultural scenarios simulations will be carried out to find the optimal silvicultural treatments that yield the highest volume production with the best lumber quality.*

Autres auteurs

- **Roy, Sébastien**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, *sebastien.roy@USherbrooke.ca*

Étude du stress anthropogénique causé par les métaux lourds chez Frankia sp. et sa symbiose avec l'aulne.

Les sites contaminés par les métaux lourds représentent un problème environnemental d'envergure. Ces contaminants peuvent nuire à la croissance des végétaux et affecter la nappe phréatique. Afin de pouvoir réutiliser ces sites, leur toxicité pour la flore, la faune et les humains doit être diminuée.

Ce projet de recherche générera de nouvelles connaissances sur deux fronts. Nous comprendrons mieux comment les métaux lourds affectent Frankia sp. et les aulnes avec qui elles établissent une symbiose racinaire. Ensuite, ayant évalué la tolérance de ces organismes face aux métaux, nous pourrons les exploiter pour revégétaliser des sites contaminés. Les aulnes et les Frankia sp. initient la succession végétale et sont présents sur plusieurs continents, ce qui les rend très intéressants pour la gestion des sites contaminés. La fixation d'azote de Frankia sp. est à l'origine de l'enrichissement des sols colonisés.

Les travaux présentés portent sur le développement d'une technique de criblage de résistance pour Frankia spp. envers les métaux lourds (Cu, Pb, Zn). Cette technique en microplaques de 96 puits nous permet désormais un criblage rapide des combinaisons souches/métaux. Les résultats préliminaires ont révélé des résistances au plomb et au zinc allant jusqu'à 10,0 mM et des résistances au cuivre allant jusqu'à 0,3 mM.

La suite des travaux portera sur l'impact des métaux lourds sur l'établissement et l'efficacité de la symbiose racinaire (Alnus glutinosa). Les résultats nous permettront de mieux comprendre l'impact de l'activité industrielle sur ces organismes et possiblement d'élaborer des méthodes de revégétalisation et/ou de stabilisation des sols perturbés.

Autres auteurs

- **Beaudin, Julie**, Université de Sherbrooke, *julie.beaudin@usherbrooke.ca*
- **Quoreshi, Ali**, Symbiotech Research Inc., *symbiotech.ali@2020seedlabs.ca*
- **P. Khasa, Damase**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *dkhasa@rsvs.ulaval.ca*
- **W. Greer, Charles**, Conseil national de recherches du Canada, *Charles.Greer@cnrc-nrc.gc.ca*
- **Beaulieu, Carole**, Université de Sherbrooke, *carole.beaulieu@usherbrooke.ca*
- **Roy, Sébastien**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, *sebastien.roy@USherbrooke.ca*

Revégétalisation de sites perturbés par l'activité industrielle; évaluation de méthodes alternatives pour l'inoculation d'aulnes avec Frankia sp..

La revégétalisation de sites contaminés à l'aide d'aulnes (e.g. *Alnus glutinosa*) est établie. Les aulnes, des plantes pionnières, établissent une symbiose racinaire avec la bactérie fixatrice d'azote *Frankia* sp. L'exploitation de l'aulne glutineux se fait principalement pour revégétaliser les résidus miniers, mais au Québec, l'aulne crispé (*A. viridis* ssp. *crispa*) est utilisé depuis trois décennies pour revégétaliser les anciens lits de rivières exposés suite à la construction de barrages hydro-électriques. Ces deux espèces d'aulnes, de même que l'aulne rugueux (*A. rugosa*) montrent un potentiel certain pour la réhabilitation de sols perturbés par l'activité humaine. Ce potentiel repose sur l'exploitation de leurs capacités naturelles. L'exploitation, à échelle industrielle, de technologies de revégétalisation peut être facilitée par le développement d'inoculum spécifiques, stables et faciles d'utilisation. Les travaux appliqués présentés portent sur l'évaluation de méthodes alternatives d'inoculation de l'aulne avec *Frankia* sp. (Avcl1). Nous avons étudié l'encapsulation du microorganisme en phase végétative dans un copolymère de chitosane et de polyphosphate. Les résultats démontrent une survie du microorganisme sur une période de six mois. L'infectivité du microorganisme a cependant été diminuée en présence de chitosane. L'ensemble des essais suggèrent que la présence de chitosane et non l'encapsulation en tant que telle est à l'origine de cette diminution dans sa capacité à établir la symbiose. Des essais à venir nous permettront de préciser le mécanisme en jeu et débiter la caractérisation des interactions du microorganisme avec les polymères retrouvés dans son environnement naturel. Les résultats de co-inoculation avec *Streptomyces melanosporofaciens* sont également présentés.

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, kneeshaw.daniel@uqam.ca
- **Messier, Christian**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, messier.christian@uqam.ca

Effects of presenting forest simulation results on the forest values and attitudes of forestry professionals and other forest users in Central Labrador.

This research tested whether demonstration of the long term effect of different forest management scenarios in a large area changes people's forest values and attitudes. Forestry professionals and other forest users in Central Labrador were shown the simulation results of three alternative forest management scenarios illustrating their possible long term effects on various indicators. Forest values and attitudes towards forestry were measured before and after the presentation.

It was hypothesized that attitudes would change but not values and that forestry professionals would change less than other forest users since they are trained to think about long-term effects and large-scale processes. We also hypothesized that a greater number of people will have an opinion after the presentation.

All three hypotheses were partially supported by the results. Some attitude change occurred, but also values changed somewhat. Most significant changes occurred when persons with no clear opinion on the matter formed an opinion. Forestry professionals changed less in attitude, but as much in their values as the other forest users. However, professionals reported less learning and opinion change. Simulation results provide valuable information and enhance understanding of both forestry professionals and other forest users, but the same information provided to both groups produced different outcomes reflecting differences between technical and local knowledge.

Mots-clés: attitude change, forest simulation, SELES, scale

Cette étude a testé si la présentation des effets à long terme des différents scénarios d'aménagement forestier sur un grand territoire change les valeurs et les attitudes reliées à la forêt des individus. Les résultats de simulations selon trois scénarios d'aménagement forestier qui illustrent leurs effets potentiels à long terme sur divers indicateurs ont été présentés à des professionnels forestiers et d'autres utilisateurs de la forêt du Labrador central. On a mesuré des valeurs et attitudes forestières reliées à la forêt avant et après la présentation.

On a posé les hypothèses que les attitudes allaient changer, mais pas les valeurs et que les professionnels forestiers allaient davantage changer d'opinion que les autres utilisateurs parce qu'ils sont formés à penser sur de grandes échelles et à long terme. La troisième hypothèse postulée est qu'une plus grande proportion des participants allait avoir une opinion suite à la présentation.

Les résultats renforcent partiellement toutes les trois hypothèses. Quelques changements d'attitude ont été détectés, mais aussi des changements sur les valeurs. La majorité des changements significatifs ont eu lieu sur les personnes qui n'avaient pas une opinion claire au départ et se sont ensuite formé une opinion. L'attitude des professionnels forestiers a moins changé que les autres utilisateurs de la forêt, bien que les changements de valeurs de ses deux groupes fussent similaires. Une plus faible proportion des professionnels forestiers a évalué qu'il avait appris quelque chose ou changé leur opinion par rapport des autres utilisateurs de la forêt. Des résultats de simulation donnent de l'information précieuse et augmentent la compréhension des professionnels forestiers et des autres utilisateurs de la forêt, mais la même information présentée aux deux groupes a reflété des différences entre la connaissance technique et la connaissance locale.

Autres auteurs

- **Paquette, Alain**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *alain.paquette@gmail.com*
- **Messier, Christian**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *messier.christian@uqam.ca*

Modélisation de la croissance des gaulis en forêt mixte.

Dans le système forestier actuel, des inventaires forestiers ont lieu 10 ans après les coupes dans les strates en régénération. Or, la dynamique de ces peuplements et des espèces pionnières qui les constituent est peu connue. Conséquemment, les prédictions de rendement et de composition faites à partir de ces inventaires sont peu représentatives de l'état des peuplements à maturité. Les modèles spatialement explicites de croissance des forêts sont des outils permettant de mieux comprendre la dynamique de ces peuplements. Parmi ces modèles, SORTIE-ND permet de simuler la croissance des arbres en fonction des interactions avec le voisinage (entre autres variables). Cependant, les indices de compétition permettant de prédire la croissance des gaulis en fonction du voisinage restent à développer et à paramétrer.

Mots-clés: Indice de compétition, modélisation, inventaire forestier

Autres auteurs

- **Pothier, David**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *david.pothier@sbf.ulaval.ca*
- **Gauthier, Sylvie**, Service Canadien des Forêts, Centre d'étude de la forêt, *Sylvie.Gauthier@nrcan-rncan.gc.ca*

Régimes de perturbations naturelles et succession forestière à long terme sur la Côte-Nord.

Les connaissances sur les régimes de perturbations naturelles sont importantes pour comprendre l'origine et la dynamique des écosystèmes forestiers boréaux. Nous avons quantifié l'effet des anciens feux et des épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette dans une aire d'étude (65 000 km²) localisée dans la forêt boréale de la Côte-Nord. L'occurrence de grands feux a généré une mosaïque forestière se caractérisant dans l'ensemble par des massifs de plusieurs dizaines voir centaines de km² dominées par des peuplements équiens d'espèces pionnières (épinette noire, peuplier et pin gris), qui sont dispersés au sein d'une matrice forestière dominée par des peuplements de fin de succession (sapin baumier et épinette). D'un autre côté, les analyses de reconstruction historiques indiquent que les épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette ont eu peu d'impact sur ce territoire, à l'exception de l'épidémie la plus récente (~1972-1984), dont l'impact sévère a été restreint au sud du territoire, et qui a produit de nombreux jeunes peuplements dominés par le sapin et dans une moindre mesure par le bouleau blanc. En somme, malgré les cycles de feux relativement longs par rapport au reste de la forêt boréale (275 ans ou plus), les grands feux représentent tout de même la perturbation naturelle la plus importante pour la dynamique forestière sur ce territoire.

Mots-clés: perturbations naturelles, forêt boréale, aménagement écosystémique

Autres auteurs

- **Morin, Hubert**, UQAC, Centre d'étude de la forêt, *Hubert_Morin@uqac.ca*

Reconstitutions des perturbations naturelles au Saguenay.

Nous présentons une reconstitution paléoécologique des perturbations naturelles à partir de l'analyse de six monolithes pris dans la tourbière ombrotrophe au Saguenay couvrant les 2500 dernières années. Même si les indicateurs directs de l'activité de tordeuse (crottins et capsules céphaliques) sont présents tout au long des profils analysés leur abondance est toutefois plus importante sur les 400 dernières années. Il semble que l'activité des feux aurait été significative par la suite, affectant principalement l'abondance de macro-restes végétaux et les indicateurs de l'activité de tordeuse. Ces nouvelles données viennent appuyer l'idée que les périodes de forte activité de l'insecte sont des événements plutôt rares pendant l'Holocène. Cette recherche s'avère importante dans un contexte d'aménagement écosystémique basé sur une meilleure connaissance des perturbations naturelles.

