



# Rapport d'activités

2008 | 2009

Direction de la recherche forestière





# Rapport d'activités

2008 | 2009

Direction de la recherche forestière



*Le fichier PDF du Rapport d'activités 2008-2009 est disponible à l'adresse Internet suivante :*

*[www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/activites-recherche/impression/index.asp](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/activites-recherche/impression/index.asp)*

*Dorénavant, la consultation en ligne de notre rapport d'activités permet à l'internaute d'accéder directement aux informations contenues dans notre répertoire, soit l'information relative aux projets de recherche réalisés par la Direction de la recherche ainsi que ceux financés par son Programme de recherche en partenariat avec le Fond québécois de la recherche sur la nature et les technologies.*

*De plus, un moteur de recherche vous offre la possibilité d'accéder directement aux projets pour lesquels vous avez un intérêt particulier. Vous pouvez naviguer dans notre répertoire par créneau de recherche, par région administrative ou par sous-domaines bioclimatiques.*

*[www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/activites-recherche/projets/moteur-recherche-projets.asp](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/activites-recherche/projets/moteur-recherche-projets.asp)*

Direction de la recherche forestière  
2700, rue Einstein  
Québec (Québec) G1P 3W8  
Téléphone : 418 643-7994  
Télécopieur : 418 643-2165  
Courriel : [recherche.forestiere@mrnf.gouv.qc.ca](mailto:recherche.forestiere@mrnf.gouv.qc.ca)  
Internet : [www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche)

© Gouvernement du Québec  
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2010  
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010

ISBN 978-2-550-57992-2  
ISBN 978-2-550-57993-9 (PDF)  
ISSN 1703-8561  
ISSN en ligne 1718-0074

|  |    |
|--|----|
| Le mot du Directeur .....  | 1  |
| Activités de recherche forestière .....                                  | 2  |
| La Direction de la recherche forestière .....                            | 3  |
| Le Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie .....    | 9  |
| Le Service de la sylviculture et du rendement des forêts .....           | 21 |
| Le Service du soutien scientifique .....                                 | 29 |
| La programmation de recherche 2009-2010<br><i>Projets internes</i> ..... | 35 |
| La programmation de recherche 2009-2010<br><i>Projets externes</i> ..... | 45 |
| Les publications de 2008-2009 .....                                      | 53 |



À la communauté forestière du Québec, aux chercheurs et au personnel de la Direction de la recherche forestière du ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

La Direction de la recherche forestière (DRF) est fière de vous présenter son rapport d'activités pour l'exercice 2008-2009 ainsi que la programmation des projets de recherche pour l'année 2009-2010.

À la lecture de ce rapport d'activités, vous serez à même de constater l'engagement de la DRF à répondre aux enjeux de l'heure en matière de recherche scientifique, d'innovation et de développement de solutions pratiques aux problématiques rencontrées par les gestionnaires de la forêt et les praticiens.

La DRF consacre l'essentiel de ses travaux aux enjeux les plus cruciaux et sensibles de chacun de ses créneaux de recherche. Vous trouverez dans ce rapport, pour chacun de ceux-ci, les faits saillants, les réalisations et les moyens mis en œuvre pour faciliter l'intégration des nouvelles connaissances acquises et le savoir-faire développé à l'usage des praticiens. Ce rapport peut être consulté directement en ligne. Le moteur de recherche qu'on y retrouve permet à l'internaute d'accéder directement aux informations contenues dans notre répertoire de projets, soit l'information relative aux projets de recherche réalisés par la DRF ainsi que celle propre aux projets financés par le Programme de recherche en partenariat avec le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT). Vous pourrez naviguer dans notre répertoire par créneau de recherche, par région administrative ou encore par sous-domaines bioclimatiques.

Je remercie tous les chercheurs, les équipes techniques, le personnel du soutien scientifique et le personnel administratif qui, ensemble, permettent au Ministère et à toute la communauté forestière québécoise d'accroître notre niveau de connaissances du milieu forestier et de contribuer ainsi à édifier les assises scientifiques sur lesquelles se fonde notre gestion forestière.

Bonne lecture.



Robert Jobidon, ing.f., Ph. D.

### Les activités de 2008-2009

En 2008-2009, 81 projets de recherche étaient inscrits à la programmation de la Direction de la recherche forestière (DRF). L'entente de partenariat avec le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) a permis de subventionner 39 projets de recherche, dont 7 étaient nouveaux.

En matière de diffusion des résultats de recherche, la DRF a produit plus d'une cinquantaine de publications et rapports. De plus, elle a participé à plus de 140 activités de transfert des résultats de recherche par la présentation de conférences, de colloques, de visites thématiques et de formation.

### Les activités de 2009-2010

La programmation des projets de recherche pour l'année 2009-2010 prévoit la réalisation de 79 projets. Par ailleurs, sept projets additionnels, réalisés en milieu universitaire, profitent du partenariat avec le FQRNT grâce au Programme de recherche en partenariat sur l'aménagement et l'environnement forestiers-III. Le nombre total de projets subventionnés toujours actifs en 2009-2010 s'élève à 36.

#### *Les activités de 2008-2009 en bref*

- 81** *projets de recherche étaient inscrits à la programmation de la DRF*
- 39** *projets subventionnés par l'entremise de l'entente de partenariat avec le FQRNT*
- 52** *publications et rapports produits*
- 141** *activités de transfert des résultats de recherche*

#### *Les activités de 2009-2010 en bref*

- 79** *projets sont inscrits à la programmation de recherche de la DRF dont 6 nouveaux*
- 36** *projets subventionnés par l'entente de partenariat avec le FQRNT dont 7 nouveaux*

## Le mandat : participer activement à l'amélioration de la pratique forestière

La Direction de la recherche forestière (DRF) a pour mandat de participer activement à l'amélioration de la pratique forestière au Québec en réalisant des travaux, principalement à long terme et d'envergure provinciale, qui intègrent des préoccupations de recherche fondamentale et appliquée. Elle subventionne aussi des recherches universitaires à court ou à moyen terme. Ces recherches, importantes pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, sont complémentaires aux travaux de la DRF ou réalisées dans des créneaux où elle ne s'implique pas. Elle contribue à la diffusion de nouvelles connaissances, d'avis et de conseils scientifiques et à l'intégration de ces nouvelles connaissances ou savoir-faire à la pratique forestière.

## Structure organisationnelle de la DRF

### *Une organisation compétente et diversifiée*

Pour concrétiser son mandat, la DRF compte sur trois services :

- la génétique, la reproduction et l'écologie;
- la sylviculture et le rendement des forêts;
- le soutien scientifique.

Elle est active dans huit créneaux de recherche. Dans le **Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie**, se retrouvent les créneaux de l'écologie forestière, des écosystèmes et de l'environnement, de l'amélioration génétique des arbres ainsi que de la production de semences et de plants. Dans le **Service de la sylviculture et du rendement des forêts**, se retrouvent les créneaux de la sylviculture et du rendement des forêts naturelles, de la modélisation de la croissance et du rendement des forêts, de la sylviculture et du rendement des plantations et du travail forestier.

La réalisation de ces nombreux projets est rendue possible grâce à une équipe de 35 chercheurs, dont 18 travaillent au Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie et 17 au Service de la sylviculture et du rendement des forêts. La réalisation des travaux de recherche a exigé la contribution d'équipes techniques composées de 35 personnes au sein du premier service, et de 38 personnes au sein du second.

Le **Service du soutien scientifique** a assisté les chercheurs et les équipes techniques dans la réalisation de leurs travaux grâce à une équipe de 32 personnes. Les services offerts se rapportent aux domaines d'expertise tels la statistique, les mathématiques, la chimie organique et inorganique ainsi que l'édition scientifique et le transfert de connaissances. Les travaux de la DRF sont soutenus par une équipe travaillant au secrétariat, à l'administration, à la documentation et au suivi administratif des projets de recherche.

## La Direction de la recherche forestière

L'équipe de gestion est composée du directeur et de trois chefs de service. La DRF se retrouve au sein de la Direction générale de la connaissance et de l'information forestière (DGCIF), dont le directeur est monsieur Francis Forcie.



## Partage des résultats

### *Le partage des résultats de la recherche forestière : une préoccupation constante*

Le partage des connaissances acquises dans le cadre de la réalisation des projets de recherche constitue l'ultime étape du travail du personnel de la DRF. Les connaissances acquises par la recherche sont diffusées de diverses manières. Dans plusieurs cas, les résultats sont publiés dans des revues scientifiques internationales spécialisées en sciences forestières, par exemple : le *Journal canadien de la recherche forestière*, *Forest Ecology and Management* et *The Forestry Chronicle*. Un article soumis à de telles revues scientifiques est examiné par des pairs avant d'être publié. Seuls les manuscrits en mesure de satisfaire les critères rigoureux de la publication scientifique sont acceptés.

En 2008-2009, les chercheurs de la DRF ont été auteurs ou coauteurs de 24 articles scientifiques, 4 guides et 1 article professionnel, sans compter le rôle qu'ils jouent comme réviseur pour de nombreuses revues scientifiques internationales. En plus, la DRF édite deux collections scientifiques : Mémoires de recherche forestière et Notes de recherche forestière. À ce chapitre, les chercheurs ont produit 1 mémoire et 1 note de recherche forestière. Ces publications font aussi l'objet d'une diffusion internationale et d'un processus de révision par les pairs. Ils ont également produit 3 Avis de recherche forestière, une collection de vulgarisation scientifique éditée par la DRF.

Deux chercheurs ont poursuivi leur implication comme éditeur associé de la *Revue canadienne de la recherche forestière*, ainsi qu'à *New Forests*, deux périodiques internationaux en sciences forestières.

D'autre part, les chercheurs de la DRF ont participé à de nombreuses activités de transfert de connaissances auprès des praticiens. Ils ont ainsi présenté des conférences, réalisé des visites sur le terrain, des ateliers et offert des cours de formation. Ils ont formulé des avis techniques et des recommandations aux différentes instances du Ministère. Ils ont aussi participé à des comités techniques, des causeries et des accueils de délégations étrangères.

## Les faits saillants de 2008-2009 de la Direction de la recherche forestière

Le comité scientifique chargé d'examiner la limite nordique des forêts attribuables, formé en décembre 2005, a poursuivi ses travaux. Ce comité multidisciplinaire, constitué de scientifiques et de spécialistes des milieux gouvernementaux et universitaires, oriente les activités d'acquisition de connaissances du territoire au-delà de la limite nordique actuelle et aura à formuler des recommandations sur celle-ci, à la suite des analyses qui seront faites, essentiellement fondées sur des critères d'aménagement forestier durable. Les travaux progressent selon l'échéancier initialement prévu.

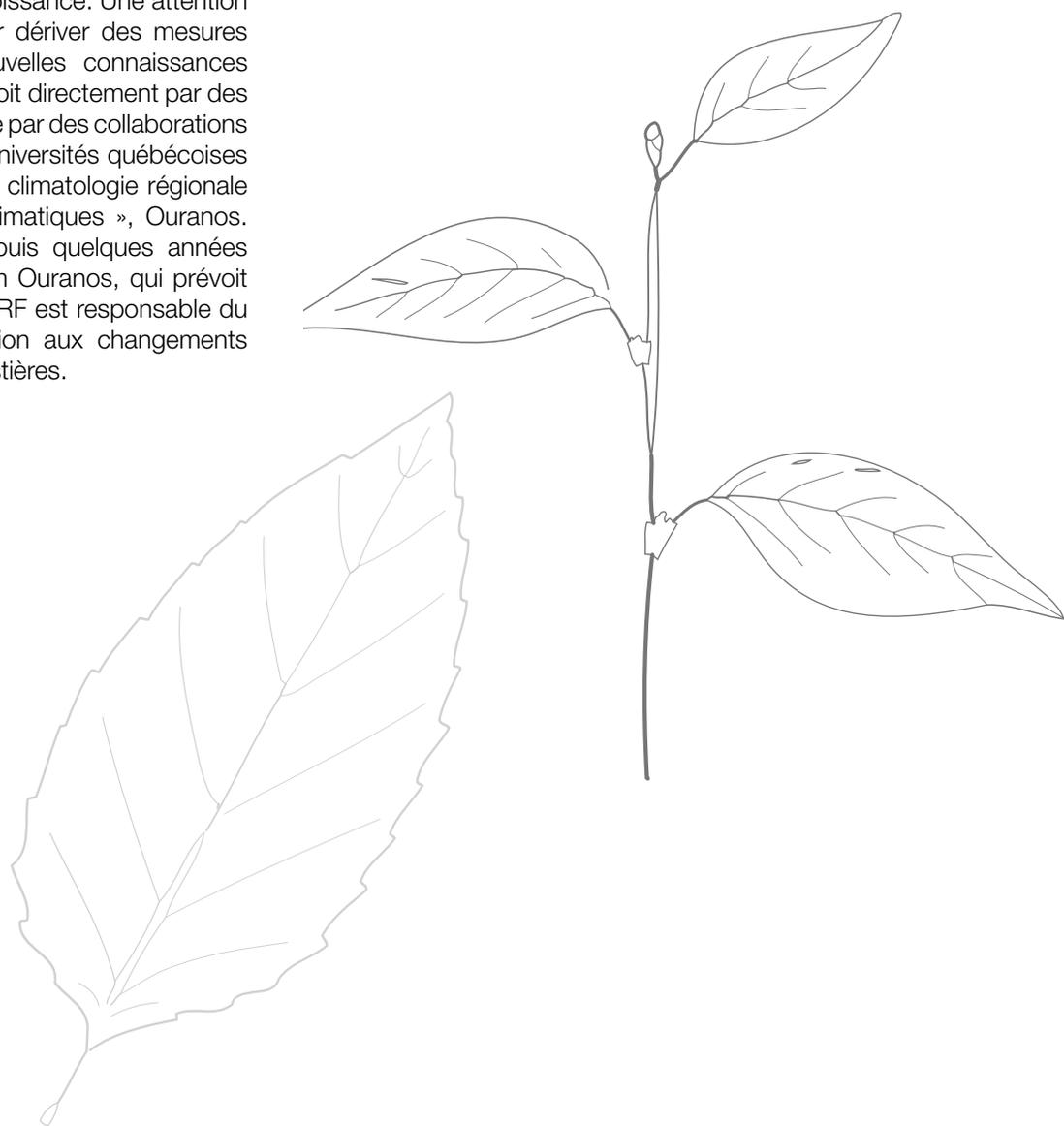
La DRF dirige aussi le comité scientifique chargé d'examiner les intrants au calcul de la possibilité forestière, également constitué de scientifiques et de spécialistes des milieux gouvernementaux et universitaires. Les travaux se concentrent sur l'élaboration d'une nouvelle famille de modèles de croissance de la forêt et de succession après perturbations, sur l'inventaire forestier et sur les hypothèses de rendement des traitements sylvicoles. Les travaux progressent selon l'échéancier initialement prévu. Au cours de 2008-2009, les travaux liés au modèle de croissance par tiges individuelles, nommé ARTEMIS, ont été transférés au Bureau du forestier en chef, de même que ceux liés au modèle de plantations et au modèle SUCCÈS, propre à prédire la succession forestière après une perturbation majeure. Dans ce dernier cas, des tests de mise à l'essai se poursuivent.

Plusieurs chercheurs de la DRF ont poursuivi leur implication dans la rédaction des guides sylvicoles, soit comme auteur ou comme réviseur. Cet ambitieux projet du secteur Forêt Québec a pour but de colliger et d'organiser les connaissances les plus à jour sur l'autécologie des espèces forestières, les traitements sylvicoles et leurs modalités d'application ainsi que la dynamique des peuplements forestiers et les perturbations naturelles qui les affectent. Les guides sylvicoles sont l'outil que le MRNF développe pour appuyer les décisions des sylviculteurs qui devront préparer les prescriptions sylvicoles permettant d'assurer l'aménagement forestier durable des forêts en fonction d'objectifs de production ou encore de maintien des propriétés des écosystèmes.

Des chercheurs de la DRF sont aussi impliqués dans la préparation du Manuel d'aménagement forestier durable, préparé par le Bureau du forestier en chef. Leur mandat est de formuler, en fonction des caractéristiques des peuplements ou des stations, des recommandations sur l'applicabilité des divers traitements sylvicoles et de déterminer l'effet de ces traitements sur le rendement des peuplements forestiers.

Ces projets complémentaires sont autant d'occasions pour les chercheurs de réaliser un transfert de connaissances pratiques et appliquées et, ainsi, de mettre en valeur les résultats de leurs recherches pour le meilleur bénéfice de la communauté forestière du Québec.

Depuis quelques années, des chercheurs de la DRF ont élaboré des projets maintenant en cours de réalisation, qui permettront de comprendre certains des effets qu'auront les changements climatiques sur la forêt. Ces recherches permettront notamment d'estimer dans quelle mesure les changements climatiques seront susceptibles d'influencer la fertilité des stations, la composition forestière et son organisation spatiale ou encore la croissance. Une attention particulière est mise afin de pouvoir dériver des mesures d'adaptation sur la base des nouvelles connaissances acquises. Ces travaux sont réalisés soit directement par des chercheurs de la Direction, soit encore par des collaborations et ententes établies avec certaines universités québécoises et aussi avec le « Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques », Ouranos. Précisons que la DRF a établi depuis quelques années une collaboration avec le consortium Ouranos, qui prévoit notamment qu'un chercheur de la DRF est responsable du programme en impacts et adaptation aux changements climatiques pour les ressources forestières.







Les projets de recherche du Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie se répartissent dans les créneaux suivants : **l'écologie forestière, les écosystèmes et l'environnement, l'amélioration génétique des arbres et la production de semences et de plants**. À cela, s'ajoutent les activités d'expertises offertes à l'échelle de la Direction, par l'équipe Géomatique.

Les travaux des diverses équipes de recherche du Service répondent aux besoins les plus essentiels en matière d'acquisition de connaissances sur les processus et fonctions des écosystèmes en lien avec l'aménagement forestier durable. Ils peuvent aussi être liés au développement de nouveau matériel végétal. Ils s'inscrivent tantôt à l'agenda du Comité Environnement de la « Conférence des gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et premiers ministres de l'est du Canada ». Ils peuvent aussi répondre aux préoccupations exprimées dans le Plan d'action québécois 2006-2012 sur les changements climatiques, ou aux engagements du Ministère en matière d'aménagement forestier durable et d'aménagement écosystémique, d'augmentation du rendement des forêts ou de remise en production de superficies exploitées ou ayant subi des perturbations naturelles.

Pour remplir leurs mandats respectifs, les chercheurs du Service disposent d'équipes techniques qualifiées qui assurent l'application des protocoles de recherche. En plus de l'effort régulier consenti à l'intégration des nouvelles connaissances à la pratique forestière, ils interagissent avec des scientifiques d'autres organisations, tant nationales qu'internationales, afin notamment d'enrichir le secteur forestier québécois de nouvelles innovations ou de contribuer au rayonnement de la culture scientifique québécoise.

## Écologie forestière

Le créneau Écologie forestière axe principalement ses travaux sur la connaissance des écosystèmes forestiers afin de faciliter la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique et d'une stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF) pour l'ensemble du territoire québécois. L'aménagement écosystémique, par l'application de stratégies d'aménagement et de traitements sylvicoles, contribue à façonner ou à maintenir les principaux attributs des paysages forestiers observés sous une dynamique naturelle. On suppose que ce paradigme est le gage du maintien de la biodiversité du milieu forestier.

C'est ainsi que les connaissances relatives à la structure, à la composition et à la dynamique des écosystèmes forestiers sont des informations essentielles dans le cadre d'une telle approche. Les travaux des chercheurs de ce créneau se concentrent plus particulièrement sur la classification écologique ainsi que sur la caractérisation de la structure d'âge, de la composition et du fonctionnement

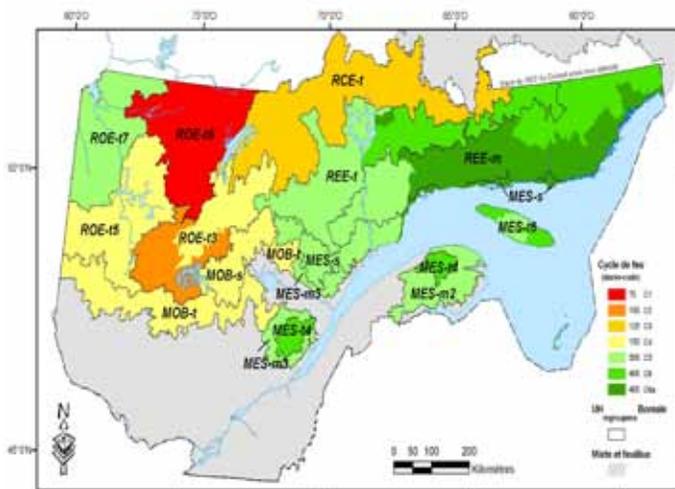
(dynamique des perturbations liées aux feux, aux chablis et aux épidémies d'insectes) des écosystèmes forestiers. L'ensemble des connaissances acquises permettra d'établir les états de référence de la forêt et, ultimement, les cibles d'aménagement pour une gestion durable des forêts. Ce faisant, l'aménagiste forestier sera en mesure de prescrire des interventions qui, à l'échelle du paysage, permettront de faire évoluer une forêt, en terme de structure d'âge et de composition, pour qu'elle s'apparente le mieux possible aux caractéristiques de la forêt naturelle.



Brûlis récent dans la sapinière à bouleau blanc de la région de la Côte-Nord du Québec. (Y. Boucher, MRNF)

L'année 2008-2009 a permis de consolider les assises pour la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique.

- Les chercheurs en écologie forestière ont apporté une assistance scientifique et technique au projet pilote d'aménagement écosystémique de la réserve faunique des Laurentides (41). Ils ont participé à la rédaction d'un guide visant l'identification des enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire (38) et ils ont contribué à caractériser deux attributs des écosystèmes forestiers essentiels au maintien de la biodiversité, le bois mort (30) et les vieilles forêts.
- Les chercheurs travaillent activement à établir la méthodologie et à déterminer des états de référence pour les grandes zones forestières du Québec - forêt boréale, forêt mélangée et forêt feuillue. Au cours de la dernière année, les états de référence ont été caractérisés pour une portion importante de la forêt boréale (550 000 km<sup>2</sup>).



Cycle des feux au sein des unités homogènes de végétation de la forêt au Québec

## Écosystèmes et environnement

### Suivis à long terme



Échantillonnage de neige au lac Laflamme pour le projet des bassins versants. (J. Gagné, MRNF)

Étudier les effets des changements environnementaux sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes forestiers permet d'élaborer des stratégies d'aménagement qui assurent leur pérennité en maintenant ou en améliorant leur résilience. Ces stratégies doivent favoriser l'adaptation des écosystèmes forestiers aux importants changements à venir. Les principaux objectifs des travaux de recherche effectués par les chercheurs de l'équipe « Écosystèmes et environnement » sont de comprendre la réaction des forêts aux changements environnementaux et de développer des stratégies d'adaptation et d'atténuation.

Les résultats obtenus permettront au gouvernement du Québec de répondre aux engagements qu'il a pris dans le cadre du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques, qui consiste à mieux comprendre l'impact de ces derniers sur les forêts, afin de s'assurer que la gestion forestière s'inscrive dans une démarche de développement durable. Les résultats permettront également de répondre au plan d'action de la « Conférence des gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres de l'est du Canada », instauré en 1998, qui vise entre autres à cartographier les charges critiques d'acidité des forêts, afin d'évaluer l'ampleur des superficies forestières vulnérables aux précipitations acides dans le nord-est de l'Amérique du Nord. Cette même cartographie, associée aux nouvelles connaissances acquises sur l'impact des perturbations environnementales sur le maintien de la fertilité des sols, permettra de veiller à ce que la récolte de biomasse à des fins énergétiques (Vers la valorisation de la biomasse forestière : un plan d'action, MRNF, février 2009) respecte la capacité des sites à supporter à long terme cette récolte.

L'année 2008-2009 a permis d'approfondir les connaissances sur :

- L'adaptation de la forêt face au réchauffement climatique

Les travaux réalisés depuis quelques années visent à mieux connaître l'impact futur des changements climatiques sur les stocks de carbone du sol ainsi que sur la structure, la dynamique et la composition de la forêt. Les résultats de ces études montrent qu'il faut apporter une attention particulière aux méthodes utilisées en laboratoire pour quantifier le carbone des sols, car toutes n'ont pas la même performance (21). D'autre part, les relations entre la structure, la composition et la dynamique de la forêt boréale nordique du Québec et la température de l'air, les précipitations et la texture du sol ont été établies (9). Ainsi, il a été observé qu'après l'établissement de la cohorte des espèces pionnières, les stades successifs différaient selon le régime de température et de précipitations. Par ailleurs, les travaux ont montré le rôle prépondérant des perturbations naturelles dans la dynamique contemporaine (1970-2005) des principales essences forestières du Québec méridional (8, 26). Ces résultats démontrent que l'aménagement forestier ne peut, à lui seul, garantir le maintien des attributs de composition et de structure à l'échelle du paysage, et l'importance de développer des modèles prédictifs des grandes perturbations afin d'éventuellement les considérer dans le cadre de la planification.