Mots-clés: Paléoécologie, feux, tordeuse, crottins, tourbière

Autres auteurs

- **Bélanger, Louis**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*
- **Hébert, Christian**, Service Canadien des Forêts, *CHebert@cfl.forestry.ca*

Utilisation des brûlages dirigés dans le but de restaurer les structures d'origines des pinèdes blanches du Parc National du Canada de la Mauricie: Utilisation des patrons de communautés de coléoptères dans l'évaluation de l'atteinte des objectifs d'intégrité écologique.

Depuis plus de 10 ans, les gestionnaires du PNCLM procèdent à des opérations de brûlages dirigés dans le but de restaurer les peuplements de pins blancs (*Pinus strobus* L.) qui ont été grandement altérés par les coupes forestières pratiquées au 19e et 20e siècle dans la vallée du St-Laurent. Les grands semenciers de pins ont été coupés, laissant place à de nouvelles essences hautement compétitrices comme le sapin baumier. Plus récemment, la suppression systématique des incendies forestiers est venue nuire encore plus au renouvellement de cette essence. Les problèmes des forêts résiduelles de pins blancs au PNCLM sont aujourd'hui tels que leur trajectoire écologique est grandement modifiée, ce qui les rend vulnérables.

Depuis 1991, les experts de Parcs Canada procèdent à des brûlages dirigés sur certaines portions de leur territoire. Un dispositif d'échantillonnage a été établi sur 16 sites, sept ayant été brûlés en 1995, 1997, 1999, 2001, 2003, 2004 et 2005. Des sites témoins non brûlés ont été pairés à ces sites, en plus d'un site jugé moins altéré par les coupes forestières (Gagnon, 1999). Dans chacun de ces sites, trois parcelles de 400 m² ont été installées au sein desquelles la végétation a été inventoriée. L'impact des brûlages sur la biodiversité a été évalué en utilisant les insectes comme indicateurs. Il s'agit du groupe le plus diversifié du règne animal (près du ¼ des espèces). Certains insectes sont fortement associés aux forêts brûlées et aux nouvelles conditions créées. La suppression des incendies forestiers aurait entraîné, en Scandinavie, la raréfaction de plusieurs insectes saproxyliques qui figurent maintenant sur la liste des espèces menacées de plusieurs pays.

Comme prévu, le feu semble créer des conditions particulières pour certaines espèces utilisant le bois moribond ou mort. Selon les premiers résultats obtenus, plusieurs familles semblent favorisées par les traitements de brûlages. Les sites brûlés le plus fortement (intensité élevée) arborent les diversités totales les plus élevées. Certaines espèces ont été détectées en nombres importants exclusivement dans les sites brûlés. Ces résultats semblent démontrer que le feu est important au maintien de la biodiversité des insectes rattachés aux forêts qui brûlaient à des régimes élevés autrefois. Les brûlages dirigés permettent donc d'ajouter des portions de forêts brûlées dans une mosaïque forestière soumise à la suppression des incendies. Il s'agit donc d'une pratique importante, non seulement pour restaurer les peuplements de pins blancs mais aussi pour maintenir la biodiversité qui y est associée.

Mots-clés: insectes, biodiversité, feux, brûlages dirigés, espèces pyrophiles, *Pinus strobus*, Cerambycidae

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *kneeshaw.daniel@uqam.ca*

Étude comparative de la végétation résiduelle après feux et après coupes totales en Mauricie et au Témiscamingue.

L'émulation des incendies forestiers par la rétention d'arbres vivants dans les parterres de coupe totale est l'approche préconisée dans plusieurs provinces canadiennes pour le maintien de la biodiversité dans les forêts. Cependant, il y a peu de données empiriques sur les zones résiduelles après feu. Notre but a été de comparer la rétention dans les coupes totales aux groupes d'arbres vivants qui restent après feux dans la forêt boréale mixte.

L'étude a compris une analyse sur des photos aériennes de résiduels après ces deux perturbations. Les résultats montrent que la quantité totale de groupes résiduels ainsi que la quantité des résiduels qui se trouvent à proximité de plans d'eau (100 m et 200 m) sont significativement plus grandes dans les coupes versus les superficies brûlées. La proportion de forêt résiduelle est en moyenne 12% après les feux et 30.2 % dans les coupes. La proportion moyenne de forêt résiduelle qui se trouve à 200 m d'un plan d'eau est de 4.5 % après feux et de 15.8 % dans les coupes, ce qui suggère que les plans d'eau sont un facteur important pour les groupes résiduels dans les coupes, et un facteur relativement mineur dans les feux. La forme plus linéaire des groupes résiduels dans les coupes réduit la proportion de forêt intérieure comparativement aux résiduels après feu.

En raison des différences importantes entre feux et coupes, nous suggérons que les forestiers devraient modifier la forme et la distribution de la rétention dans les coupes plutôt que leur quantité.

Mots-clés: Groupe résiduel, agglomération de coupes, feux de forêt

Autres auteurs

- **Trembaly, Francine**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, francine.tremblay@uqat.ca
- **Desrochers, Annie**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, annie.desrochers@uqat.ca

Effect of stand density and clonal diversity on hybrid poplars plantations.

There is an increasing interest towards establishing hybrid poplar plantations in boreal regions of Canada. This work aims at understanding physiological mechanisms that interact with the environmental conditions governing the productivity of the hybrid poplars in boreal climate. Hybrid poplars are good models to study tree ecophysiology, because (i) their important genotypic diversity (ii) their ease of vegetative propagation; (iii) their fast growth rates.

A 4 clone plantations were established in 3 different densities: 4m x 3m, 4m x 2m and 4m x 1m. We aim to understand competition patterns, the response of each clone to an increasing competition and to determinate an optimal density for a high biological and economical yield.

Fertilization can increase growth during the short vegetation season of boreal regions and decrease competition between trees where nutrients are a limiting factor. Various fertilization treatments were applied according to method DRIS (Diagnosis and Recommendation Integrated System) in order to evaluate its usefulness in predicting nutritional requirements of hybrid poplars at planting. These requirements may differ between clones and along a latitudinal gradient of plantation (for example, for trees too fertilized, a late dormancy could undergo damage by freezing). The physiological plasticity of the four clones will be studied in order to identify the traits explaining more a plastic power of a clone. We aim also to know the effect of the plasticity on keeping a stable productivity in different environments. Lastly, we wanted to know if polyclonal diversity may increase the global yield. Clones planted in monoclonal and polyclonal deployments under the same conditions will be compared in term of productivity. Growth, phenology and physiology will be explored to understand development differences of a clone in monoclonal vs, polyclonal deployments.

Mots-clés: Hybrid poplars, Competition, Fertilization, Clonal diversity, Plasticity

Les plantations de peupliers hybrides suscitent un intérêt croissant dans les régions boréales du Canada. Ce travail vise à acquérir une meilleure compréhension des mécanismes physiologiques en interaction avec les conditions du milieu régissant la productivité des peupliers hybrides en climat boréal.

4 clones de peupliers hybrides ont été plantés avec trois espacements: 4m x 3m, 4m x 2m et 4m x 1m dans le but de comprendre les patrons de compétition, la réponse des différents clones à une compétition croissante et d'en déduire les densités de plantation optimales pour de meilleurs rendements biologiques et économiques. La fertilisation pourrait permettre une meilleure croissance pendant la courte saison de végétation, mais aussi compenser l'effet de la compétition quand les éléments nutritifs représentent un facteur limitant. La part de la fertilisation dans l'accroissement de la productivité sera évaluée. Différents traitements de fertilisation ont été appliqués dont 3 selon la méthode DRIS (Diagnosis and Recommendation Integrated System). L'efficacité de la méthode DRIS sera évaluée pour prédire les besoins nutritifs des peupliers hybrides. Les plantations ont été établies selon une distribution nord-sud car leurs exigences pourraient varier également selon un gradient latitudinal (par exemple des arbres trop fertilisés au nord pourraient mal acouler et subir des dégâts par le gel). La plasticité physiologique des 4 clones sera étudiée afin d'identifier les traits qui expliquent le mieux le pouvoir plastique d'un clone et de déterminer son effet sur le maintien de la productivité dans des conditions environnementales différentes. Enfin, on veut savoir si la diversité clonale pourrait être un moyen pour optimiser le statut nutritif des arbres et accroître le rendement global. Des clones seront plantés en parcelles monoclonales et polyclonales se trouvant dans les mêmes conditions du milieu afin de comparer leurs productivités respectives.

Autres auteurs

- **Pothier, David**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *david.pothier@sbf.ulaval.ca*
- **Raulier, Frédéric**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *Frederic.Raulier@sbf.ulaval.ca*

Évolution du volume après l'entrée en sénescence des peuplements d'épinette noire de la Côte-Nord.

Un des intrants essentiels à la réalisation du calcul de possibilité forestière est une prévision de l'évolution des caractéristiques des peuplements, soit le volume par essence et le volume total essentiellement. C'est pour répondre à ce besoin que des courbes de production sont modélisées. Celles-ci permettent de prédire l'évolution du volume d'un peuplement monospécifique de structure équiennne.

Il est maintenant établi que les peuplements d'épinette noire de la Côte-Nord ont une structure particulière causée par les conditions de croissance locales (cycle de feux plus long, importance des perturbations secondaires). C'est pour tenir compte de ces particularités qu'une version des courbes de production maintient le volume à 80 % du volume maximal après l'entrée en sénescence des peuplements. Toutefois ce pourcentage repose sur des hypothèses non vérifiées.

Cette étude vise donc à proposer une nouvelle version de courbes de production en fonction des conditions de croissance de la Côte-Nord. Ces courbes ont été élaborées à partir des données des placettes échantillons permanentes du MRNF. La carte des feux de la région d'étude a permis d'utiliser le temps écoulé depuis le dernier feu plutôt que l'âge des arbres comme variable temporelle. Les pourcentages de maintien du volume après l'entrée en sénescence ont pu être redéfinis.

Les courbes de productions obtenues indiquent un taux de maintien du volume après l'entrée en sénescence différent du 80% initialement proposé, diminuant avec l'augmentation de la productivité de 86% à 65%. Toutefois les valeurs absolues n'étant pas différentes des valeurs précédentes, les niveaux de coupe ne devraient pas varier.

Mots-clés: Courbe de production, sénescence, épinette noire

Autres auteurs

- **Bélanger, Louis**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *louis.belanger@sbf.ulaval.ca*

Établir des aires protégées de catégorie VI au Québec: une opportunité de « reprotéger » les réserves fauniques du Québec.

Dans sa stratégie sur les aires protégées, le Québec a émis comme principe sa volonté de respecter autant que possible les standards internationaux en matière d'aires protégées. Il attend également structurer son réseau en fonction de l'ensemble des catégories de l'Union pour la conservation de la nature (UICN). Dans le cas spécifique de la catégorie VI, la stratégie indique que les territoires fauniques structurés, dont les réserves fauniques, pourraient devenir, en partie ou en totalité, des aires protégées de catégorie VI si le mode et l'intensité actuels de l'exploitation des ressources étaient révisés pour répondre aux critères internationaux de gestion. En effet, afin d'assurer l'atteinte de ces objectifs, l'UICN a établi des critères à rencontrer afin qu'un territoire d'intérêt soit reconnu comme une catégorie VI. Toutefois, dans le contexte québécois, certains de ces critères seraient difficilement atteignables dans la bonification des réserves fauniques en aires protégées. En ce sens, des démarches ont été entamées dans mes études graduées pour développer un concept de bonification des réserves fauniques du Québec de manière acceptable. L'objectif est donc de présenter le potentiel de bonification des réserves fauniques en aires protégées de ressources naturelles gérées (catégorie VI, UICN), ainsi que de démontrer quelles seraient les implications réelles d'un tel changement en terme de principes directeurs et de mise en œuvre.