Échantillonnage des sols dans le cadre du projet RESEF.  
(J. Martineau, MRNF)

- Le maintien de la fertilité des sols face aux précipitations acides et à la récolte de matière ligneuse.

Les résultats obtenus confirment que les précipitations acides et, dans une moindre mesure, la récolte forestière, sont deux facteurs susceptibles d'entraîner une baisse à plus ou moins long terme de la fertilité des sols en forêt boréale (7). Ces résultats ont permis d'évaluer et de cartographier la sensibilité des stations forestières aux précipitations acides et à la récolte de biomasse forestière (18, 34, 42, 45, 49). Ils ont également démontré que l'établissement et le développement de la régénération d'érable à sucre sont favorisés par le chaulage des sites acides et peu fertiles (17, 19, 28, 32).

- L'année 2008-2009 a également permis d'asseoir les bases méthodologiques et scientifiques du zonage forestier

En effet, la connaissance du potentiel de productivité des stations forestières permettra d'en effectuer un zonage fonctionnel (aires protégées, zone d'aménagement forestier intégré et aires à fort potentiel forestier) en fonction de cibles identifiées dans la nouvelle Loi sur les forêts. Les chercheurs, en collaboration avec des spécialistes de la Direction des inventaires forestiers, travaillent activement à élaborer la méthodologie à suivre pour estimer le potentiel de productivité de chaque peuplement afin de pouvoir effectuer un zonage du territoire.

### Amélioration génétique des arbres

L'acquisition de connaissances relatives à la variabilité génétique des espèces forestières commerciales, et leur utilisation pour obtenir des variétés améliorées, permettent d'accroître le volume et la valeur des bois produits en plantation, tout en assurant la conservation des ressources génétiques forestières. Les variétés à haute productivité issues des programmes d'amélioration génétique permettront de diminuer la pression grandissante exercée sur le territoire forestier naturel, tant pour la mise en valeur des ressources autres que la matière ligneuse, que pour la création d'aires protégées. Elles constituent un élément important du plan stratégique du MRNF visant à optimiser la mise en valeur des ressources naturelles et facilitent la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique. Dans ce sens, les programmes d'amélioration génétique contribuent à l'atteinte d'un des objectifs de la stratégie gouvernementale sur le développement durable, soit d'aménager et de développer le territoire de façon durable et intégrée.

L'impact des changements climatiques sur la productivité forestière représente un défi de taille pour la gestion des forêts du Québec. Les connaissances acquises grâce aux plantations comparatives établies depuis quelques dizaines d'années nous renseignent sur le comportement d'une source de semences donnée face à une diversité d'environnements. Ces connaissances sont actuellement mises à profit pour développer des mesures d'adaptation face aux effets anticipés des changements climatiques. Au cours des dernières années, des travaux ont été entrepris afin de mieux caractériser les propriétés du bois issu de plantation. Les résultats contribueront, entre autres, à l'atteinte des objectifs de la stratégie ministérielle d'utilisation du bois dans la construction au Québec. Une attention particulière est accordée au transfert rapide des résultats de la recherche vers les utilisateurs, autant sous forme de variétés améliorées que de recommandations quant à leur utilisation. La coopération à l'échelle tant nationale qu'internationale contribue au rayonnement des compétences du Québec, et les activités scientifiques menées en amélioration génétique des arbres sont bien reconnues hors Québec.

- La plantation d'arbres améliorés constitue une solution privilégiée pour diminuer la pression grandissante exercée sur le territoire forestier naturel. Les recherches effectuées par l'équipe d'amélioration génétique de la DRF ont permis de développer de nouvelles variétés à haut rendement pour les épinettes blanche, noire et de Norvège, ainsi que pour le peuplier hybride. Chez l'épinette

de Norvège, ces variétés sont également plus résistantes au charançon du pin blanc. Ce nouveau matériel a été transféré en 2008-2009 à la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles (DGPSP) pour lui permettre d'établir de nouvelles sources pour les vergers à graines, parcs de croisements, et pieds-mères pour la production de boutures.

- L'étude d'un cas particulier dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean a permis d'améliorer nos connaissances sur le développement et le contrôle du chancre septorien en plantation au Québec, en lien avec les changements climatiques. Ces connaissances sont utiles à l'obtention de variétés de peupliers hybrides plus résistantes à cette maladie.
- Le mélèze hybride issu de croisements entre le mélèze européen et le mélèze japonais (*Larix x marschlinii*) s'est avéré très productif dans plusieurs régions de la forêt commerciale du Québec. Une stratégie originale combinant des études génétiques fondamentales aux activités d'amélioration a été élaborée pour en maximiser les retombées (22). Cette stratégie, qui fait appel à des ressources réduites, influencera les programmes d'amélioration d'hybrides interspécifiques d'ici et d'ailleurs, et précisera la contribution respective des espèces parentales pour la troisième génération d'amélioration.



Activités de croisements dirigés sur des mélèzes à Lotbinière. (G. Lapointe, MRNF)

- Des gains en croissance significatifs ayant été obtenus en première génération d'amélioration, les chercheurs ont commencé à acquérir des connaissances sur la génétique des principales propriétés du bois en vue de leur intégration dans la sélection des familles de la prochaine génération. Des travaux ont été entrepris pour l'épinette noire en 2008-2009, faisant suite à ceux effectués sur le mélèze laricin.
- Dans le contexte des changements climatiques, un nouveau projet a débuté afin de guider le choix des sources de semences les mieux adaptées aux conditions climatiques de l'avenir. Il vise à développer des modèles de transfert qui relient la croissance aux écarts de climat entre l'origine des provenances et les sites de plantations.
- Les chercheurs ont également été sollicités à titre de conseillers ou d'experts dans différents dossiers ministériels ou gouvernementaux, notamment pour la mise au point d'indicateurs de diversité génétique et de gestion forestière et pour la révision de la Stratégie québécoise sur la diversité biologique (2009-2013). Ils ont aussi appuyé les régions, entre autres, dans le dossier de la certification et des enjeux liés à la plantation de l'épinette de Norvège en Gaspésie, dans la définition du potentiel des mélèzes dans la région Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (82, 157), ainsi que pour le projet Triade en Mauricie. Ils ont finalement contribué à mieux définir des enjeux nationaux, tels que la conservation des ressources génétiques au Canada, et internationales portant sur les risques et avantages liés aux échanges extraterritoriaux des ressources génétiques.
- Concrètement dans le travail quotidien, les chercheurs en amélioration génétique demeurent en constante communication et en appui à leur interlocuteur privilégié, la DGPSP. Ceci se traduit non seulement par des rencontres fréquentes, mais également par des présentations, entre autres, sur les résultats d'un essai d'étêtage (103), et pour faire la mise au point sur la culture de peupliers hybrides dans les pépinières forestières (156).



Activités de croisements dirigés et de transfert de connaissances à canton Laroche au Bas-Saint-Laurent. (P. Périnet, MRNF)

Le MRNF utilise différentes stratégies pour augmenter la possibilité et la productivité forestière au Québec. Parmi celles-ci figure la régénération de nos forêts à l'aide du reboisement avec des plants forestiers génétiquement améliorés et de très haute qualité morpho-physiologique. Ces plants forestiers proviennent des principales essences commerciales (épinette noire, épinette blanche, pin gris), ou d'essences à croissance rapide plus adaptées à la sylviculture intensive (épinette de Norvège, mélèze hybride, peuplier hybride). Qu'ils proviennent de semences, de boutures ou d'embryons somatiques, ces plants représentent un matériel de qualité génétique élevée. Ils sont issus de la production du réseau provincial des vergers à graines, par pollinisation libre ou par croisements dirigés (29). Plus de 150 millions de plants sont produits annuellement dans les 24 pépinières forestières du Québec (6 publiques et 18 privées); l'activité générée par ces pépinières constitue un moteur économique important pour plusieurs régions du Québec.

Afin de répondre aux normes du Règlement québécois sur la qualité de l'eau potable, le secteur de la production de plants doit développer des techniques culturales innovantes et respectueuses de l'environnement, lesquelles conduiront à une réduction significative de l'application des fertilisants et des pesticides selon les stades de croissance des plants. Ces nouvelles techniques culturales permettront d'atteindre les normes de qualité des plants en vigueur au Québec, tout en préservant la qualité des eaux souterraines.

L'amélioration de la compétitivité dans le secteur de la production de plants au Québec passe par l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques solides qui répondent aux besoins sans cesse croissants des intervenants de ce secteur. De plus, l'accompagnement et le transfert continus des connaissances auprès des pépiniéristes du Québec leur permettent d'intégrer très rapidement les nouvelles innovations techniques au fur et à mesure de leur développement.

### *Production de semences*

- L'année 2008-2009 a été marquée par la signature d'une entente cadre de collaboration scientifique et technique entre le MRNF, représenté par la DRF et le Cemagref (France). Cette entente permettra de favoriser les échanges scientifiques entre les deux partenaires et de faciliter la coopération et le transfert de technologie. Un des produits de cette entente est le développement d'une nouvelle approche pour l'évaluation de la qualité des semences forestières. La mesure de l'activité de l'eau, qui permet de caractériser les relations de l'eau dans des composés, est un outil rapide, fiable et non destructif. Son utilisation permet un contrôle de qualité accru lors de l'extraction et la conservation des semences (55, 56, 57, 58, 65, 100, 102, 104, 181, 182, 183). L'implantation de cette mesure est en cours au Centre de semences forestières de Berthier. En collaboration avec le Cemagref, la DRF participera, au cours de la prochaine année, à l'intégration de la mesure de l'activité de l'eau sur les graines dans les normes de qualité des semences de l'ISTA (Association internationale d'essais sur les semences).

### *Embryogenèse somatique*

- La collaboration scientifique et technique soutenue entre la pépinière de Saint-Modeste (DGPSP) et la DRF pour la mise à l'échelle opérationnelle de la production de plants par embryogenèse somatique s'est poursuivie. Les méthodes de production de plants pour les tests clonaux sont bien établies à la pépinière (178), et l'objectif de production de 200 clones somatiques d'épinette blanche annuellement pour la mise en tests clonaux est maintenant atteint. D'importantes économies (60 %) ont

été obtenues grâce au développement d'une méthode de germination en vrac des embryons (99, 177). Les travaux de recherche en laboratoire ont également permis l'implantation d'une méthode de stratification des embryons matures et l'identification de nombreux facteurs ayant un rôle essentiel dans le succès de la maturation ainsi que la germination à grande échelle en bioréacteur (99, 177).

### *Bouturage*

- Les techniques et conditions d'enracinement des boutures d'épinettes blanche, noire et de Norvège ainsi que de mélèze hybride dans le système de doubles enceintes développé au MRNF ont été améliorées. L'optimisation a porté sur les conditions environnementales pendant la période d'enracinement (durée, température, humidité relative, luminosité, application d'eau) et les régies de culture des boutures récemment enracinées, afin de faciliter leur repiquage et la production de plants de fortes dimensions (89, 96, 97). Les chercheurs ont également poursuivi, en 2008-2009, la caractérisation des croisements dirigés d'épinette blanche utilisés pour le bouturage, notamment sur le plan de la croissance des pieds-mères et de l'aptitude à l'enracinement des boutures (98, 176). Ils ont aussi étudié le comportement de plants somatiques utilisés comme pieds-mères pour le bouturage, en termes d'architecture, de rendement en tiges et d'enracinement des boutures (74, 188, 189).



Soutien technique aux pépinières forestières qui s'initient à la production de plants résineux issus de boutures. (N. Robert, MRNF).



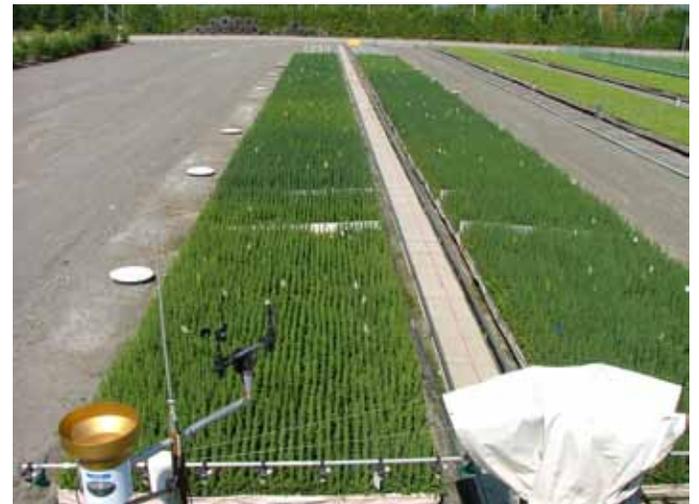
Inventaire de qualification d'automne réalisé en pépinière sur des plants de mélèze hybride de fortes dimensions et issus de boutures. (D. Tousignant, MRNF).



Installation de capteurs de lessivat sous une culture d'épinette blanche 1+0 produite dans le récipient 25-310 dans un tunnel de la pépinière de Grandes-Piles. Ce dispositif sur le lessivage des fertilisants vise à vérifier l'efficacité des paillis (résidus à rapports C/N élevés) à capter les fertilisants lessivés sous cette culture et assurer ainsi une protection accrue de la qualité des eaux souterraines en pépinières forestières. (D. Girard, MRNF).

### *Production de plants*

- En vue d'assurer une protection accrue de la qualité des eaux souterraines en pépinière forestière, la recherche en production de plants a permis d'optimiser l'irrigation des plants de fortes dimensions (PFD) d'épinette blanche (2+0) produits en récipients (130, 131). De même, sur une base opérationnelle, les chercheurs ont déterminé les seuils de tolérance au gel des PFD d'épinette blanche (2+0) produits en récipients afin de diminuer les pertes de plants occasionnées par le gel, ce qui aura pour conséquence d'augmenter la rentabilité des pépinières forestières (6). Par ailleurs, les chercheurs ont développé une approche de préconditionnement des plants à la sécheresse et à l'hydromorphie appliquée en pépinière (3, 4) afin d'améliorer la tolérance des plants, après leur mise en terre, non seulement à la sécheresse (dont la sévérité s'accroît avec les changements climatiques qui sont devenus une réalité), mais aussi à l'excès d'eau. En optimisant les propriétés physico-chimiques des substrats à base de compost, cette approche permettra une meilleure valorisation de la biomasse forestière (54, 60, 180).



Dispositif à la pépinière de Saint-Modeste sur les effets de différentes régies culturales (irrigation et fertilisation) sur le lessivage des fertilisants sous des plants de fortes dimensions (PFD) d'épinette blanche 2+0 produits à l'extérieur dans le récipient 25-310. Les six cercles blancs à gauche le long de la culture représentent les couverts des puits de récupération des capteurs de lessivat. (D. Girard, MRNF).

- Le taux de survie des plants forestiers et leur croissance initiale après leur mise en terre sont grandement liés à la qualité du système racinaire. Les chercheurs ont mis au point une approche de sélection génétique qui respecte les postulats de la diversité génétique et permet aux plants issus de boutures produits en pépinière d'être pourvus d'un système racinaire de très haute qualité morpho-physiologique (62, 69, 184, 188).



Plantation expérimentale d'épinette blanche, en présence de la compétition végétale, portant sur les godets biodégradables à libération lente de fertilisants. (M.S. Lamhamedi, MRNF).

- Tout au long de l'année 2008-2009, l'équipe Production de semences et de plants a mis l'accent sur l'accompagnement, la formation, le transfert de connaissances, d'expertises et de savoir-faire à l'échelle provinciale et internationale en matière d'innovations reliées aux techniques de production de semences (43, 63, 64, 103), de plants en pépinière (75, 136, 137), et de bouturage (174, 175, 176). Cette façon de faire facilite l'intégration des innovations par les utilisateurs des résultats issus des projets de recherche.

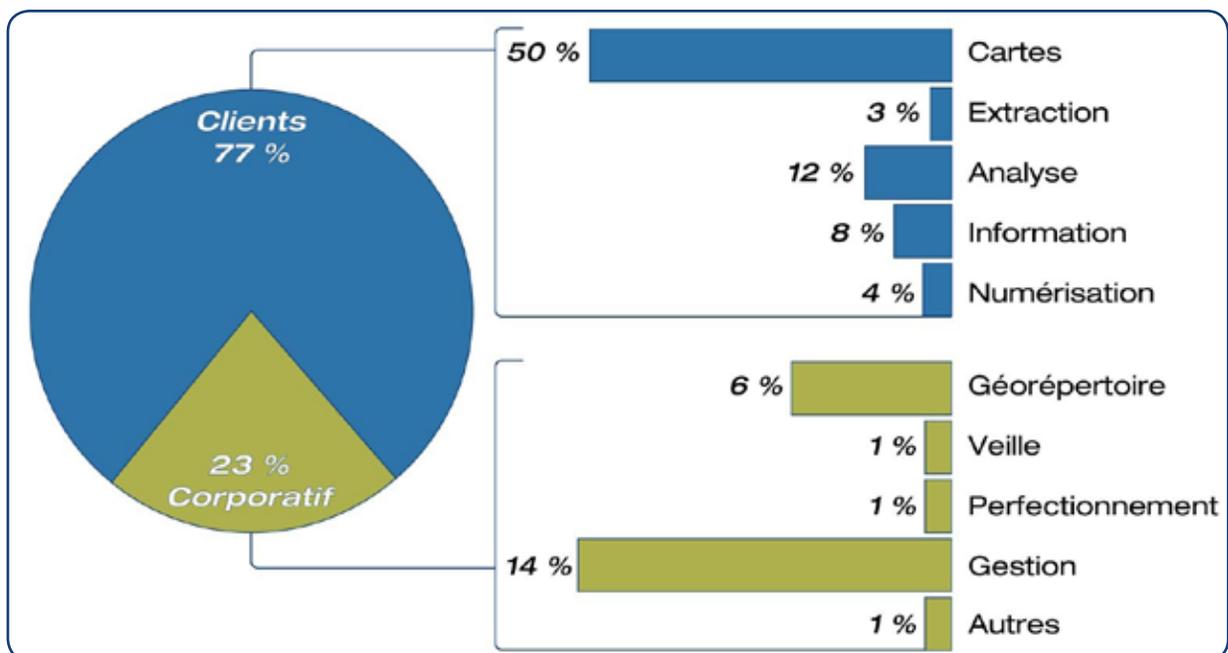
## Transfert et diffusion de connaissances

Les résultats de recherche sont diffusés par le biais d'articles scientifiques, de mémoires de recherche ou autres publications révisées par des pairs, ou encore présentés dans des conférences scientifiques. En 2008-2009, les chercheurs du Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie ont publié ou participé à titre de coauteurs à 15 articles scientifiques et à une dizaine d'articles de vulgarisation et de rapports divers. Ils ont également été très actifs en matière de transfert de connaissances auprès de leurs interlocuteurs privilégiés (DGPSP, producteurs acéricoles et autres) et du milieu universitaire.

En 2008-2009, les chercheurs en amélioration génétique des arbres et en production de semences et de plants ont surtout axé leurs activités sur l'organisation et leur participation active à un congrès international conjoint sur la génétique et la génomique forestière (IUFRO-ACAA 2008). Ils y ont contribué, entre autres, par trois conférences (65, 98, 99), des présentations lors de cinq visites de terrain (55, 56, 63, 64, 84 à 87, 96, 97), cinq affiches (182 à 189) et résumés (58, 62, 66, 69, 74), ainsi que par un article de vulgarisation sur l'approche multidisciplinaire utilisée au Québec pour la production de plants forestiers améliorés (29).

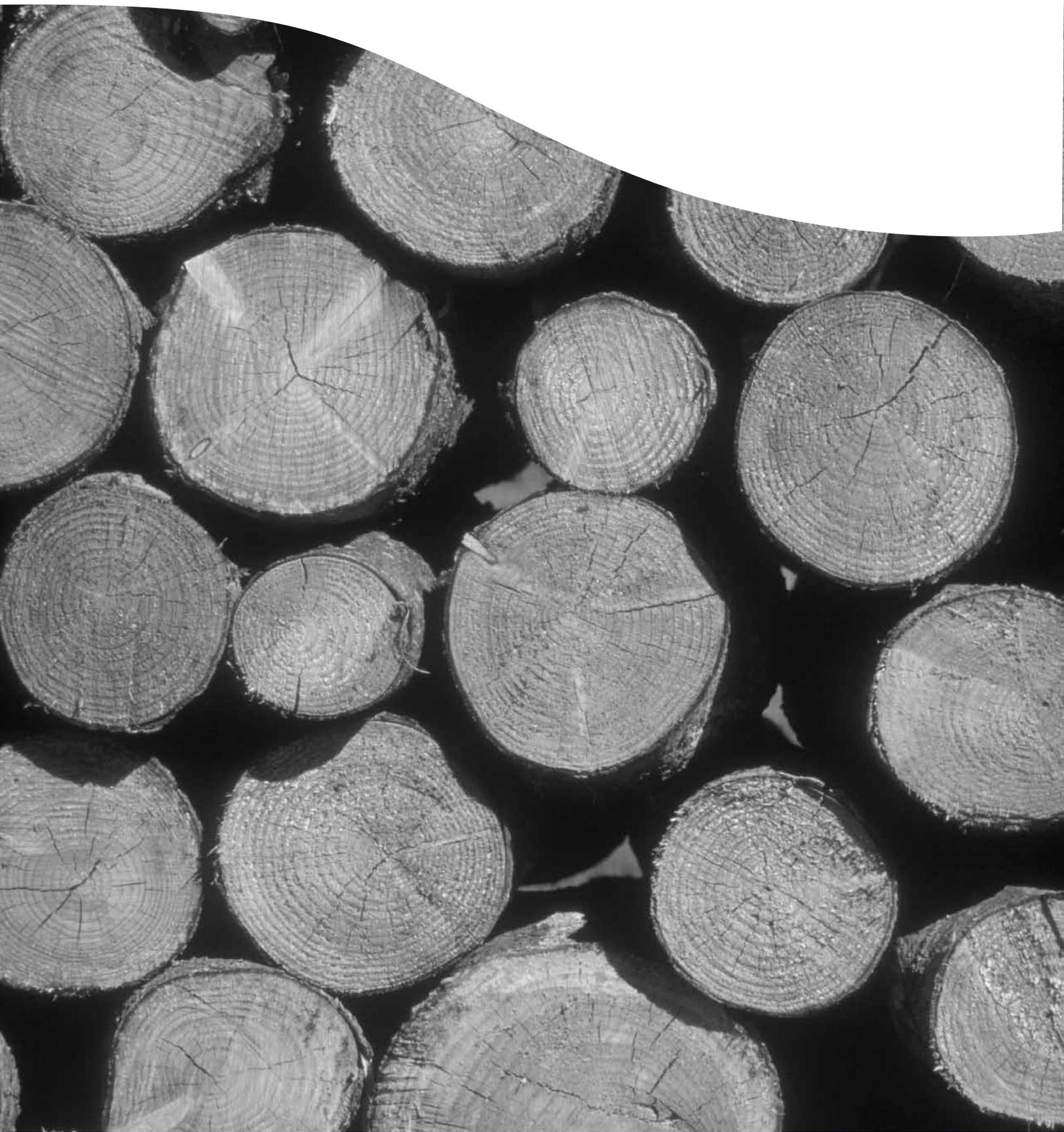
## Géomatique

L'équipe Géomatique offre un soutien aux chercheurs de la DRF en ce qui a trait à la cartographie, à l'écologie numérique et à l'analyse des données écoforestières. Elle gère, bonifie et documente un géorépertoire qui rassemble des données concernant les inventaires, la cartographie écoforestière, le milieu physique, le climat, les perturbations et les forêts d'expérimentation. Le géorépertoire constitue donc une source d'information très importante et diversifiée sur l'ensemble de la forêt québécoise. De plus, l'équipe Géomatique perfectionne ses divers atlas, lesquels contribuent à fournir un meilleur état des connaissances du territoire. Au cours de l'année 2008-2009, elle a collaboré à plusieurs projets de recherche. La figure ci-dessous illustre cette répartition.









Les projets de recherche du Service de la sylviculture et du rendement des forêts sont regroupés en quatre créneaux : **sylviculture et rendement des forêts naturelles; modélisation de la croissance et du rendement des forêts; sylviculture et rendement des plantations et travail forestier.**

Le principal objectif de la recherche en sylviculture consiste à mettre au point des traitements sylvicoles et à accroître les connaissances de leurs effets, tant sur la dynamique et la composition que sur la croissance et la qualité du peuplement traité. Cela nécessite souvent l'identification et la compréhension des processus écologiques de la régénération, de la compétition intra et interspécifique ainsi que des facteurs qui influencent la croissance et la mortalité des arbres dans le peuplement.