Mots-clés: Aire protégée, conservation, mise en valeur des ressources

Autres auteurs

- **Drapeau, Pierre**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, drapeau.pierre@uqam.ca
- **T. Work, Timothy**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, work.timothy@uqam.ca
- **A. Wheeler, Terry**, Université McGill, terry.wheeler@mcgill.ca

L'importance des débris ligneux grossiers au sol pour la diversité des diptères dans la forêt boréale du Québec.

La gestion forestière cause souvent la diminution des débris ligneux grossiers (DLG), tout particulièrement du bois aux derniers stades de décomposition. À long terme, la perte des DLG peut occasionner une baisse de la biodiversité. Même si la valeur des DLG sur pied est bien connue comme une source de ressources pour les oiseaux, on comprend moins la valeur des DLG au sol. Cette recherche vise à comprendre quels types de DLG au sol sont les plus importants à conserver du point de vue de la biodiversité. Parmi les insectes qui émergent du bois mort, les mouches (Diptera) sont les plus abondantes et donc potentiellement très importantes pour l'alimentation des oiseaux et d'autres animaux qui se nourrissent d'insectes. Des billes (tremble et épinette) ont fait l'objet d'échantillonnages dans le but d'identifier les insectes émergents. Il en ressort que des quantités de diptères moins élevées ont été trouvées dans les billes d'épinette de premier stade de dégradation plutôt que dans les billes de stades plus avancés d'épinette et de tremble. Le stade de décomposition semble influencer la structure de la communauté des diptères de façon importante.

Mots-clés: diptères, biodiversité, forêt boréale, décomposition, débris ligneux grossiers

Forest harvesting often reduces the amount of coarse woody debris (CWD), particularly wood in later stages of decomposition. In the long term, this reduction can cause a reduction in biodiversity. A better understanding of the resource and habitat value of dead wood and its role in diversity will aid in creating management strategies that mitigate impacts of harvest. The flies (Diptera) are the most abundant insects emerging from fallen logs and are potentially an important food source for vertebrates. In order to estimate the potential productivity of fallen wood, adult flies were collected from logs using specially constructed emergence tents. Tree species and stage of decomposition were used to evaluate how the quality of wood affects the community structure of Diptera and evaluate which types of dead wood have the highest conservational value. We present comparisons of Diptera from early and late stages of decay from spruce and aspen. Logs in early stages of spruce reared significantly fewer numbers of Diptera than logs in advanced stages of Aspen and Spruce. In addition, dipteran community structure appears to differ between advanced and early stages of decomposition.

Autres auteurs

- **DesRochers, Annie**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, annie.desrochers@uqat.ca
- **Laliberté, Sylvie**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, laliberte.sylvie@uqam.ca

Des hybrides qui poussent trois fois plus vite: Production par culture in vitro.

Bien que les trembles hybrides ont un fort potentiel de croissance en milieu boréal et une excellente qualité de bois, ils ont été mis à part dans le programme d'amélioration génétique au Québec. Cela est dû à la difficulté de produire les trembles hybrides par bouturage de segments de tige ou de racine. Toutefois, il est possible de les produire par culture in vitro avec succès. La présente étude a pour objectif d'établir un protocole efficace de propagation in vitro des trembles hybrides. Pour ce faire 2 expériences seront réalisées. Premièrement, il s'agit d'évaluer l'effet de 3 cytokinines (BA, Kinetine et 2ip) à 3 niveaux de concentration sur le taux de multiplication et de régénération de micropousses de six clones de peupliers: 2 peupliers hybrides, 2 trembles hybrides et 2 peupliers indigènes. Le milieu MS (Murashige and Skoog, 1962) était le milieu de base durant l'expérience. Les segments de tige portant chacun un bourgeon ont été placés horizontalement dans des boîtes de Pétri de 100 mm, contenant 20 ml de milieu de culture approprié. Après 4 semaines, les micropousses développées seront divisées en petits segments feuillés et repiquées dans un nouveau milieu identique à celui d'origine. Après 3 cycles de multiplication, le taux d'expression des bourgeons et le nombre de bourgeons néoformés seront mesurés. Deuxièmement, il s'agit d'étudier la possibilité d'enracinement des micropousses directement dans un substrat horticole sous 2 traitements d'auxine: IBA et NAA. Le taux et la qualité d'enracinement seront discutés.

Abréviation: MS - milieu Murashige et Skoog (1962), BA - 6-benzylaminopurine, 2ip - isopentenyladenine, NAA - 1-Naphthaleneacetic acid. IBA - indole-3-butyric acid.

Mots-clés: peuplier hybride, tremble hybride, micropropagation, bourgeon axillaire, cytokinine, auxine, multiplication et enracinement.

Hybrid poplars are usually propagated using stem cuttings. Hybrids from the Populus section, however, do not respond well to this technique, but can successfully be propagated in vitro from axillary buds. In order to produce equivalent planting stocks for subsequent testing in controlled and field conditions, we thus decided to use in vitro culture to establish our clones: Populus tremuloides x Populus tremula, Populus alba x Populus tremuloides, Populus tremuloides, Populus balsamifera x Populus trichocarpa, Populus balsamifera x Populus maximowiczii and Populus balsamifera. The main objective of this study was: 1) to evaluate the effect of 3 cytokinins at 3 concentration levels: BAP (6-benzylaminopurine: 0.25 - 0.5 - 1 µM), kinetin (0.25 - 0.5 - 1 µM) and 2ip (isopentenyladenine: 2 - 4 - 6 µM). MS basal medium (Murashige and Skoog, 1962) was used for all experiments, supplemented with 3% sucrose and solidified with 0.25% Gelrite. Axillary buds (internodal stem) were placed horizontally in 100 mm polystyrene Petri dishes containing 20 ml of medium, and the produced elongated shoots were dissected and subcultured in the same medium every 3 to 4 weeks. Proliferation rates for each treatment and clones will be discussed. 2) To compare direct rooting of microshoots in soil free potting mixture and rooting in rooting medium solidified with 0.25 Gelrite under two treatments of auxins (IBA and IBA combined with NAA) under high humidity controlled environment for rapid clonal propagation. The rate and quality of rooting will be discussed.

Abbreviations: MS - Murashige and Skoog (1962) medium, BA - 6-benzylaminopurine, 2ip - isopentenyladenine, NAA - 1-Naphthaleneacetic acid. IBA - indole-3-butyric acid. Mots-clés

Autres auteurs

- **T. Work, Timothy**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *work.timothy@uqam.ca*

Le rôle de la biodiversité dans la décomposition des débris ligneux grossiers.

Le rôle des débris ligneux grossiers (DLG) dans l'écosystème forestier est reconnu comme un élément clé de nombreux processus écologiques. Les quantités de DLG sont déterminées par les perturbations, la succession et la décomposition. Par leur décomposition, les DLG représentent une source de nutriments pour les sols et ils peuvent influencer le recyclage des éléments. En plus, de représenter un habitat pour plusieurs espèces d'invertébrés et de champignons, les DLG sont également une composante de l'habitat pour plusieurs espèces de vertébrés et agissent comme substrat pour l'établissement de plantes vasculaires. Bien que la biodiversité forestière soit perçue comme un facteur pouvant jouer un rôle important dans le processus de décomposition des DLG, il y a peu d'études analytiques pour quantifier son influence. Nous proposons de commencer des études qui débiteront lors de l'été 2008 et qui viseront à mesurer le rôle des insectes et des champignons dans leur processus de décomposition. Des bûches seront traitées pour éliminer des groupes d'organismes ciblés afin d'évaluer séparément l'effet des différentes composante biologiques sur les taux de décomposition, de minéralisation et de déposition des nutriments au sol. Ces travaux constitueront un lien important entre la biodiversité des forêts et les processus écologiques.

Mots-clés: débris ligneux grossiers, biodiversité, décomposition

The role of coarse woody material (CWM) in forested ecosystem has been recognized as a key element of many ecosystem processes. The current levels of CWM are controlled by disturbance, succession and decomposition. Through the process of decomposition, CWM represents a source of soil nutrients and may influence forest carbon and nutrient cycling. CWM also serves as habitat for many invertebrate and fungal species, acts as a habitat component to many vertebrate species, and functions as an establishment substrate for vascular plants. Although forest biodiversity is thought to play important roles in the decomposition process of CWM, there are few analytical studies to quantify its influence. Commencing in the summer of 2008 we propose to begin studies with the objective to quantify the roles of insect and fungi on the decomposition process. Logs will be experimentally treated to remove aspects of the fauna, and monitored to evaluate the effect on decomposition rate, mineralization rates and soil nutrient deposition. This work will be an important link of forest biodiversity to ecosystem processes.

Autres auteurs

- **Leduc, Alain**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *alain.leduc@uqam.ca*
- **Harvey, Brian**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *Brian.Harvey@uqat.ca*

Approches sylvicoles envisagées pour la limiter l'enfeuillage.

L'enfeuillage est un phénomène d'ampleur croissante en forêt boréale québécoise. Cela découlerait principalement de l'aménagement forestier extensif qu'on connu nombre de forêts boréales du Québec. L'enfeuillage a un impact sur les écosystèmes et sur les compagnies forestières. On est à la recherche de traitements sylvicoles pouvant limiter l'enfeuillage.

En 2002, on a mis en place un dispositif expérimental visant à évaluer l'effet de différentes coupes et de la surface terrière de peuplier avant coupe sur la régénération du peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), en forêt boréale résineuse ayant une faible composante de peuplier. Cette espèce a été ciblée, car elle a une grande importance dans le phénomène d'enfeuillage à cause de son mode de régénération efficace après perturbation: le drageonnement racinaire. Les trois traitements sont: la CPRS (coupe avec protection de la régénération et des sols), la CPE (coupe progressive d'ensemencement) et la CS (coupe). Un quatrième traitement a été effectué: îlot de rétention à l'intérieur d'une CPRS. Au centre des résineux se trouve un peuplier dont on vise à limiter la régénération. Dans une deuxième phase de l'étude, on fera une analyse spatiale de la régénération du peuplier en fonction de la distance aux tiges mères.

Outre le fait que l'importance du peuplier avant coupe influence la réponse après coupe, nos résultats suggèrent que la CS induit une plus forte régénération de peuplier que la CPE.

Mots-clés: enfeuillage, coupes partielles, forêt boréale, peuplier faux-tremble

Autres auteurs

- **Brisson, Jacques**, Université de Montréal, Centre d'étude de la forêt, *jacques.brisson@umontreal.ca*

L'effet de la tache goudronneuse (*Rhytisma acerinum*) sur la croissance de l'érable de Norvège (*Acer platanoides*), une espèce exotique envahissante.