Les connaissances acquises par ces recherches, souvent modélisées, permettent de valider ou de corriger les hypothèses de rendement associées à divers traitements sylvicoles. Elles permettent aussi de déterminer les conditions dans lesquelles un traitement doit être appliqué plutôt qu'un autre ainsi que les modalités d'application. Les hypothèses de rendement sont inscrites au Manuel d'aménagement forestier durable, tandis que les modalités d'application des traitements représentent la substance des guides sylvicoles.

L'atteinte de ces objectifs passe par trois grands enjeux :

- les traitements sylvicoles propres à réaliser l'aménagement durable des forêts;
- les possibilités d'intensification de la sylviculture et son effet sur le rendement des peuplements;
- la diffusion des résultats de recherche et le transfert de connaissances vers les praticiens de la sylviculture et les aménagistes.

### **Sylviculture et rendement des forêts naturelles**

L'application du principe d'aménagement durable des forêts nécessite d'acquérir des connaissances sur les effets à long terme des pratiques sylvicoles de manière à assurer la pérennité des ressources naturelles et à réaliser leur plein potentiel économique. Cet enjeu prend une grande importance dans le contexte où la recherche d'équilibre entre une approche écosystémique et une sylviculture plus intensive guidera les choix d'aménagement.

Pour ce faire, des recherches sont effectuées sur les principaux traitements sylvicoles présentement réalisés dans les peuplements résineux afin d'améliorer l'adéquation entre les conditions de station, de peuplement et d'application et les objectifs visés. Parallèlement, des travaux sont effectués pour mettre au point de nouveaux traitements adaptés à la dynamique des peuplements complexes dans le but de maintenir ou de restaurer leurs attributs. Les savoirs développés sont mis à profit lors de l'élaboration de séquences d'interventions et servent également, en tenant compte des aspects financiers et économiques, à l'évaluation de la rentabilité des investissements réalisés.

### **Sylviculture et rendement des peuplements résineux**

- En sylviculture des peuplements résineux, les résultats de travaux sur l'effet de l'éclaircie précommerciale (EPC) ont été publiés et démontrent que ce traitement a entraîné une hausse des accroissements en diamètre à hauteur de poitrine et en volume total à l'échelle du collectif des



1 000 plus grosses tiges à l'hectare dans tous les types de peuplements sur une période de cinq ans, l'effet le plus marqué ayant été obtenu dans les sapinières (39).

- Des travaux sur la problématique de l'aménagement du sapin baumier en présence de densités élevées de cerfs sur l'île d'Anticosti ont révélé que la coupe progressive d'ensemencement et la coupe par bandes ont été inefficaces pour assurer le développement de cette espèce en raison du fort broutement (1). En effet, ces recherches à Anticosti ont confirmé que la seule utilisation de la coupe avec réserve d'îlots semenciers combinée au scarifiage ne parviendrait pas à améliorer le développement des essences consommées par le cerf tant que la densité de celui-ci dépassera 20 individus/km<sup>2</sup> (2).
- Des travaux sur l'effet des coupes sur la qualité de l'eau ont montré que la récolte d'une sapinière limitée à 50 % d'un bassin versant de la forêt Montmorency et utilisant les meilleures pratiques d'aménagement a eu des impacts minimes sur la qualité de l'eau, laquelle respectait les critères de protection de la vie aquatique (24).
- De plus, un nouveau dispositif expérimental a été établi dans une sapinière de Gaspésie pour vérifier l'applicabilité de la coupe progressive irrégulière et comparer les résultats à ceux des méthodes de régénération équiennes des coupes progressives irrégulières, particulièrement en ce qui touche le maintien des attributs structuraux à long terme.



Mesure de photosynthèse (D. Dumais, MRNF)

### *Sylviculture et rendement des peuplements mélangés*

La forêt mélangée est complexe en raison de la mixité des espèces qu'elle renferme et dont les exigences écologiques sont différentes. Il faut donc donner aux gestionnaires des outils sylvicoles permettant d'appliquer les principes de l'aménagement durable dans le contexte d'une forêt pour laquelle les interventions sylvicoles du passé nous fournissent peu d'enseignement. Les activités de recherche de ce créneau sont donc axées sur le développement de traitements sylvicoles novateurs et véritablement adaptés à la dynamique unique des peuplements de la forêt mixte.

- Une étude de la relation entre la régénération naturelle, les lits de germination et cinq niches de régénération d'un jardinage avec trouées a fait ressortir l'importance des bordures pour conserver les conifères dans la bétulaie jaune résineuse (88). Aussi, on a constaté que des coupes partielles à l'essai ont favorisé la survie, l'acclimatation et la croissance de l'épinette rouge, espèce dont la raréfaction constitue un enjeu de biodiversité, et qu'elles ont aussi été profitables au sapin qui lui fait compétition (10, 27).
- Afin d'accroître davantage les connaissances sur la forêt mélangée tempérée, on a implanté un nouveau dispositif de recherche sur les systèmes sylvicoles adaptés à la forêt mélangée (SSAM II). Ce dispositif vise à concilier la production de bouleau jaune de qualité et la conservation de l'épinette rouge et d'attributs de vieilles forêts dans la bétulaie jaune résineuse. On y testera diverses modalités de coupe progressive irrégulière. La coupe progressive irrégulière pourrait permettre d'atteindre l'objectif de maintien des attributs écologiques des vieilles forêts et des peuplements irréguliers.
- Enfin, dans le but d'optimiser la production de bouleau de qualité en peuplement mixte équienne, on a réalisé l'implantation d'un huitième dispositif des effets réels de l'éclaircie précommerciale mixte dans une bétulaie jaune résineuse de la Vallée de la Matapédia.



Inventaire de régénération (D. Dumais, MRNF)

### *Sylviculture et rendement des peuplements feuillus*

Pour assurer l'aménagement durable des forêts de feuillus, il faut poursuivre les recherches en vue d'améliorer les pratiques forestières et aussi pour réhabiliter les forêts de feuillus qui ont été dégradées par le passé.

- Plusieurs travaux portent sur l'optimisation de la production de bois aux caractéristiques souhaitées ainsi que celle de produits non ligneux dans le respect de l'écosystème. Pour ce faire, un suivi du rendement des principaux types de coupes actuellement effectuées en forêt de feuillus publique est réalisé. De nouvelles connaissances ont ainsi été acquises sur la relation entre les caractéristiques des tiges feuillues et leurs probabilités de mortalité (12). Ces connaissances permettent d'améliorer nos pratiques sylvicoles en précisant les choix de tiges à couper et à conserver lors des interventions sylvicoles.
- Les recherches ont aussi permis de mettre en évidence que le bouleau à papier, traditionnellement considéré comme une espèce peu longévive, peut atteindre des âges de 150 à 200 ans et même davantage dans l'ouest du Québec, ce qui vient donner une nouvelle perspective sylvicole à l'une de nos essences de bois de déroulage (40).
- De nouveaux traitements sylvicoles sont aussi développés et comparés afin que l'on puisse être en mesure de déterminer les traitements les plus avantageux pour la production de bois d'œuvre, seule ou jumelée avec celle de sève d'érable.

- Il existe en forêt de feuillus, comme en forêt mixte, de nombreux peuplements considérés comme dégradés. Un nouveau dispositif expérimental a été installé en Mauricie pour étudier l'utilisation de coupes d'éclaircies afin de favoriser la réhabilitation de peuplements dégradés, dans un contexte d'intensification de la sylviculture. Un nouveau dispositif expérimental a aussi été installé en Outaouais pour étudier les effets réels d'un traitement sylvicole alternatif à la coupe de jardinage dans les érablières.



Établissement d'un dispositif en forêt de feuillus (S. Bédard, MRNF)



## Modélisation de la croissance et du rendement des forêts

L'aménagement durable des forêts publiques québécoises repose sur le principe que l'exploitation actuelle de la ressource forestière ne doit pas compromettre les besoins des générations futures. Or, pour respecter ce principe, les aménagistes forestiers ont besoin d'outils d'aide à la décision. L'enjeu consiste donc à pourvoir les aménagistes forestiers de modèles de simulation qui leur permettront de prévoir l'état futur des forêts québécoises. L'objectif consiste à suivre, au moyen de placettes permanentes, l'évolution de différents types de forêts à la suite de traitements sylvicoles ou de perturbations naturelles. Les données de ces placettes sont ensuite analysées et transformées en modèles de croissance. La nature des données d'entrée et de sortie est établie de concert avec les aménagistes forestiers afin de s'assurer que les modèles répondront à leurs besoins.

L'année 2008-2009 a été particulièrement fertile en modélisation de croissance en raison des activités du Comité consultatif scientifique sur les intrants au calcul de la possibilité forestière. Un sous-comité, regroupant des chercheurs de la DRF et des universitaires, a préparé des modèles de croissance, appuyés sur les données les plus récentes et plusieurs mesures de placettes permanentes, pour alimenter le calcul de la possibilité forestière. Une présentation de l'ensemble du projet a été faite à un colloque de l'ACFAS sur le sujet (128, 142).

- Trois modèles ont été livrés au Bureau du forestier en chef : un modèle de croissance par tiges individuelles, nommé ARTÉMIS 2009, étalonné à partir des placettes permanentes du MRNF (128, 129); des tables de rendement de plantation mises à jour à la suite de nouvelles mesures dans les dispositifs de la DRF et des effets réels des plantations; et enfin, un modèle de succession forestière nommé SUCCÈS 2009 étalonné à l'aide des placettes temporaires du MRNF établies dans des peuplements préalablement touchés par des perturbations naturelles ou des interventions sylvicoles.
- ARTÉMIS 2009 introduit d'ailleurs plusieurs nouveautés dont la possibilité de prendre en considération l'effet d'une épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, permettant ainsi des analyses de sensibilité dans les calculs de possibilité forestière.
- Des collaborateurs universitaires travaillent encore au développement de deux autres modèles, un modèle de croissance par peuplement entier ainsi qu'un modèle matriciel fonctionnant à l'échelle des strates forestières. Ces modèles seront livrés dans la prochaine année. Cette suite de nouveaux modèles est proposée pour les prochains calculs de possibilité forestière.
- D'autres travaux en modélisation forestière ont conduit à une meilleure compréhension de la dynamique et de la mortalité des arbres utilisés pour la caractérisation du potentiel des stations forestières québécoises (15).

## Sylviculture et rendement des plantations

Le succès d'établissement de la régénération forestière après coupe constitue l'assise d'un aménagement forestier durable. Dans un contexte d'intensification de la sylviculture, la plantation représentera le meilleur moyen pour augmenter significativement la productivité des forêts. L'atteinte des objectifs de production ligneuse nécessitera toutefois un engagement pour la réalisation de toute la séquence des traitements sylvicoles, notamment en optimisant la gestion de la végétation compétitive. Par ailleurs, dans la zone d'aménagement intégrée, l'atteinte d'objectifs d'aménagement écosystémique exigera parfois un recours aux plantations, par exemple pour la réintroduction ou le maintien d'espèces forestières en déclin.

- En lien avec les enjeux de développement durable des forêts, plus particulièrement pour le maintien de la productivité des sols, des recherches ont montré que la persistance d'une nappe phréatique élevée après coupe pourrait modifier la dynamique végétale et réduire la productivité des stations humides. Une approche préventive suggère l'utilisation de coupes partielles sur ces stations afin de maintenir l'évapotranspiration et réduire la remontée de la nappe (16).
- D'autres recherches ont montré l'effet positif de l'élimination du kalmia, une espèce éricacée compétitrice en forêt boréale, sur l'apport en éléments nutritifs et la croissance des jeunes plants d'épinette noire (14). Ces résultats sont d'une importance capitale pour la sylviculture de l'épinette noire en raison des très vastes superficies forestières affectées par cette compétition.



Étude de défilement de tige dans une plantation d'épinette blanche en Beauce (G. Prigent, MRNF)

- Pour tenir compte d'enjeux de biodiversité et du développement de traitements sylvicoles propres à l'aménagement écosystémique, des approches novatrices de rétention du couvert résiduel sont expérimentées, à la fois pour maintenir les attributs des peuplements et pour répondre aux exigences autécologiques de certaines espèces en déclin qui doivent être régénérées artificiellement (90, 91).

## Travail forestier

Depuis quelques années, le milieu forestier est affecté par une crise forestière et fait face à d'importantes pertes d'emplois en foresterie ainsi qu'à une pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Au moment de la reprise économique, les employeurs devront trouver des façons de valoriser les métiers forestiers et d'offrir des conditions de travail de nature à protéger la santé et la sécurité des travailleurs. Les solutions doivent s'appuyer sur des fondements scientifiques crédibles pour la détermination précise, par exemple, de la valeur monétaire des traitements sylvicoles. Cette valeur monétaire doit tenir compte à la fois de l'organisation du travail, des coûts reliés aux caractéristiques de la forêt québécoise et de la productivité attendue dans un contexte de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs, à court et à long terme.

- Les recherches effectuées par la DRF, en partenariat avec l'Université Laval et l'École polytechnique de Montréal, contribuent à l'acquisition de connaissances nécessaires à l'atteinte de ces objectifs. Ces recherches ont permis de développer des modèles utiles pour ajuster les prix unitaires à payer pour les travaux sylvicoles comme la coupe de jardinage, la mise en terre de plants, le dégagement de la régénération et l'éclaircie précommerciale. À titre d'exemple, à partir de l'année 2009, le prix à l'hectare admissible pour réaliser le dégagement de la régénération sera modulé en fonction de la densité de végétation et du mode de régénération (naturelle ou artificielle), sur la base d'un modèle développé par la DRF (36, 37).
- Un nouveau projet est en phase de démarrage pour évaluer la productivité des reboiseurs, dans des conditions sécuritaires, lors de la mise en terre des gabarits de plants disponibles au Québec. Le projet vise également à mesurer la performance des opérations de reboisement dans les conditions propres au Québec et sécuritaires pour les travailleurs. Les résultats de l'étude permettront d'ajuster les taux unitaires, de proposer des critères généraux de performance et d'identifier des pistes d'amélioration pour les entreprises participantes.

## Transfert et diffusion de connaissances

### *Sylviculture et rendement des plantations*

Les résultats de recherche sont diffusés par le biais d'articles scientifiques, de mémoires de recherche ou autres publications révisés par des pairs, ou encore présentés dans des conférences scientifiques. En 2008-2009, les chercheurs du Service de la sylviculture et du rendement des forêts ont ainsi publié ou participé à la publication de huit articles scientifiques et un mémoire de recherche. De plus pour assurer une bonne compréhension et une intégration des recommandations en découlant, il faut réaliser le transfert vers des praticiens en sylviculture ou d'autres aménagistes du territoire forestier par le biais de guides, de conférences vulgarisées ou d'ateliers. Les chercheurs ont ainsi présenté des résultats de recherche dans des conférences ou ateliers à 39 occasions et publié dix documents de vulgarisation (guides, articles professionnels, rapports).

Par exemple, afin de favoriser le transfert des connaissances et l'intégration des outils de simulations développés par l'équipe de chercheurs, un atelier sur SAMARE a été organisé avec le personnel du MRNF oeuvrant dans les régions où la forêt de feuillus prédomine. Cet atelier visait particulièrement à soutenir l'analyse de propositions de traitements sylvicoles soumises par des bénéficiaires de CAAF (101, 134). Une autre conférence, devant un public de chercheurs, de praticiens ainsi que d'acériculteurs, a visé l'intégration des connaissances disponibles lors de l'exécution de l'aménagement des érablières destinées à une production conjointe de sève et de bois d'œuvre (179).

Des conférences ont porté sur la régénération naturelle après coupes partielles, du thuya (138, 139, 140), ou de diverses essences en forêt mélangée (88).

Les praticiens sont toujours intéressés par l'établissement, l'entretien et la croissance des plantations. Ainsi, les chercheurs dans ce créneau ont été sollicités pour de nombreuses présentations dans 24 événements. La publication de guides (36, 37) nécessite également une grande disponibilité des chercheurs pour présenter et expliquer leurs applications aux praticiens.

Les chercheurs sont fréquemment sollicités à titre de conseillers ou d'experts dans de grands dossiers ministériels. Ce fut le cas cette année dans le dossier des guides sylvicoles. En lien avec l'objectif ministériel d'assurer l'intégration et la disponibilité des nouvelles connaissances, plusieurs chercheurs de la DRF ont participé à des activités de transfert de connaissances en rédigeant ou en révisant des textes pour ces guides qui paraîtront dans une prochaine année. Leur expertise a aussi été sollicitée pour la révision du prochain Manuel d'aménagement durable, document qui soutiendra l'établissement des stratégies sylvicoles en vue des prochains calculs de la possibilité forestière. De plus, un accompagnement soutenu a été réalisé auprès des utilisateurs d'ARTÉMIS pour faciliter l'appropriation de ce nouveau modèle et son insertion dans les calculs de possibilité forestière.



Activité de transfert organisée à la forêt Mousseau (S. Bédard, MRNF)



Démonstration de travaux sylvicoles permettant la régénération du bouleau jaune (S. Bédard, MRNF)





Le Service du soutien scientifique a pour mandat de fournir l'expertise scientifique requise à l'élaboration et à la réalisation des projets de recherche et de production scientifique. Plus spécifiquement, le Service du soutien scientifique assure :

- une expertise de pointe dans les domaines de la biométrie et de la chimie, de même que la conception de nouvelles approches, de nouveaux procédés et de nouvelles méthodes en ces matières;
- l'expertise et le soutien technique nécessaires à la diffusion des résultats de recherche, notamment en matière de veille technologique, d'édition des publications et de transfert des connaissances;
- la gestion de l'Herbier du Québec et la réalisation de projets d'acquisition et de diffusion de connaissances en matière de flore, plus spécifiquement d'espèces menacées ou vulnérables;
- la gestion du réseau des Forêts d'expérimentation et des Forêts d'enseignement et de recherche;
- la gestion des ententes de collaboration et du programme de subvention à la recherche en aménagement et en environnement forestiers du Ministère.

### Laboratoire de chimie organique et inorganique

Accrédité par le Conseil canadien des normes (CCN), le laboratoire de chimie organique et inorganique est un maillon indispensable à la réalisation du mandat de la DRF. En 2008-2009, plus de 75 % des activités du laboratoire soutenaient la réalisation d'une vingtaine de projets dans cinq créneaux de recherche. Le suivi de croissance et la qualification des plants produits en pépinières constituaient un autre apport important du laboratoire. Des travaux analytiques spécialisés étaient aussi exécutés pour d'autres organismes publics et privés.

En marge aux activités d'analyses, le laboratoire a poursuivi l'amélioration de ses services par, entre autres, le déploiement d'un nouveau système de gestion et de stockage des données entièrement informatisé et sécurisé, le développement et l'amélioration de techniques analytiques et de méthodes, et enfin, la formation du personnel afin de maintenir un haut niveau de qualité et de polyvalence.

Pour 2009-2010, en plus des opérations courantes, le laboratoire aura à mener des dossiers importants comme l'audit externe (norme ISO/CEI 17025) effectué par le Bureau de normalisation du Québec pour le CCN, la revue en profondeur du programme de prévention en santé et sécurité de même que l'acquisition et la mise en opération d'un analyseur d'azote.

### Biométrie

Les services offerts par l'équipe de biométrie touchent à divers domaines, telles la planification d'expérience et la collecte de données, l'identification des méthodes statistiques appropriées, l'analyse statistique des données, l'interprétation des résultats, la rédaction de rapports d'analyses ainsi que l'utilisation de logiciels ayant trait à la biométrie.

En 2008-2009, l'équipe de biométrie a traité 15 demandes d'analyses statistiques ou mathématiques parmi lesquelles, une provenait d'une autre direction de Forêt Québec. Au 31 mars 2009, 8 autres demandes étaient en cours de réalisation.

Les chercheurs de la DRF consultent régulièrement les statisticiens et mathématiciens de l'équipe de biométrie pour différents aspects de leurs recherches. En 2008-2009, l'équipe a accordé 377 consultations se rapportant à 46 projets de la DRF. Il est intéressant de noter que près de 80 % des chercheurs ont consulté au moins une fois l'équipe de biométrie. Par ailleurs, la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, la Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées, la Direction de l'environnement et de la protection des forêts, la Direction des inventaires forestiers ainsi que le Bureau du forestier en chef ont bénéficié des services de l'équipe de biométrie, que ce soit pour un traitement statistique ou une consultation.

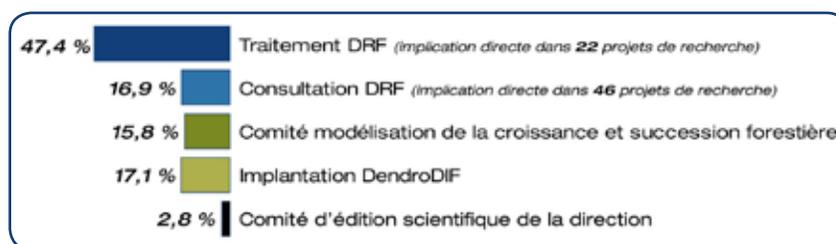
Parmi les travaux marquants de l'équipe de biométrie en 2008-2009, notons :

- La participation d'une statisticienne au sous-groupe « Modélisation et succession » du Comité consultatif scientifique sur les intrants au calcul de la possibilité forestière. Celle-ci était responsable de la supervision de l'équipe de statisticiens et de la réalisation des travaux d'analyse de ce sous-groupe. Des nouveaux modèles de prévision de la croissance des forêts naturelles et des plantations ainsi que de la succession forestière ont été présentés au Bureau du forestier en chef.
- La participation de trois statisticiennes au Comité d'édition et de révision des publications scientifiques et des projets de recherche internes de la Direction :
  - participation au Comité aviseur sur les modalités d'édition et de révision des publications scientifiques et des projets de recherche internes de la Direction (Éditrice associée);
  - révision et recommandations pour 16 projets à soumettre au FQRNT pour évaluation de la pertinence ou évaluation scientifique;

## Le Service du soutien scientifique

- révision et recommandations d'une note de recherche et trois mémoires de recherche forestière.
- La réalisation de la sélection des arbres d'avenir dans le programme d'amélioration génétique des arbres. La sélection des arbres découle directement des analyses utilisant les modèles de génétique quantitative élaborés par l'équipe de biométrie.
- Pilotage de l'implantation et de l'utilisation du logiciel DendroDIF à la DRF, qui permet la prise de données informatisées validées directement sur le terrain et prêtes pour les analyses.

La figure ci-dessous illustre la répartition du temps de l'équipe de biométrie dans les divers dossiers ou catégories de dossiers.



Notons finalement la participation de l'équipe de biométrie en tant qu'auteur ou coauteur de 6 publications scientifiques parues ou acceptées en 2008-2009.

### Herbier du Québec

Avec ses 153 000 spécimens, l'Herbier du Québec (QUE) est le troisième herbier en importance au Québec. Spécialisé en taxonomie végétale et en floristique, il apporte un soutien scientifique et technique aux activités gouvernementales et aux ministères dont il relève. Il met à la disposition de la communauté scientifique ses collections de la flore du Québec et de l'est de l'Amérique du Nord ainsi qu'une documentation spécialisée comptant plus de 4 000 titres.

En 2008-2009, 326 nouveaux spécimens ont été intégrés à ses collections et 244 spécimens ont été empruntés à d'autres herbiers à des fins de recherche. Actuellement, 3 655 monographies et tirés à part traitant de la flore d'Amérique du Nord sont répertoriés dans la banque de données INFOBASE QUE.

Depuis 2005, les données informatiques relatives aux spécimens de l'Herbier du Québec et de l'Herbier Louis-Marie (Université Laval) sont regroupées au sein d'une même banque de données, laquelle peut être utilisée par les chercheurs associés à ces organisations. Il s'agit de la première étape d'une mise en ligne des données sur la

flore du Québec sur le Web. À ce jour, près de 124 000 spécimens ont été informatisés, dont 45 000 spécimens de l'Herbier du Québec.

L'Herbier du Québec participe activement au programme conjoint du MRNF et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) concernant la connaissance et la protection de la flore menacée ou vulnérable du milieu forestier. Cette année, des efforts considérables ont été déployés pour préparer un troisième guide de reconnaissance des habitats des espèces forestières menacées ou vulnérables pour les régions Côte-Nord et Saguenay-Lac-Saint-Jean, à paraître à l'été 2009. Avec les deux guides précédents, parus en 2007 et 2008, toute la moitié est du Québec est couverte. Un nouveau guide de reconnaissance portant sur les régions de

l'Outaouais, des Laurentides et de Lanaudière est en cours de réalisation et paraîtra en 2011.