Dans le boisé urbain du Mont-Royal, la régénération de l'érable de Norvège (*Acer platanoides*), une espèce exotique envahissante, dépasse celle de l'érable à sucre (*Acer saccharum*). L'érable de Norvège nuit aussi à la richesse spécifique et à la croissance des semis d'arbre. Il a donc le potentiel de modifier la composition et la dynamique des milieux naturels qu'il envahit. Cependant, l'épidémie de tache goudronneuse de 2006, causée par l'ascomycète *Rhytisma acerinum* et infectant uniquement l'érable de Norvège, pourrait modifier ce processus. Notre objectif est d'évaluer l'impact de cette épidémie au Mont-Royal sur la dynamique de l'érable de Norvège.

Nos résultats indiquent que la croissance de l'érable de Norvège a été affectée négativement par la maladie, surtout si on la compare à celle de l'érable à sucre qui n'a pas été infecté. Par exemple, 60% des gaules de moins de 5 cm de DHP d'érable de Norvège avaient leur pousse terminale morte, contre 9% pour l'érable à sucre. Ceux ayant une pousse terminale présentaient une croissance en 2007 équivalant à moins de 45% de la moyenne des 3 années précédentes, alors que celle de l'érable à sucre avait augmenté de près de 30%. La mortalité des gaules montre une tendance similaire: 23% pour l'érable de Norvège contre 1% pour l'érable à sucre. Quant aux arbres, nos données préliminaires confirment l'impact de la maladie. Donc, il semble que cette maladie a le potentiel de ralentir l'envahissement des milieux naturels par l'érable de Norvège.

Mots-clés: Érable de Norvège, espèce envahissante, tache goudronneuse, Mont-Royal

Autres auteurs

- **Berninger, Frank**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *berninger.frank@uqam.ca*
- **Bégin, Yves**, Université Laval, Centre d'études nordiques, *yves.begin@ete.inrs.ca*

Phénologie de la croissance de l'Épinette noire (*Picea mariana*) en environnement subarctique.

Cette étude cherche à approfondir les connaissances actuelles restreintes sur la relation entre la température de l'air et la phénologie intra annuelle de l'épinette noire et ce, dans un contexte de changements climatiques. Cette recherche se déroule in situ et englobe la croissance intra annuelle radiale ainsi que la croissance intra annuelle des bourgeons apicaux suivit de l'élongation des tiges en fonction des données de température de l'air journalières. La relation entre la croissance des tiges, du tronc et des températures journalières sera établie afin d'obtenir un patron de croissance complet.

Le projet se déroule près de la municipalité de Radisson dans la région de la Baie-James (53° 42' 24"N, 77° 45' 03"W). Quatre tours météo équipées des systèmes de mesures Eddy mesurent et des data logeur y sont installés pour recueillir les données météorologiques et des dendromètres respectivement. La croissance des tiges est mesurée à intervalle régulier à l'aide d'un vernier. Des microcarottes sont prélevées à chaque semaine pour des analyses de croissance cellulaire. Les résultats de croissance obtenus seront mis en relation avec les données climatiques recueillies à chaque heure par les tours météorologiques préalablement installées.

Lors de journées froides, on observe une croissance générale diminuée ou arrêtée. Cela prendra quelques jours avant la reprise de la croissance. Une meilleure croissance est observée sur le site de forêt que sur les sites de tourbières. Des données quantitatives suivront sous peu.

Mots-clés: phénologie, croissance tiges, croissance radiale, changements climatiques

We studied the phenology of buds, stem extension and photosynthesis of black spruce in the SILA site in Radisson, Baie James. The sites represents an edaphic gradient of four sites, three peatland sites and one mineral soil site.

Bud development of the trees occurred in early June and the extension growth was terminated in late July. Photosynthesis of one year old shoots followed closely air temperature during the early spring. Development and photosynthesis were more rapid on the mineral soil site than on the peatland sites. There was a relatively high within site variation of bud development since buds were at different stages.

Autres auteurs

- **Gauthier, Sylvie**, Service canadien des forêts, UQAM, Centre d'étude de la forêt, sylvie.gauthier@cfl.forestry.ca
- **Bergeron, Yves**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, yves.bergeron@uqat.ca
- **Leduc, Alain**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, alain.leduc@uqam.ca

Caractérisation des feux de forêts dans la pessière à mousse de l'ouest du Québec.

L'aménagement durable de la forêt boréale implique que les coupes forestières doivent s'inspirer au mieux possible des perturbations naturelles, à savoir les feux. Quelles sont les différences qui existent entre les feux et les coupes, tant dans les patrons qu'ils génèrent que dans la régénération qui s'en suit ? Quel est le taux de la superficie brûlée et celui des habitats résiduels ? L'objectif de cette affiche est de caractériser les feux dans la pessière à mousse de l'ouest du Québec en se basant sur des images satellites Landsat et la base des données du ministère des Ressources Naturelles et de la Faune. 35 feux ont été sélectionnés pour les régions écologiques 6a, 6b, 6c et 6d. Les résultats préliminaires montrent qu'en moyenne 22,14 % d'habitats résiduels sont épargnés par les feux. Bien que la superficie totale des habitats résiduels soit une fonction de la taille du feu, le taux de ces habitats ne montre pas de lien avec la taille totale des feux. Même les feux d'années de grands feux ne montrent pas de différences significatives du taux des habitats résiduels lorsque comparés à ceux d'années moins sévères. Cependant, le taux d'habitats perturbés diminue significativement avec l'âge du feu.

Mots-clés: Aménagement écosystémique, patron de feu, coupes forestières, images satellites, habitats résiduels, régions écologiques.

The sustainable management of the boreal forest implies that forest practices have to be inspired by natural disturbances, namely fires. What are the differences which exist between fires and harvesting both in the pattern that they generate that in the regeneration which follows them? Within a disturbed area, what is the rate of the burned surface and that of the residual habitats? The objective of this poster is to characterize fires in the western black spruce of Quebec based on satellite image Landsat and the data base of the ministry of natural resources and fauna. Thirty-five fires were selected for the ecological regions 6a, 6b, 6c and 6d. The preliminary results show that on average 22.14 % of residual habitats are saved by fires. Although the total surface of the residual habitats is a function of the size of the fire, the rate of these residuals habitats does not show link with the total size of fires. Even the fires during seasons where big fires were observed do not show significant difference of the rate of the residual habitats when compared with years where fires were less severe. However, the rate of disturbed habitats decreases significantly with the age of the fire.

Autres auteurs

- **Quoreshi, Ali**, Symbiotech Research Inc, *symbiotech.ali@2020seedlabs.ca*
- **P. Khasa, Damase**, Université Laval, Centre d'étude de la forêt, *dkhasa@rsvs.ulaval.ca*
- **W. Greer, Charles**, National Research Council of Canada, *Charles.Greer@cnrc-nrc.gc.ca*
- **Roy, Sébastien**, Université de Sherbrooke, Centre d'étude de la forêt, *sebastien.roy@USherbrooke.ca*

Étude de l'impact du stress anthropogénique retrouvé dans les sols bitumineux de l'Alberta sur le métabolisme de Frankia sp..

La contamination des sols découlant de l'activité industrielle est un problème important en Amérique du Nord. La majeure partie des sols contaminés le sont avec des résidus hydrocarbures. Selon la nature des sols et des hydrocarbures, la dégradation des contaminants peut être effectuée par la microflore des sols. En présence de végétaux, cette microflore est souvent plus dense, plus diversifiée et métaboliquement plus active. L'étude présentée porte sur les effets des contaminants (hydrocarbures, sels, alcalinité) sur *Frankia* sp. au niveau de sa prolifération, de sa survie, de sa capacité à fixer l'azote atmosphérique et de son expression protéique. L'intérêt de cette recherche est double: nous cherchons à comprendre l'impact de l'activité humaine sur ces organismes et évaluons également le potentiel de ces plantes et microorganismes dans des applications de revégétalisation. Le modèle étudié est celui des sables résiduels provenant de l'industrie pétrolière albertaine. Des essais de tolérance du microorganisme, effectués en microplaques de 96 puits, démontrent que la *Frankia* sp. a la capacité de survivre et de proliférer dans les conditions retrouvées dans les sables résiduels. La technique de la réduction de l'acétylène est présentement en optimisation, cette dernière nous permettra d'évaluer la capacité de fixation d'azote de *Frankia* sp. lorsqu'elle est exposée aux stress d'intérêts. La mise au point d'électrophorèse en gel deux dimensions pour la *Frankia* sp. a été optimisée et nous amorçons maintenant l'analyse protéomique de *Frankia* sp. lorsqu'elle est exposée aux stress d'intérêts.

Autres auteurs

- **Messier, Christian**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *messier.christian@uqam.ca*
- **Berninger, Frank**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *berninger.frank@uqam.ca*

Impact de la machinerie forestière sur la croissance des racines fines de l'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) suivant une coupe jardinatoire.

La pression exercée au niveau des racines par la machinerie forestière pourrait être liée à une plus grande mortalité que celle prévue par la Direction de la recherche forestière des arbres résiduels suite à une coupe jardinatoire. Le but de cette étude est de vérifier si la croissance des racines fines de l'érable à sucre est semblable dans différentes situations de perturbation du sol. Le site, une érablière en Estrie (Québec), a été décortiqué en un gradient de perturbation, issu de la compaction par la machinerie. L'utilisation conjointe de minirhizotrons et de sacs de croissance a permis de récolter des images et des échantillons, dans le but de quantifier la croissance racinaire au cours de la première année suivant la coupe jardinatoire en fonction du gradient de perturbation étudié. Les résultats issus des sacs de croissance montrent que la croissance racinaire est généralement plus élevée dans les endroits les moins perturbés et est nettement moins élevée dans les endroits les plus perturbés. Outre le même gradient de croissance, les résultats obtenus par le biais des minirhizotrons indiquent une croissance plus importante aux niveaux de compaction intermédiaires. Par contre, plusieurs difficultés techniques rencontrées avec l'utilisation de cette méthode nous obligent à accorder moins d'importance aux résultats qui en sont issus. Il est donc possible de dire que, généralement, la croissance des racines fines au cours de la première année suivant une coupe jardinatoire est proportionnelle au gradient de perturbation. Moins le sol a été perturbé plus la croissance racinaire est importante.

Mots-clés: coupe de jardinage, érable à sucre, racines fines, minirhizotron, sac de croissance

Autres auteurs

- **Berninger, Frank**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *berninger.frank@uqam.ca*
- **Papaik, Mike**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *papaik.michael@uqam.ca*

Mortalité des arbres résiduels après coupe de jardinage en forêts feuillus.

Au Québec, la coupe de jardinage constitue le traitement sylvicole le plus utilisé dans la forêt feuillue publique depuis une vingtaine d'années. Les rendements obtenus en forêts expérimentales ont permis de déterminer le pourcentage de surface terrière à prélever ainsi que la durée de la rotation. Ces rendements ont toutefois été récemment remis en question par les résultats d'un suivi en milieu industriel indiquant des taux de mortalité après coupe étaient deux fois plus importants que dans les études expérimentales. Il apparaît donc nécessaire de mieux comprendre les causes et conséquences de la mortalité après coupe. Nous avons utilisé une approche dendrochronologique et prélevé des échantillons d'arbres morts à l'intérieur d'une chronoséquence de temps depuis la coupe afin de décrire le patron temporel de la mortalité. Les causes de mortalité ont été déterminées selon les caractéristiques du tronc. À ce jour, les analyses d'interdatation ne sont pas terminées mais les résultats préliminaires montrent que la mortalité est concentrée dans les petites classes de diamètre et que certaines espèces sont plus vulnérables (bouleau jaune et érable rouge). Ceci pourrait avoir des répercussions importantes à long terme sur la composition des peuplements et sur les volumes de bois disponibles pour la coupe.