L'Herbier s'est également investi dans la préparation d'éditions révisées et mises à jour de *Arbres, arbustes et arbrisseaux du Québec* et de la *Petite flore forestière du Québec*, cette dernière en collaboration avec la Direction des inventaires forestiers. D'autres projets sont également en cours de réalisation, dont le plan de conservation du carex des glaces et l'inventaire floristique du projet de parc national Opémican.

Le personnel de l'Herbier contribue par ailleurs à l'intégration d'information au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (MDDEP). Depuis 2000, il collabore au projet Flore du Québec-Labrador nordique avec le Centre d'études nordiques de l'Université Laval. Il est responsable du traitement taxonomique et de la rédaction des clés d'identification et des descriptions de 69 espèces et 35 genres compris dans 16 familles ainsi que de l'illustration de la flore. Le botaniste du MRNF a été nommé membre du Comité aviseur sur la flore menacée ou vulnérable du Québec par la ministre du MDDEP pour un mandat de trois ans, prenant fin en 2011.

Les connaissances acquises dans le cadre des activités de l'Herbier sont diffusées sur une base régulière par le biais de guides, de rapports ou d'articles scientifiques.

## Forêts d'expérimentation et Forêts d'enseignement et de recherche

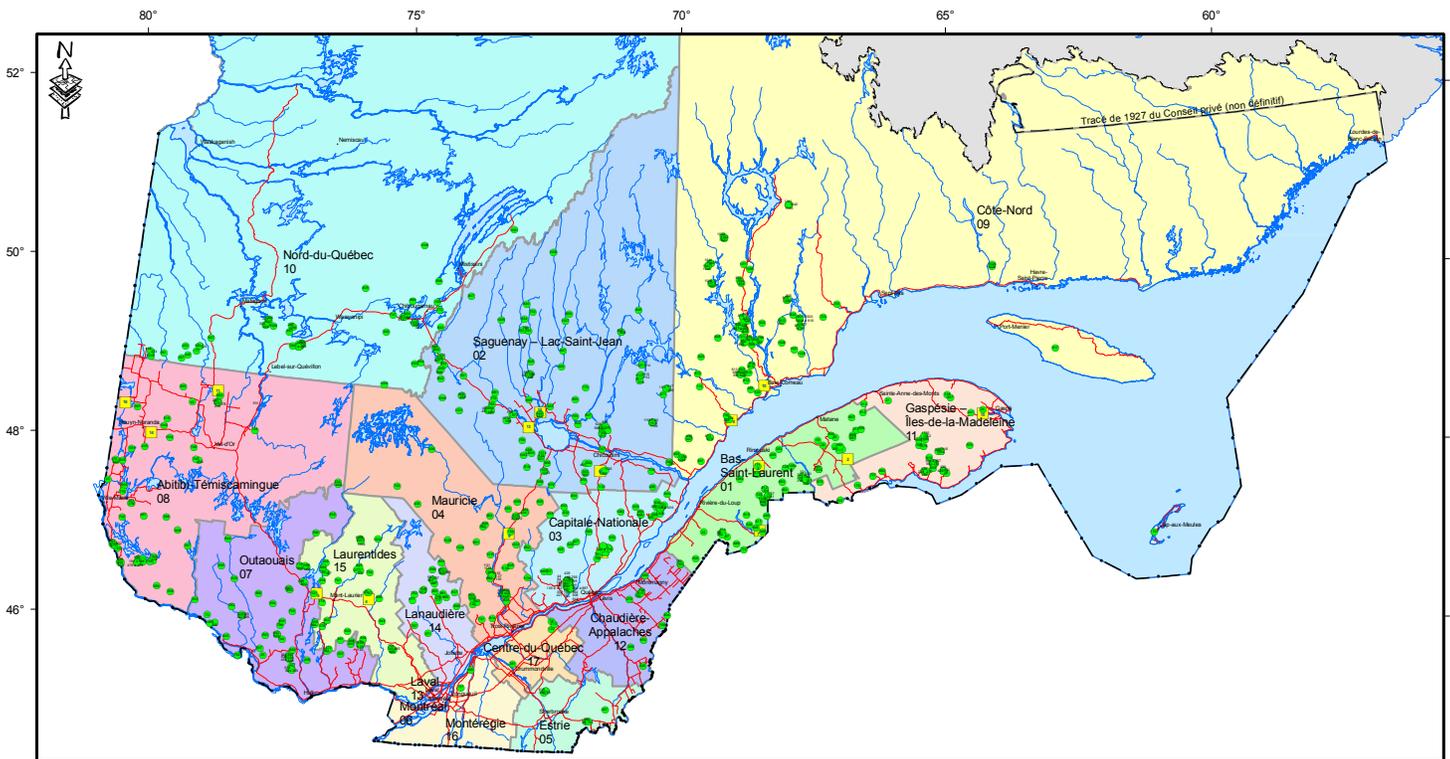
Les forêts d'expérimentation (FE) sont des territoires publics réservés exclusivement à des fins de recherche et d'expérimentation en foresterie. D'une superficie d'au plus 500 hectares, elles sont constituées à même les réserves forestières ou les unités d'aménagement par arrêté ministériel, en vertu de l'article 107 de la Loi sur les forêts. Le réseau compte actuellement près de 600 FE.

Les principaux bénéficiaires des FE sont, au MRNF, la Direction de la recherche forestière, la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles ainsi que les directions régionales « forêt » du Secteur des opérations régionales. L'Université Laval, les composantes du réseau de l'Université du Québec et le Centre de foresterie des Laurentides comptent également parmi les bénéficiaires des

FE. En 2008-2009, 19 nouvelles FE ont été créées, trois ont été annulées, quatre sont arrivées à échéance et vingt-trois ont été modifiées. Actuellement, 80 demandes de FE sont en traitement.

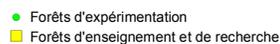
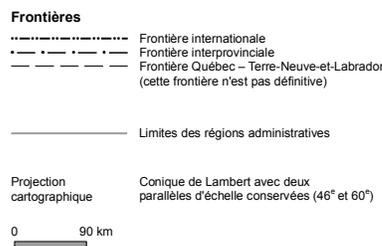
Les forêts d'enseignement et de recherche (FER) sont des territoires publics voués à l'enseignement, à l'expérimentation et à la recherche appliquée en foresterie. Elles sont constituées à même les réserves forestières par arrêté ministériel, en vertu de l'article 112 de la Loi sur les forêts. Leur superficie ne dépasse généralement pas 3 000 hectares. Le réseau des FER compte actuellement 16 territoires, gérés pour la plupart par des établissements d'enseignement secondaire, collégial ou universitaire. Aucun changement dans le réseau n'est survenu en 2008-2009.

La carte de répartition des FE et des FER sur le territoire québécois est présentée ci-dessous.



### Les forêts d'expérimentation et les forêts d'enseignement et de recherche

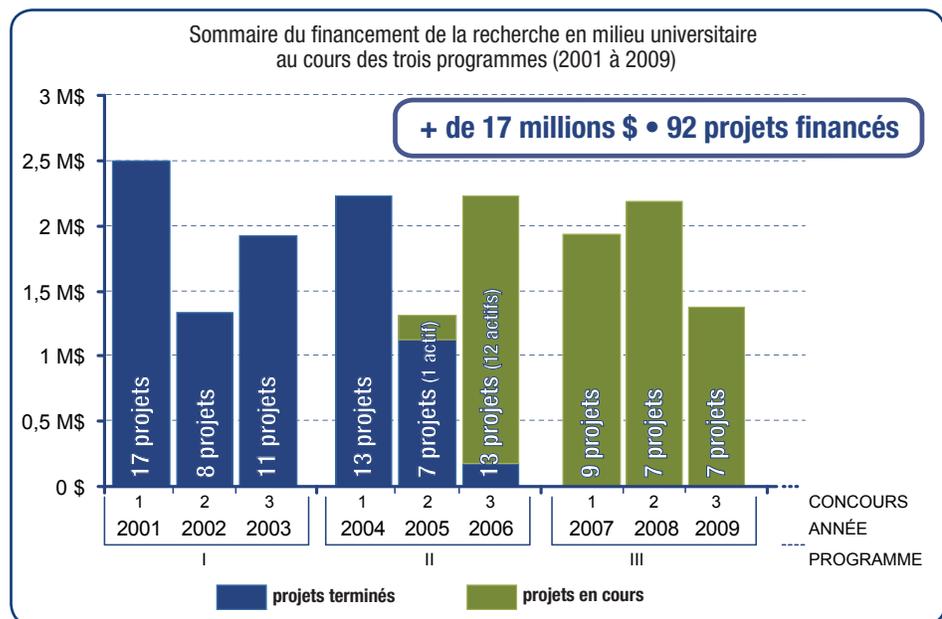
selon les régions administratives



**Réalisation**  
Production : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Direction de la recherche forestière  
Note : Le présent document n'a aucune portée légale.  
© Gouvernement du Québec, 3<sup>e</sup> trimestre 2009

## Programme de subvention à la recherche et au développement

Depuis 2000, le MRNF accorde des subventions à la recherche universitaire en foresterie par l'entremise du Programme de recherche en partenariat, avec le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), en aménagement et en environnement forestiers. La DRF, cogestionnaire du Programme, a ainsi contribué à la réalisation de 92 projets de recherche en participant à l'attribution de plus de 17 M\$ aux chercheurs universitaires qui les ont effectués.



En 2008-2009, le processus rigoureux d'appel de propositions a permis de sélectionner sept nouveaux projets de recherche qui débiteront au printemps 2009. Les chercheurs responsables des projets sont rattachés à l'Université du Québec à Montréal et à l'Université Laval et se partageront plus de 1,3 M\$.

Des discussions entreprises au cours de l'année 2008-2009 ont conduit à une nouvelle entente de partenariat avec le FQRNT. Celle-ci permettra au FQRNT de gérer les subventions à la recherche forestière du MRNF pour les cinq prochaines années, réparties sur trois concours d'une durée de trois ans chacun, par l'entremise d'un nouveau programme intitulé « Programme de recherche en partenariat sur l'aménagement et l'environnement forestiers IV ».

Dans un autre ordre d'idées, l'expérience acquise par la DRF en matière de sélection de nouveaux projets de recherche a été mise à contribution, encore cette année, par le Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier (PMVRMF). En effet, la DRF offre un soutien aux directions régionales du Ministère, principalement pour la vérification des dédoublements de propositions et pour la coordination de l'évaluation scientifique des projets de recherche soumis au Volet I du PMVRMF.





| Numéro de projet                    | Titre du projet  | Titulaire du projet |
|-------------------------------------|--|---------------------|
| <b>Écologie forestière</b>          |  |                     |
| <i>Projet(s) en cours</i>           |  |                     |
| 112310059                           | Comment la connaissance des gradients écologiques (climat, milieu physique, perturbations) qui contrôlent le développement de la végétation contribue à définir l'aménagement écosystémique? | Pierre Grondin      |
| 112310086                           | Aménagement écosystémique des sapinières boréales du Québec : structure, composition et dynamique des forêts préindustrielles  | Yan Boucher         |
| <i>Projet(S) terminé(S)</i>         |  |                     |
| 0100 3555                           | Productivité des paysages régionaux de la pessière et de la zone de la forêt mixte   | Michel Thibault     |
| <b>Écosystèmes et environnement</b> |  |                     |
| <i>Projet(s) en cours</i>           |  |                     |
| 112310061                           | Étude des phénomènes d'altération des sols forestiers, en lien avec l'aménagement forestier durable  | Rock Ouimet         |
| 112310063                           | Amélioration de la fertilité des écosystèmes forestiers par l'amendement et la fertilisation des sols  | Jean-David Moore    |
| 112310065                           | Monitoring de bassins versants : un élément clef d'acquisition de connaissances du fonctionnement des écosystèmes forestiers   | Louis Duchesne      |
| 112310066                           | Monitoring du Réseau d'étude et de surveillance des écosystèmes forestiers du Québec (RESEF)   | Rock Ouimet         |
| 112310069                           | Étude de la dynamique des essences commerciales au Québec : récentes tendances (1970-2003)   | Louis Duchesne      |
| 112310070                           | Cartographie des charges critiques en relation avec les précipitations acides  | Rock Ouimet         |
| 112310071                           | Étude des dépôts atmosphériques de calcium sur les écosystèmes forestiers  | Daniel Houle        |
| 112310095                           | Cartographie de la croissance potentielle des peuplements de la forêt tempérée nordique du Québec  | Catherine Périé     |
| 112310096                           | Évaluation des premières réactions du sol de la pessière à mousses de l'Est face au réchauffement climatique   | Sylvie Tremblay     |
| 112959220                           | Impacts des changements climatiques sur la répartition des arbres au Québec  | Catherine Périé     |