Mots-clés: mortalité des arbres, coupe de jardinage, chronoséquence, érablières

Autres auteurs

- Tremblay, Francine, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *francine.tremblay@uqat.ca*
- DesRochers, Annie, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *annie.desrochers@uqat.ca*

Genetic structure of aspen (*Populus tremuloïdes* Michx.) regeneration growing in black spruce (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P) stands in relation to harvesting treatments.

Trembling aspen (*Populus tremuloïdes* Michx.) is a pioneer tree species in the Canadian boreal forest that regenerates after disturbances by suckering, from belowground roots, and can rapidly develop a closed canopy. Competition by aspen early after disturbances can significantly reduce conifer recruitment and growth, an effect that may reinforce the long-term dominance of aspen in asexually regenerating stands. Disturbances types can influence forest natural dynamics and contribute to increase the proportion of aspen in spruce dominated forests at the landscape level. In the southern part of the boreal forest, the invasion of boreal coniferous forests by broadleaves species after harvesting has become of concern. The objective of the present study is to evaluate the effects of different level of disturbance in harvested blocks (careful logging with scarification, careful logging, and selective cutting) on aspen genetic diversity and genetic structure inside black spruce stands. A field experiment was set up in the boreal forest of Northwestern Québec in black spruce dominated stands (> 75% cover). The regeneration mode and clonal structure of aspen was studied by looking at root connection and DNA markers, based on the hypotheses that (i) the principal mode of invasion aspen in harvested black spruce forests is by root suckering, originating from aspen trees already present in the harvested stand and (ii) higher level of disturbance increases the proportion of aspen relative to black spruce within a stand. The results of different harvesting treatments on genotypic diversity of aspen in conifer stand will be presented. This study will give us a better understanding on the mechanisms of aspen invasion in black spruce forests after anthropogenic disturbances and eventually lead to the development of management particles that limit aspen invasion and reduce its competitive effects on other tree species.

Mots-clés: genetic diversity, genotypic diversity, harvesting treatment *Picea mariana*, *Populus tremuloïdes*

Autres auteurs

- **Lorenzetti, François**, Institut Québécois d'aménagement de la forêt de feuillus,UQO, *francois.lorenzetti@uqo.ca*
- **Bergeron, Yves**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *yves.bergeron@uqat.ca*

Mortalité du peuplier faux-tremble en réponse à la défoliation par la livrée des forêts.

Au Québec, l'importance des épidémies de livrées des forêts représente une perturbation majeure en forêt boréale méridionale. Compte tenu de la récurrence, des dommages et des enjeux économiques et écologiques liés au peuplier faux-tremble, hôte préférentiel de la livrée, l'acquisition de connaissances est de plus en plus d'actualité.

Certains travaux, notamment réalisés en Ontario, ont permis d'identifier des pertes de croissance et de productivité au niveau de l'individu et du peuplement. Cependant, peu portent sur les effets des épidémies de livrées à l'échelle du paysage notamment en ce qui concerne la mortalité du peuplier faux-tremble suite à la défoliation.

Une portion du territoire défolié lors de la récente épidémie en Abitibi (1998-2003) a fait l'objet d'inventaires de défoliation et de mortalité du peuplier. La base de données constituée a permis de tester les effets d'attributs structuraux des peuplements (type, âge, densité, pente, dépôt de surface, type écologique) et du régime de défoliation sur la distribution de la mortalité du peuplier faux-tremble. L'analyse des taux de mortalité a utilisé une comparaison de modèles et un complément d'analyse par inférence multimodèle a permis de tester les effets des attributs discriminés.

Les résultats préliminaires montrent que la présence de mortalité du peuplier faux-tremble est différente de la mortalité naturelle dès la première année de défoliation. Dans un deuxième temps, nous observons que le peuplier faux-tremble en matrice feuillue meurt plus que celui situé en matrice résineuse et que la mortalité affecte moins les peuplements de faible densité.

Mots-clés: épidémies, insectes, vulnérabilité, répartition spatiale.

Autres auteurs

- **T. Work, Timothy**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, work.timothy@uqam.ca
- **Brais, Suzanne**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, suzanne.brais@uqat.ca

Dead wood and Diversity: Ground beetle community response to thinning and coarse woody debris manipulations in Jack pine forests.

Emulating natural forest structure is seen as one of the keys to maintaining biodiversity and natural ecosystem function in managed forests. Inclusion of structural components such as standing snags and large diameter downed deadwood is being considered in forest management plans as a way to buffer managed stands against major ecosystem shifts. Carabid ground beetles are sensitive to ecosystem change and microsite conditions such as moisture gradients, pH, and canopy cover which are influenced by management. This study uses carabid communities to test the effects of experimental thinning prescriptions and deadwood inputs on beetle abundance and diversity in Jack pine forests of western Quebec. Experimental treatments were completed over the winter of 2005-2006 in the Lac Duparquet research and teaching forest. Pitfall trapping was conducted over the summers of 2006 and 2007 to compare carabid communities in replicated late commercial thinning and experimental thinning treatments along side unaltered control stands in 80 year-old Jack pine forest interspersed with Aspen blooms. Approximately 5000 carabids were collected and identified to 37 species. Community analysis highlighted differences between communities in adjacent Jack pine and Aspen stand controls and experimental treatments. Volume and species of deadwood were used in a correspondence analysis to compare Carabid response independent of silvicultural treatments. These results provide insight on the initial wildlife response to management of Jack pine forest structure.

Mots-clés: Silviculture, Dead wood, Ground Beetles, Jack pine

L'émulation de la structure de la forêt naturelle est vue comme un des éléments-clés pour maintenir la biodiversité et les fonctions de l'écosystème dans les forêts aménagées. L'inclusion de composantes structurales comme les chicots et les débris ligneux de grand diamètre est considérée comme une voie à promouvoir pour atténuer les changements majeurs dans les peuplements aménagés. Les Carabes sont sensibles aux changements de l'écosystème et des conditions de leur micro habitat comme les gradients d'humidité, de pH, et la fermeture de la canopée et sont donc affectés par l'aménagement. Cette étude utilise les communautés de Carabes pour examiner les effets des prescriptions d'éclaircies expérimentales et du bois mort sur l'abondance et la diversité des coléoptères dans les pinèdes grises de l'ouest du Québec. Environ 5000 carabes appartenant à 37 espèces ont été récoltés par pièges fosses lors des étés 2006 et 2007 suite à des éclaircies commerciales tardives et expérimentales effectuées en hiver 2005-2006 dans des peuplements de pin gris avec bosquets de trembles âgés de 80 ans de la Forêt d'Enseignement et de Recherche du Lac Duparquet. L'analyse des communautés met en lumière les différences entre les communautés des peuplements traités expérimentalement et les témoins adjacents de pin gris et de trembles. Le volume et l'essence des débris ligneux ont été utilisés dans une analyse de correspondance pour montrer leurs effets sur les carabes indépendamment des traitements. Ces résultats donnent une image préliminaire de la réponse de la faune à l'aménagement de la structure dans la forêt de pin gris.

Autres auteurs

- **T. Work, Timothy**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, work.timothy@uqam.ca

Effet de l'aménagement écosystémique sur les arthropodes.

La baisse de la moyenne d'âge des peuplements forestiers boréaux associée aux pratiques forestières fait planer une menace sur la biodiversité associée aux peuplements anciens. Pour poursuivre une exploitation durable et rentable de la matière ligneuse tout en rejoignant les objectifs de conservation, l'aménagement forestier s'inspirant des perturbations naturelles a été suggéré. Toutefois, avant d'implanter de telles pratiques, leurs effets sur la biodiversité doivent être investigués: peu d'études existent sur le sujet, même dans un domaine aussi vaste et exploité que la pessière noire à mousses québécoise. Pour y arriver, nous avons récolté 512 Carabes (Coleoptera, Carabidae) et 1891 Araignées pour les identifier à l'espèce. L'échantillonnage de ces arthropodes terricoles abondants, diversifiés et sensibles aux changements de leur milieu a été effectué en 2005 et en 2006 à l'aide de pièges-fosses dans 10 peuplements naturels d'épinette noire différant par leur âge (60 à 300 ans après feu) ainsi que dans ceux de deux secteurs affectés par différents traitements sylvicoles. La comparaison de leurs communautés semble montrer que les coupes partielles peuvent montrer moins de différences avec les témoins que les coupes totales avec protection de la régénération et des sols. De plus, il semble que les peuplements récoltés par coupes partielles avec maintien du couvert abritent des communautés plus semblables à celles des peuplements plus âgés, mais aussi plus ouverts. Ainsi, les espèces spécialistes des stades intermédiaires de succession plus fermés seraient encore désavantagées et porteraient à favoriser leur conservation ainsi que le retour à des peuplements productifs.

Mots-clés: Effects of ecosystem-based forest management on boreal arthropods

The decrease of average stand age linked to forestry practices in the boreal zone threatens arthropod biodiversity associated with older stands. Natural disturbance based management has been suggested as a way to operate in a durable and profitable way while reaching conservation goals. However, few studies have investigated the impacts of such treatments on the biodiversity of arthropods, even in the large and highly exploited black spruce feather moss domain of Québec. We collected 512 ground beetles (Coleoptera, Carabidae) and 1891 spiders using pitfall traps in 2005 and 2006. Sampling of these abundant, diversified and habitat-change-sensitive ground dwelling arthropods was performed in 10 natural black spruce stands of differing age (60 to 300 years since the last fire) as well as in two sectors under different silvicultural treatments. Analyses show that arthropod communities in partially harvested stands tend to be more similar to control stands than to HARP clear cut stands (harvesting with advanced regeneration protection). Moreover, it seems that partially harvested stands with canopy retention have similar communities to older, more open stands. Results suggest that closed canopy/intermediate succession stage specialist species would still be negatively affected by natural disturbance based management techniques. Conservation of these specialist species should be considered when planning the regeneration of harvested stands by conserving intermediate succession stands and applying practices ensuring the return to productive stands.

Autres auteurs

- **Bergeron, Yves**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, yves.bergeron@uqat.ca

Les facteurs écologiques limitant la distribution nordique du thuya de l'Est (Thuja occidentalis).

Le thuya de l'Est (*Thuja occidentalis*) atteint sa limite de distribution entre le 48^e et le 49^e parallèle, zone où le régime de feux et la topographie sont en transition. Quelques peuplements isolés sont retrouvés au nord de cette zone. Un climat trop froid pour la reproduction, des feux trop fréquents et sévères, un changement dans la topographie et la variabilité génétique moins hétérogène des peuplements nordiques isolés pourraient être des facteurs influençant cette limite. Afin d'étudier leur impact, des peuplements ont été sélectionnés dans un gradient latitudinal en Abitibi-Témiscamingue et au Nord-du-Québec. Le gradient a été divisé en 3 zones. Neuf peuplements ont été choisis pour chacune des zones pour un total de 27 sites. Les résultats préliminaires révèlent que l'on retrouve des semis de reproduction sexuée pour tous les sites. Toutefois, il semblerait qu'ils soient plus abondants dans les sites situés plus au sud. Le nombre de gaules est par contre plus élevé pour les sites nordiques, ce qui pourrait impliquer une régénération végétative plus importante pour ces sites. Les feux plus sévères au nord pourraient aussi influencer la limite de distribution. Les peuplements situés au nord sont très vieux et sont localisés en bordure de cours d'eau ou dans des sites très humides. Ces endroits pourraient constituer une protection contre le feu pour les peuplements restants, peuplements qui étaient autrefois plus abondants dans un régime de feu moins important.

Mots-clés: *Thuja occidentalis*, limite de distribution, feu, climat

Eastern white cedar (Thuja occidentalis) reaches its northern distribution limit between parallel 48e and 49e. Few populations of cedar are still found north to this zone. This is also where fire regime and topography are in transition. A colder climate, fire too severe and frequent, a change in topography and genetic variability less heterogeneous could explain the actual cedar distribution. In order to explain their impact, populations were selected in a latitudinal gradient in western part of Québec, in Abitibi-Témiscamingue and in Nord-du-Québec. Preliminary results reveal that seedlings from sexual origin are found in every site. However, it seems that they are more abundant in sites located in the south. On the other hand, abundance of sapling is higher in the north, which may imply more important layering for the northern sites. Frequent and severe fires occurring in Nord-du-Québec region may also explain part of the eastern cedar distribution. Populations found in the north are old and located on lakeshore or in badly drained sites. These sites may constitute a protection against fire for remnant populations.

Autres auteurs

- **Sievanen, Risto**, The Finnish Forest Research Institute, risto.sievanen@metla.fi
- **Perttunen, Jari**, The Finnish Forest Research Institute, jari.perttunen@metla.fi
- **Messier, Christian**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, messier.christian@uqam.ca
- **Nikinmaa, Eero**, University of Helsinki, Finlande, eero.nikinmaa@helsinki.fi

Contribution de l'orientation et la physiologie des feuilles à la maximisation de la productivité des plantes.

Des principes théoriques d'allocation suggèrent que la photosynthèse nette d'une plante est maximale quand la capacité photosynthétique (A_{max}) des feuilles est directement proportionnelle à la disponibilité de lumière. Cependant, la distribution de A_{max} observée le long des gradients de lumière dans la canopée est souvent plus homogène que prévue. Il a été supposé que cette anomalie soit due à l'incapacité des plantes à produire une canopée avec une allocation « optimale » à cause de contraintes écologiques et physiologiques. Une théorie alternative propose que la photosynthèse d'une plante soit maximale si toutes les feuilles utilisent la lumière qu'elles reçoivent avec un maximum d'efficacité (E_{max}). Or, E_{max} ayant lieu à une intensité lumineuse faible (soit 10% de la lumière à midi), un test de cette théorie devrait nécessairement considérer l'orientation spatiale des feuilles, car celle-ci permet de moduler la lumière incidente. L'objectif de notre étude était donc de trouver la distribution de A_{max} et de l'angle des feuilles maximisant la photosynthèse nette de l'érable à sucre (*Acer saccharum*) et de comparer nos résultats avec les théories d'allocation et d'utilisation de la lumière. Pour cela, nous avons modélisé des arbres de *A. saccharum* de différentes tailles en utilisant le modèle fonctionnel structurel LIGNUM. Des algorithmes génétiques ont permis de trouver les distributions optimales des traits fonctionnels des feuilles. Les résultats indiquent que pour maximiser la photosynthèse d'une plante il n'est pas toujours nécessaire d'avoir une relation proportionnelle entre A_{max} et la disponibilité de lumière, ce qui contredit la théorie de l'allocation. Par contre, les plantes maximisent leur productivité quand toutes les feuilles atteignent E_{max} et quand la canopée capte la quantité maximale de lumière. Ainsi, nos résultats confortent l'hypothèse selon laquelle les feuilles optimisent l' E_{max} grâce à une coordination entre leur inclination et leur physiologie.

Mots-clés: Photosynthèse, *Acer saccharum*, A_{max} , capacité photosynthétique, utilisation efficace de la lumière, optimisation, algorithme génétique, LIGNUM

*Optimal allocation theory predicts that the photosynthetic capacity of individual leaves (A_{max}) should scale proportionally to the availability of light in the vicinity of a leaf. However, A_{max} distribution is generally less steep than expected. This discrepancy has been interpreted as being the results of physiological and ecological constraints that impede plants to reach the predicted "optimal" A_{max} distribution. Yet, it is also possible that some of the premises of this theory are not adequate. An alternative theory suggests that plant photosynthesis will be highest if all leaf can attain maximum photosynthetic light use efficiency (E_{max}). However, E_{max} occurs at low light (ca. 10% of light intensity at noon) and an evaluation of this theory should consider the role of leaf angle as a modulator of the light environment. The objective of our study was to find the distribution of leaf A_{max} and leaf angle that maximized net carbon gain of *Acer saccharum* and compare our results with the theories of allocation and light use efficiency. We simulated *A. saccharum* trees of different sizes using the functional structural plant model LIGNUM. We used genetic algorithms to find the distribution of leaf functional traits that maximized plant carbon fixation. The results indicate that to maximize photosynthesis the distribution of leaf A_{max} does not have to be proportional to light, which contradicts the predictions of allocation theory. On the contrary, plant maximized their carbon gain when all leaves attained E_{max} and when the canopy captured the maximum amount of light. Our results agree with the theory that leaves should maximize their E_{max} and show that optimization of light use efficiency requires coordination between leaf inclination and leaf physiology.*

Autres auteurs

- **F. Greene, David**, Université Concordia, Centre d'étude de la forêt, *greene@alcor.concordia.ca*
- **Harvey, Brian**, UQAT, Unité de recherche et de développement forestiers de l'Abitibi-Témiscamingue, *Brian.Harvey@uqat.ca*

Année semencière + scarifiage = augmentation de la régénération naturelle de l'épinette blanche.

L'épinette blanche est une espèce secondaire importante de la forêt boréale mixte au nord-ouest du Québec et une des plus importantes espèces commerciales en Amérique du Nord. Après coupe forestière, elle atteint rarement sa densité originale sans recours à la plantation. Tous les 2-6 ans, lors d'une année semencière, l'épinette blanche produit une quantité énorme de cônes et de graines. Entre ces années, l'épinette ne produit pas ou peu de cônes. Ce projet de thèse a été mis en place à l'occasion de la dernière année semencière en 2006. Observe-t-on une meilleure régénération naturelle de l'épinette blanche en couplant une année semencière avec des traitements sylvicoles? Pour répondre à cette question, deux expériences différentes ont été mises en place en Abitibi. La première a été de réaliser une coupe partielle avec la rétention de semenciers. On aimerait déterminer quel(s) traitement(s) de préparation de terrain peuvent augmenter le taux de recrutement de semis d'épinette blanche. Les traitements consistent en: 1) contrôle (coupe), 2) coupe suivie de scarifiage, 3) coupe suivie de déchiquetage, et 4) coupe suivie de déchiquetage et ensuite suivie de scarifiage. La deuxième expérience consiste principalement en une coupe de rétention variable de peuplement faux-tremble et vise à répondre à cette question: quels sont les impacts de 1) différents traitements de coupe partielle du peuplier et de 2) scarifiage sous couvert sur le recrutement et la survie de semenciers de l'épinette blanche? Les quatre traitements de rétention variable sont: 1) témoin (aucune coupe), 2) coupe partielle modérée (50 % de la surface terrière feuillue récoltée) en 2001, 3) coupe partielle forte (66 % de la surface terrière feuillue récoltée) en 2001, et 4) coupe totale (100 % de la surface terrière feuillue récoltée) en 2001. Pour conclure, on voit qu'il est possible d'augmenter le taux de régénération naturelle de l'épinette blanche en réalisant une préparation de terrain (pour favoriser certains microsites pour la germination) à l'été de l'année semencière. Une plus grande attention portée sur le potentiel d'exploitation des années semencières lors de la planification de récoltes pourrait contribuer à un enrichissement nécessaire de l'épinette blanche en forêts aménagées.

Mots-clés: année semencière, épinette blanche, régénération naturelle

Autres auteurs

- **Harvey, Brian**, UQAT, *Brian.Harvey@uqat.ca*
- **Brais, Suzanne**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *suzanne.brais@uqat.ca*

Bois mort au sol: Substrat de prédilection pour la régénération forestière?

La présente étude se déroule dans le cadre du projet SAFE (Sylviculture et aménagement forestier écosystémique). Débuté en 1998 dans la Forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet, situé dans le sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest, l'objectif du projet SAFE est de tester différents traitements sylvicoles s'inspirant de la dynamique naturelle des forêts dans un contexte d'aménagement écosystémique.

Durant ce projet, l'établissement et la survie des semis d'arbres seront comparés entre les débris ligneux grossiers (DLG) et la couverture morte issue de litière fine et les caractéristiques des DLG qui favorisent l'établissement et la survie des semis seront identifiées. Pour évaluer l'établissement et la survie, les semis de l'année seront dénombrés et marqués pour un suivi de mortalité, tandis que les semis des années ultérieures seront dénombrés. Et ce, suivant un échantillonnage apparié sur chaque bille et sur le sol adjacent à la bille. Comme plusieurs facteurs expliquent l'établissement préférentiel des semis d'arbre sur les billes en décomposition, les diverses caractéristiques des DLG qui semblent influencer la régénération seront mesurées. Soit le stade de décomposition des billes, leur dureté, leur densité, leur capacité de rétention d'eau et leur composition en azote et en carbone. Tandis que d'autres caractéristiques seront mesurées sur les billes et au sol, tel le recouvrement d'herbacées, le recouvrement en litière, en mousse, l'épaisseur de mousse et de feuilles.";Débris ligneux grossiers, régénération, semis, forêt boréale"

Autres auteurs

- **Morin, Hubert**, UQAC, Centre d'étude de la forêt, *hubert_morin@uqac.ca*
- **Krause, Cornélia**, UQAC, Centre d'étude de la forêt, *Cornelia_Krause@uqac.ca*

Stable isotopes in tree rings as indicators of spruce budworm outbreaks in the boreal forest, Quebec.

Spruce budworm outbreaks are one of the main natural disturbances in the boreal forest of North Eastern America, altering the forest dynamics and productivity. Severe defoliation leads to abrupt and characteristic tree-ring width reductions in affected conifers, while milder ones have little impact on radial growth. The outbreaks occurred recurrently during the last three centuries, but only those of the 19th and 20th century have been studied thoroughly. To extend outbreaks history back in time, and gain a better understanding of its long-term dynamics, the detection of light to moderate outbreaks is needed. Defoliation is known to modify gas exchange functions of remaining needles mainly by altering their photosynthetic rate. The discrimination against the heavier carbon isotopes might consequently be altered. The aim of the study was to verify the relation between $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ of known outbreak and non-outbreak years, and ring width. Tree-ring alpha-cellulose $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ have been analysed. Five balsam firs per site (3 sites), five black spruces (1 site) and five jack pines (1 site), as a non-host species, were sampled north of Chicoutimi. Isotope analyses were done on years 1940 to 1990, including two distinct outbreaks (1950-1956; 1976-1982). Carbon isotopes from the analysed host tree rings (balsam firs and black spruces) recorded a signal during outbreaks, in the form of $\delta^{13}\text{C}$ enrichment allowing the identification of these known moderate and severe defoliation periods. The signature for the non-host species (jack pine) remained unaffected. The recognition of an isotopic signal in tree rings specific to the budworm activity will allow extending the history of past outbreaks from e.g. subfossil woods at a high temporal resolution.

Mots-clés: Spruce budworm outbreaks, carbon and oxygen stable isotopes, tree-ring width, boreal forest

Autres auteurs

- **Mauffette, Yves**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *mauffette.yves@uqam.ca*

Performance biologique de la livrée des forêts en fonction du stade phénologique de l'essence hôte.

La phénologie des plantes est connue pour être un facteur qui influence grandement le développement des insectes. La synchronisation entre l'émergence larvaire et les caractéristiques phénologiques changeantes du feuillage est déterminante sur la performance biologique de l'insecte. Il existe donc des fenêtres temporelles en dehors desquelles l'insecte démontrerait une faible performance biologique vis-à-vis sa plante hôte. Le but de cette étude était de déterminer la performance biologique de la livrée des forêts, un lépidoptère généraliste, en fonction de la fenêtre phénologique de trois essences hôtes (primaire : peuplier faux tremble; bouleau blanc et secondaire : érable à sucre). Les oeufs nouvellement éclos ont été synchronisés avec les différents stades phénologiques des plantes hôtes, soit au début du débourrement, à 50% du débourrement et au débourrement complet du feuillage. Nos résultats préliminaires indiquent que les larves de livrée des forêts sont plus performantes sur du jeune feuillage de peuplier faux-tremble et d'érable à sucre que sur du feuillage tardif, tandis que pour le bouleau blanc, le feuillage tardif semble favoriser la performance biologique de l'insecte. Car la texture des feuilles émergentes du bouleau blanc agit comme barrière physique contre les jeunes larves de la livrée. Il s'avère important de bien saisir le développement phénologique de l'hôte et ses conséquences sur la performance biologique de l'insecte.

Mots-clés: Phénologie, interactions plantes-insectes

Autres auteurs

- **Brais, Suzanne**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, suzanne.brais@uqat.ca
- **Paré, David**, Service Canadien des Forêts, Centre d'étude de la forêt, dpare@cfl.forestry.ca

Dynamiques du bois mort et des litières fines après coupes totales et partielles.

Les écosystèmes forestiers jouent un rôle majeur dans le cycle du carbone. Le passage d'une approche d'aménagement basée sur la récolte totale à une approche basée sur la diversification des traitements sylvicoles pourrait avoir des implications sur la dynamique du carbone en forêt boréale. Notre objectif est d'évaluer les effets des coupes partielles et totales sur les dynamiques du bois mort et des litières fines (abondance, recrutement, décomposition). Ce projet est réalisé dans la forêt d'enseignement et de recherche du Lac Duparquet (FERLD (80km²)), située en Abitibi au Nord-Ouest du Québec, dans les sites du projet SAFE, qui teste un modèle d'aménagement écosystémique inspiré de la dynamique naturelle des peuplements. L'étude est menée dans un peuplement de 1923, dominé par le tremble, soumis en 1998-1999 à différents traitements: un témoin non coupé, une coupe totale, et des variantes de coupes partielles. À différents intervalles après la récolte, ont été évaluées les chutes de litières au moyen de trappes, le volume de bois mort par la méthode des transects triangulaires, et les taux de décomposition au moyen de sacs de feuilles et de blocs de bois mis à décomposer en 1999. Les résultats préliminaires indiquent que les coupes totales et les coupes partielles n'ont pas d'effet sur les taux de décomposition des litières fines et du bois mort. Cinq années après coupes, les entrées de litières et le volume de bois mort étaient encore influencés par les prescriptions initiales et reflétaient la surface terrière du peuplement.

Mots-clés: bois mort, litières fines, aménagement écosystémique, forêt boréale mixte.

Forest ecosystems play an important role in the global carbon cycle. It is expected that a shift from a single even-aged management approach towards an approach based on varying silvicultural treatments may have implications for forest C balance. Our objective is to quantify and compare the effects of harvesting prescriptions on fine litter and coarse woody debris dynamics. The study is set in the SAFE Project, a series of experiments within the Lake Duparquet Research and Teaching Forest (LDRTF (80 km²)), in the southern part of the eastern Canadian boreal forest, that tests an ecosystem management model based on natural dynamics. Phase 1 of the SAFE study is conducted in aspen stands of fire origin dating from 1923. In the winter of 1998-1999, these stands have been subjected to different cutting treatments including control, complete harvesting, and variants of partial harvesting. At various intervals after harvesting, the following were assessed: leaf litter fall by means of litter traps; volume of downed wood by triangular-transect method, and fine litter and wood decomposition rates. Preliminary results indicate that, in aspen stands, clear-cutting and partial cutting have no effects on decay rates of fine litter and coarse woody debris. Five years after cutting, input rates of fine litter and coarse woody debris are still under the influence of harvesting prescriptions and reflect residual stand basal area.

Autres auteurs

- **Brais, Suzanne**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, *suzanne.brais@uqat.ca*
- **Paré, David**, Service canadien des forêts, Centre d'étude de la forêt, *dpare@rncan.gc.ca*
- **Saucier, Jean-Pierre**, Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec, *jean-pierre.saucier@mrrnf.gouv.qc.ca*
- **Duchesne, Louis**, Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec, *louis.duchesne@mrrnf.gouv.qc.ca*
- **Leduc, Alain**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, *alain.leduc@uqam.ca*

Développement d'un indicateur de la susceptibilité des sites à la récolte intensive de biomasse.

L'intérêt renouvelé pour la récolte intensive de biomasse forestière à des fins de production d'énergie suscite des inquiétudes à propos de ses impacts sur le maintien de la productivité des sites. Des études terrain ont montré que la capacité du sol à fournir des cations basiques (K, Ca, Mg) comme produits d'altération était un bon outil de prédiction de la susceptibilité des sites à la dégradation suite à la récolte intensive. Un tel outil pourrait être utilisé pour éviter les opérations intensives sur les sites très sensibles et les optimiser sur les sites productifs. Dans la présente étude, nous avons compilé des données d'inventaires écologiques et géologiques pour construire un indicateur de la capacité des sols à fournir des cations basiques par altération, permettant ainsi de cartographier la susceptibilité des sites à la dégradation pour la forêt commerciale du Québec. En utilisant des données indépendantes d'analyse de tige et de feuillage, nous tentons de déterminer si cet indicateur est un facteur explicatif de la croissance et du statut nutritionnel des arbres. L'objectif est de voir à quel point cet indicateur permet de capturer la variance dans la nutrition et la productivité des peuplements sur le territoire. Les résultats préliminaires sur des peuplements boréaux montrent que l'indicateur permet d'identifier avec succès les déficiences nutritionnelles en cations basiques. Une première approximation de la cartographie de l'indicateur montre que la superficie des sites les plus susceptibles à la dégradation suite à la récolte intensive de biomasse correspond à 7 à 14% de la forêt commerciale du Québec.

Mots-clés: Récolte intensive, susceptibilité des sites, indicateur, cations basiques

A renewed interest for the intensive harvesting of forest biomass as a source of bioenergy in North America raises concerns over the impacts of increased nutrient exports with increased biomass removal on the maintenance of forest soil productivity. Field trials have indicated that soil capacity to provide base cations (K, Ca and Mg) as weathering products was a good predictor of sites susceptibility to nutritional deficiencies and growth decrease following intensive biomass removal. Such a predictor could thus be used to avoid intensive operations on highly sensitive sites and optimizing them on productive ones. In this study, we compiled information from ecological and geological surveys (mineral soil depth, stoniness, texture, and soil and sediment geochemistry) in order to build an indicator of soil base cation providing capacity, and map it for the commercial forest land base of Quebec (Canada). Using foliar and stem data from independent field studies, investigations are undertaken to determine if this indicator is a valid explanatory factor of tree nutritional status and growth. The objective is to see how well this indicator captures the variance in stand nutrition and productivity across the landscape. Preliminary results on a set of boreal stands have showed that the index was successful at identifying foliar base cation deficiencies. A first approximation of mapping indicators shows that the least suitable sites for residue removal correspond to 7 to 14% of the commercial forest area of Quebec.

Autres auteurs

- **St-Onge, Benoît**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, st-onge.benoit@uqam.ca
- **Bégin, Jean**, Université Laval, Jean.Begin@sbf.ulaval.ca

Photogrammétrie contre Lidar: le nombre de sentiers compte.

La photogrammétrie numérique perd de sa prépondérance en foresterie depuis plus de cinq ans. L'altimétrie laser à balayage (ALB) commence à la concurrencer dans la mesure des arbres sans observation sur le terrain. Ces deux technologies permettent des mesures altitudinales de précision (~ 1 mètre), mais la hauteur d'un arbre en nécessite deux: une à l'apex et l'autre à son pied. L'ALB, basée sur un télémètre laser, permet de les estimer précisément même en milieux fermés. Les photographies aériennes, elles, sont limitées par la surface visible du ciel. Si la littérature insiste sur la complémentarité des deux technologies, le forestier doit généralement faire un choix, principalement à cause du coût élevé de l'ALB. Cette présentation se focalise sur l'application de la photogrammétrie à la Coupe avec Protection des Petites Tiges Marchandes (CPPTM). Les zones traitées sont sillonnées par des sentiers de coupe espacés de 20 mètres, une particularité que l'on retrouve dans d'autres méthodes de coupe et qui pourrait réduire l'avantage de l'ALB. Notre hypothèse est que ces sentiers autorisent une connaissance robuste de la hauteur du sol. Nos données se composent de mesures de terrain (données de référence) et de données photogrammétriques, réparties sur 30 placettes de 400m². La comparaison des deux déterminera la précision par photogrammétrie, que nous confronterons à celle de l'ALB, issue de la littérature. Nous emploierons deux approches: manuelle (mesures stéréoscopiques) et automatique à l'aide de Modèles Numériques d'Altitude (MNA). Si notre hypothèse est validée, la densité de sentiers deviendrait un critère pour mieux choisir entre l'ALB et la photogrammétrie.

Mots-clés: Photogrammétrie, MNA, ALB, hauteur d'arbres

Digital photogrammetry is losing its supremacy in forestry for more than 5 years. Airborne Laser Scanning (ALS) becomes a competitor in measuring trees without field data. Both technologies enable accurate altitude measurement (~ 1m), but tree height requires two: a first on the apex and a second on the ground. ALS, based on laser altimetry, assesses both accurately even in closed environment whereas Aerial photographs are restricted by visibility. Forester must generally choose between these technologies even if literature advises to use them simultaneously. We focus here on photogrammetry applied on Harvesting with Advance Regeneration Protection (HARP). Processed forests are seamed by 20 meters spacing harvest paths. Their distinctive feature is shared with other harvesting methods and could reduce ALS benefit. Our hypothesis is that harvest paths bring robust enough knowledge about ground height. Our data are thirty 400m² plots with field and photogrammetric measurements. Comparison between datasets gives photogrammetric accuracy, which is in turn faced with ALS accuracy (from literature). Two approaches are used: a practical one (stereoscopic measurements) and an automatic one (based on Digital Elevation Model). If our hypothesis is granted, paths' density would become a new criterion to choose between photogrammetry and ALS.

Autres auteurs

- **Valeria, Osvaldo**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, osvaldo.valeria@uqat.ca
- **Imbeau, Louis**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, louis.imbeau@uqat.ca

Sélection de variables explicatives associées aux risques de destructions des ponceaux par le castor en Abitibi-Témiscamingue.

L'Abitibi-Témiscamingue présente la plus forte densité de castors au Québec. Ces derniers bloquent de façon périodique certains ponceaux et causent des dommages importants aux chemins forestiers. De plus, les mesures pour le contrôler sont souvent onéreuses. La forte densité de routes forestières et la présence du castor dans la région engendrent plusieurs problèmes de planification, d'entretien et de construction des chemins forestiers. Nous proposons donc la mise en place d'une étude visant à déterminer les facteurs qui influencent l'installation des barrages près des routes. Le but est d'élaborer un modèle géomatique qui permettra d'établir un potentiel de risque lié à l'établissement des barrages à castor à proximité du réseau routier. Les variables physiographiques, aquatiques et végétales qui pourraient expliquer la présence du castor seront étudiées en trois volets: 1) caractérisation fine des barrages à partir de données terrain; 2) caractérisation spatiale à partir de cartes topographiques et écoforestières; 3) connaissances traditionnelles locales via des entrevues auprès de trappeurs expérimentés de la région d'étude. La combinaison des deux premières méthodes d'échantillonnage permettra de faire ressortir les éléments qui sont les plus sélectionnés par le castor pour le choix de l'emplacement de ses barrages. De plus, l'utilisation des connaissances traditionnelles locales et la validation des variables retenues auprès des trappeurs devraient permettre d'obtenir des résultats représentatifs pour cette région. Par la nature multidisciplinaire (opérations forestières, biologie animale et sociologie) et par l'étendue du partenariat impliqué, le projet mènera à l'élaboration d'avenues prometteuses de gestion intégrée des ressources du milieu forestier.

Mots-clés: Castor, Voirie forestière, Modèle géomatique, Habitat

Abitibi-Témiscamingue has the highest beaver density in Quebec. The latter block in a periodic way certain culverts and cause important damages to forest roads. Moreover, mitigation measures to control this mammal are often expensive. The strong density of forest roads and the presence of beavers in the region thus generate problems related to planning, maintenance and construction of roads. Considering the economic importance of logging activities, we propose a study aiming to determine factors which most influence the installation of beaver dams close to the roads. The goal of this study is to work out a geomatic model which will help predicting a potential risk related to establishment of beaver dams near the road network. The physiographic, aquatic and vegetation variables that could explain the presence of beavers will be studied in three parts: 1) fine characterization of the dams with field data; 2) spatial characterization with topographic and forestry maps; 3) local traditional knowledge from interviews with experienced trappers of the study area. The combination of the first two sampling procedures will allow emphasizing the elements that are the most selected by beavers for dam site selection. Moreover, the use of local traditional knowledge and the validation of retained variables with trappers should allow obtaining representative results for this area. By multidisciplinary nature (forest operations, animal biology and sociology) and by the extent of the implied partnership, the project will carry out to the development of promising avenues of integrated resources management of the forest environment.

Autres auteurs

- **Gagnon, Daniel**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, gagnon.daniel@uqam.ca
- **Bergeron, Yves**, UQAT, Centre d'étude de la forêt, yves.bergeron@uqat.ca

Sensibilité aux perturbations et microhabitat des orchidées *Goodyera* en forêt boréale méridionale du Québec.

Les perturbations créées par l'exploitation forestière affectent la biodiversité. Certaines espèces s'y adaptent, tandis que d'autres se voient menacées. Les exigences distinctes d'orchidées des vieilles forêts, spécialement les *Goodyera*, les rendent particulièrement vulnérables. Pour assurer leur conservation ainsi que celle des milieux spécifiques qui les abritent, leur microhabitat et la distribution de leur abondance dans des peuplements régénérés après des perturbations naturelles et sylvicoles furent étudiés. L'étude a été effectuée en Abitibi dans la sapinière à bouleau blanc de l'ouest du Québec. Une chronologie de dix peuplements régénérés naturellement 41 à 245 ans après feu a été échantillonnée ainsi que des sites après traitements sylvicoles âgés (neuf coupes partielles non mécanisées de 40 et 60 ans) et récents (cinq coupes totales de un à vingt ans, six coupes partielles et vingt îlots (250 m²)). La densité maximale des *Goodyera* fut observée dans les forêts d'environ 160 ans. Aucune présence n'a été décelée suivant les diverses interventions sylvicoles récentes. *Goodyera* semble coloniser préférentiellement les peuplements relativement avancés dans la succession forestière où on trouve du bois mort décomposé au sol avec de la mousse, un pH acide, un rapport C/N élevé, la présence de litière d'aiguilles et un recouvrement d'espèces herbacées peu élevé. *Goodyera* ne semble pas tolérer les perturbations reliées à l'aménagement forestier, même les moins sévères, et pourrait conséquemment être utilisée comme indicateur pour identifier une partie du territoire à protéger, afin d'assurer sa conservation et celle des écosystèmes des vieilles forêts où elle est fortement représentée.

Mots-clés: vieilles forêts, espèce indicatrice, bois mort, filtre fin

*The disturbances created by the forest harvesting affect biodiversity. Some species adapt to these new conditions while others become threatened. The special requirements of old forests orchids, especially *Goodyera*, make them particularly vulnerable. To ensure the conservation of their specific ecosystems, their microhabitat and the distribution of their abundance across sites regenerated after natural and silvicultural disturbances was studied. The study was carried out in Abitibi in the balsam fir-white birch domain of western Quebec. A chronology of ten sites naturally regenerated 41 to 245 years after fire was sampled as well as sites after old (nine non mechanized partial cuts of 40 and 60 years) and recent (five clear cuts from one to twenty years, six partial cuts of 40 and 60 years and twenty islets (250 m²)) silvicultural treatments. The maximum distribution was observed in the 160 years forests. No presence was detected in the various recent silvicultural treatments. *Goodyera* seems to preferentially colonize sites relatively advanced in the forest succession where decomposed deadwood on the ground with moss, an acid pH, a high C/N ratio, the presence of needles litter and a low herbaceous species cover are found. *Goodyera* did not seem to tolerate any disturbance, even least severe, and could consequently be used as a biodiversity indicator to determine which part of a territory to protect, in order to ensure its conservation and that of the ecosystems of old forests with which it is associated.*

Autres auteurs

- **Sirois, Luc**, UQAR, Chaire de recherche sur la forêt habitée, *luc_sirois@uqar.qc.ca*
- **Côté, Mathieu**, Consortium de foresterie Gaspésie-Les-Îles, *mathieu.cote@foretgaspesie-les-iles.ca*

Les forêts résiduelles des territoires sous aménagement en sapinière boréale: leur valeur de conservation pour la biodiversité.

L'aménagement écosystémique consiste notamment à maintenir des structures forestières résiduelles à l'image des perturbations naturelles des écosystèmes forestiers. Dans le contexte du développement de pratiques sylvicoles adaptées, notre étude vise à évaluer la valeur de conservation des forêts résiduelles actuellement présentes dans le paysage forestier gaspésien afin d'orienter le développement de telles pratiques. Nous avons inventorié trois types de forêts résiduelles: bande riveraine, îlot forestier et territoire inaccessible (pente > 40 %) ainsi que des massifs de forêts matures et des coupes récentes (9 à 22 ans). La diversité végétale, aviaire et carabique ainsi que la structure forestière (débris ligneux, chicot, couvert vertical et horizontal) ont été utilisées comme indicateurs de la biodiversité. L'échantillonnage aviaire s'est effectué par points d'écoute d'une durée de 15 minutes et les carabidés ont été capturés à l'aide de pièges fosses. Les résultats préliminaires suggèrent une plus grande richesse aviaire (47) dans les forêts matures que dans les forêts résiduelles. Certaines espèces typiques de forêt coniférienne se retrouvent uniquement en forêt résiduelle et en forêt. Il ne semble pas y avoir d'espèces de carabidés particulièrement associées aux forêts résiduelles et aux massifs de forêts. Les plus grandes richesses sont observées dans les bandes riveraines (18) et les îlots (17). Ces résultats suggèrent que les variables déterminantes pour ces deux groupes taxonomiques pourraient être à des échelles spatiales différentes. Ainsi, des analyses supplémentaires à l'échelle du site d'observation et du paysage seront réalisées afin de les identifier.

Mots-clés: aménagement écosystémique, forêts résiduelles, oiseaux forestiers, carabidés

Autres auteurs

- **Kneeshaw, Daniel**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, kneeshaw.daniel@uqam.ca
- **Messier, Christian**, UQAM, Centre d'étude de la forêt, messier.christian@uqam.ca

Indicateurs de complexité pour l'aménagement écosystémique.

La notion de complexité est récente en écologie et découle principalement de théories élaborées en physique sur des modèles conceptuels. Ces modèles démontrent des comportements émergeant de réseaux d'interactions complexes, et peuvent être dans une certaine mesure autorégulés. De tels comportements sont également identifiés dans les systèmes écologiques, ce qui implique que leurs causes et mécanismes soient éventuellement similaires, ou au moins modélisables en utilisant les outils mathématiques de l'étude des systèmes complexes en physique. Dans un contexte de changement des pratiques sylvicoles et d'intégration des autres usages des milieux forestiers, les gestionnaires ont de plus en plus besoin d'indicateurs qui ne soient pas uniquement tournés vers la production de matière ligneuse. La gestion de la complexité des milieux est une garantie pour la conservation des structures permettant leur bon fonctionnement et leur résilience dans le temps.

Cependant, la quantification de cette complexité est encore limitée à des inventaires ou à des indices moyennés sur de grands territoires. Des indicateurs spatialisés de l'hétérogénéité des forêts doivent donc être développés pour tenir compte des variations de structures dans les peuplements, et ainsi permettre la gestion spécifique de ces éléments. La première étape de cette démarche sera d'identifier les niveaux de complexité des systèmes écologiques afin de les modéliser. De cette manière, le suivi des dynamiques de ces systèmes sur de longues périodes de temps sera possible ainsi que le test de différents scénarios de gestion.

Mots-clés: aménagement écosystémique, complexité, indicateurs spatialisés

The notion of complexity is still quite new in ecology and derived from theories developed from conceptual models in physics. Those models show behaviors emerging from complex interaction networks and self-regulation mechanisms. Ecological systems also show these types of behaviors. The causes and mechanisms of both physical and ecological systems complex behaviors may thus be similar or may at least be modeled using similar mathematic tools.

Forest management customs are now shifting toward more sustainable practices and toward the integration of the various uses of forest systems. To follow that shift, forest managers need indices which reflect the health and integrity of systems and their complexity. The complexity of systems may be an indicator of forest resilience and functionality, thus, quantifying and understanding that complexity may help us create evaluation tools to comprehensively manage woody areas.

The quantification of complexity and spatial heterogeneity is still limited to structures inventories and mean values over large areas (DBH-class distribution in the landscape...). 3D indices accounting for both horizontal and vertical variability of structure are needed to specifically manage spatial heterogeneity and thus sustain the structures and function of woody areas.

The very first step of this work will be to identify and characterize the specific structures of old growth and managed forest in order to model them.

À notre prochain colloque!