| Numéro de projet                            | Titre du projet  | Titulaire du projet |
|---|--|---------------------|
| <b>Écosystèmes et environnement (suite)</b> |  |                     |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i>                 |  |                     |
| 0200 3057                                   | Historique de l'acidification des sols forestiers à l'aide de la dendrogéochimie et de la dendrochronologie  | Sylvie Tremblay     |
| 112310062                                   | Prélèvement des cations et immobilisation dans la biomasse de trois bassins versants expérimentaux   | Sylvie Tremblay     |
| 112310067                                   | Évaluation du bilan du carbone des friches boisées et non boisées dans le sud du Québec  | Sylvie Tremblay     |
| 112310068                                   | Impact de l'éclaircie précommerciale sur la diversité végétale et la fertilité des sols, deux critères associés au développement durable des forêts                            | Catherine Périé     |
| <b>Amélioration génétique des arbres</b>    |  |                     |
| <i>Projet(s) en cours</i>                   |  |                     |
| 112310072                                   | Amélioration génétique des mélèzes (6 volets)  | Martin Perron       |
| 112310073                                   | Amélioration génétique du pin gris (4 volets)  | Mireille Desponts   |
| 112310074                                   | Amélioration génétique de l'épinette noire (7 volets)  | Mireille Desponts   |
| 112310075                                   | Amélioration génétique du peuplier (5 volets)  | Pierre Périnet      |
| 112310076                                   | Amélioration génétique de l'épinette de Norvège (5 volets)   | Marie-Josée Mottet  |
| 112310077                                   | Intégration de la résistance aux maladies dans le programme d'amélioration génétique des peupliers hybrides : développement de méthodes de sélection et déploiement des clones | Marie-Josée Mottet  |
| 112310078                                   | Amélioration génétique de l'épinette blanche (3 volets)  | André Rainville     |
| 112310079                                   | Évaluation des gains réels de productivité associés au reboisement de plants génétiquement améliorés   | André Rainville     |
| 112310080                                   | Étude génétique des principaux caractères du bois de jeunesse chez le mélèze laricin   | Martin Perron       |
| 112310091                                   | Amélioration génétique des feuillus nobles (4 volets)  | André Rainville     |
| 112959231                                   | Intégration des effets des changements climatiques dans l'élaboration des modèles de transfert de semences   | André Rainville     |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i>                 |  |                     |
| 0300 1010                                   | Introduction d'espèces exotiques et indigènes et banque de semences (2 volets)   | Martin Perron       |

| Numéro de projet                           | Titre du projet  | Titulaire du projet   |
|--|--|-----------------------|
| <b>Production de semences et de plants</b> |  |                       |
| 112310032                                  | Intégration de l'utilisation des boutures dormantes dans la filière opérationnelle de bouturage des conifères au Québec  | Denise Tousignant     |
| 12310038                                   | Détermination des seuils de tolérance au gel des plants en hiver en relation avec les extrêmes climatiques et élaboration d'un système informatique de prédiction de l'évolution de l'état d'endurcissement des plants en pépinière forestière | Mohammed S. Lamhamedi |
| 112310081                                  | Aménagement des vergers à graines de deuxième génération   | Fabienne Colas        |
| 112310082                                  | Qualité de la germination des graines d'essences résineuses en pépinière   | Fabienne Colas        |
| 112310083                                  | Optimisation des techniques de culture pour un meilleur développement du système racinaire des plants résineux issus de boutures et repiqués en pépinière  | Denise Tousignant     |
| 112310084                                  | Intégration de l'embryogenèse somatique dans l'optimisation de la gestion des vergers à graines d'épinette blanche pour augmenter le rendement ligneux en plantation   | Fabienne Colas        |
| 112310085                                  | Identification de mesures en pépinière pour prévenir et réduire la contamination des eaux souterraines par les fertilisants  | Jean Gagnon           |
| 112310088                                  | Plantations d'évaluation des effets à moyen terme de diverses techniques culturales appliquées en pépinière forestière   | Denise Tousignant     |
| 112310089                                  | Projets de mise à l'échelle opérationnelle de la production de plants par embryogenèse somatique   | Laurence Tremblay     |
| 112310094                                  | Optimisation des principales pratiques culturales affectant l'insuffisance racinaire et la qualité morpho-physiologique des plants produits en pépinière forestière  | Mohammed S. Lamhamedi |
| <b>Projet(s) terminé(s)</b>                |  |                       |
| 0500 3071                                  | Gestion de l'irrigation et de la fertilisation en relation avec l'hétérogénéité microspatiale des teneurs en eau, la croissance et la physiologie des plants à racines nues  | Mohammed S. Lamhamedi |
| 112310087                                  | Élaboration des seuils de tolérance au gel des plants d'épinette noire (1+0) selon les régions écologiques   | Mohammed S. Lamhamedi |

| Numéro de projet | Titre du projet | Titulaire du projet |
|------------------|-----------------|---------------------|
|------------------|-----------------|---------------------|

### Sylviculture et rendement des forêts naturelles

#### *Projet(s) en cours*

|           |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| 112310029 | Expérimentation de la coupe progressive irrégulière comme pratique sylvicole adaptée et outil de restauration des peuplements appauvris | Patricia Raymond |
| 112310107 | Modélisation du défilement des tiges de plusieurs espèces de feuillus intolérants et de résineux  | Mathieu Fortin   |

### Sylviculture et rendement des forêts naturelles – *peuplements résineux*

#### *Projet(s) en cours*

|           |  |                    |
|-----------|--|--------------------|
| 112310004 | Coupe progressive d'ensemencement dans les forêts résineuses   | Marcel Prévost     |
| 112310005 | Classification, dynamique et régénération forestière des stations à éricacées au Québec  | Nelson Thiffault   |
| 112310006 | Expérimentation de la coupe progressive irrégulière comme pratique sylvicole adaptée et outil de restauration des peuplements appauvris (résineux)       | Stéphane Tremblay  |
| 112310009 | Effets de différents traitements d'éclaircie précommerciale sur les caractéristiques dendrométriques des peuplements à dominance résineuse               | Stéphane Tremblay  |
| 112310010 | Scarifiage pour promouvoir la régénération naturelle des peuplements d'épinette noire et de sapin baumier en présence de semenciers                      | Marcel Prévost     |
| 112310011 | Effets réels des traitements sylvicoles : éclaircie précommerciale pour la production prioritaire de résineux  | Stéphane Tremblay  |
| 112310012 | Effets réels des traitements sylvicoles : éclaircie commerciale pour la production prioritaire de résineux   | Stéphane Tremblay  |
| 112310013 | Régénération de sapinières en présence de fortes concentrations de cerf de Virginie (Participation de la DRF au projet Anticosti)                        | Nelson Thiffault   |
| 112310044 | Effets réels des traitements sylvicoles : coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS)   | Stéphane Tremblay  |
| 112310051 | Mesure des effets réels du regarni de la régénération naturelle résineuse  | Catherine Larouche |
| 112310057 | Effets réels des traitements sylvicoles : coupe avec protection de la régénération et des sols de peuplements résineux, volet qualité de la régénération | Stéphane Tremblay  |
| 112310060 | Étalonnage d'un modèle basé sur une approche par tiges individuelles pour les principales végétations potentielles du Québec                             | Mathieu Fortin     |

| Numéro de projet  | Titre du projet  | Titulaire du projet |
|---|--|---------------------|
| <b>Sylviculture et rendement des forêts naturelles – peuplements mélangés</b> |  |                     |
| <i>Projet(s) en cours</i>   |  |                     |
| 112310015   | Expérimentation de traitements sylvicoles pour la remise en production des bétulaies jaunes résineuses dégradées   | Marcel Prévost      |
| 112310016   | Coupes partielles en peuplements mélangés : effets de la structure sur la régénération, la croissance, la compétition et les conditions microenvironnementales           | Marcel Prévost      |
| 112310017   | Éclaircie précommerciale dans la régénération de feuillus intolérants à l'ombre et la régénération mélangée à feuillus intolérants à l'ombre                             | Marcel Prévost      |
| 112310018   | Effets combinés de trouées et coupes partielles dans les bétulaies jaunes résineuses (BJR) de belle venue (projet SSAM, Systèmes Sylvicoles Adaptés à la Forêt Mélangée) | Patricia Raymond    |
| 112310043   | Effets réels des traitements sylvicoles : éclaircie précommerciale dans les peuplements mixtes   | Marcel Prévost      |
| 112310097   | Expérimentation de la coupe progressive irrégulière comme pratique sylvicole adaptée et outil de restauration des peuplements appauvris (peuplements mélangés)           | Patricia Raymond    |
| <b>Sylviculture et rendement des forêts naturelles – peuplements feuillus</b> |  |                     |
| <i>Projet(s) en cours</i>   |  |                     |
| 112310019   | Production de bois d'oeuvre et régénération des pinèdes à pin blanc et des pinèdes à pin rouge   | Christian Godbout   |
| 112310021   | Éclaircie commerciale et potentiel de croissance du bouleau à papier   | Christian Godbout   |
| 112310022   | Expérimentation de la coupe progressive irrégulière comme pratique sylvicole adaptée et outil de restauration des peuplements appauvris (feuillus)                       | Steve Bédard        |
| 112310023   | Développement de traitements sylvicoles alternatifs à la coupe de jardinage par pied d'arbre dans des forêts de la zone feuillue   | Steve Bédard        |
| 112310024   | Étude du développement des tiges d'essences feuillues pour la prévision des rendements forestiers  | Steve Bédard        |
| 112310025   | Comparaison de méthodes d'aménagement des érablières jumelant les productions de sève et de bois d'oeuvre  | Stéphane Tremblay   |
| 112310026   | Étude des effets des coupes de jardinage par pied d'arbre dans des forêts inéquiennes de la zone feuillue  | Steve Bédard        |
| 112310045   | Effets réels des traitements sylvicoles : coupe de jardinage par trouées   | Steve Bédard        |
| 112310046   | Effets réels des traitements sylvicoles : coupe par parquets   | Steve Bédard        |

| Numéro de projet                  | Titre du projet  | Titulaire du projet  |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| <i>Projet(s) en cours (suite)</i> |  |                      |
| 112310047                         | Effets réels des traitements sylvicoles: coupe de jardinage  | François Guillemette |
| 112310048                         | Effets réels de l'éclaircie sélective individuelle           | François Guillemette |
| 112310053                         | Effets réels des traitements sylvicoles : coupe de jardinage | François Guillemette |

### Modélisation de la croissance et du rendement des forêts

|                             |   |                    |
|-----------------------------|---|--------------------|
| <i>Projets en cours</i>     |   |                    |
| 112310001                   | Mise au point d'approches de modélisation forestière axées sur la croissance d'arbres individuels et sur les aspects spatiaux | Daniel Mailly      |
| 112310002                   | Détermination de l'indice de qualité de station pour les jeunes strates forestières par la méthode de croissance internodale  | Daniel Mailly      |
| 112310108                   | Évaluation et mise au point d'indices de productivité pour les principaux peuplements résineux, mixtes et feuillus au Québec  | Daniel Mailly      |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i> |   |                    |
| 112310003                   | Mise au point d'une méthode générale pour corriger l'âge des arbres ayant subi une période d'oppression juvénile ou tardive   | Daniel Mailly      |
| 112310007                   | Ajustement des tables de production en fonction des épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette                         | Mélanie Gaudreault |
| 112310008                   | Modélisation de la dynamique et de la production des pessières noires au Québec   | Daniel Mailly      |

### Sylviculture et rendement des plantations

|                           |  |                  |
|---------------------------|--|------------------|
| <i>Projet(s) en cours</i> |  |                  |
| 112310027                 | Sylviculture intensive des plantations résineuses  | Jean Ménérier    |
| 112310030                 | Évaluation de l'impact des feuillus intolérants à l'ombre, conservés lors du traitement d'éclaircie précommerciale, sur la productivité de la régénération résineuse et la diversité floristique | Nelson Thiffault |
| 112310031                 | Scarifiage, fertilisation et type de plants pour la régénération artificielle des stations à éricacées   | Nelson Thiffault |
| 112310034                 | Recherche et développement sur les modes de dégagement et d'entretien des plantations  | Nelson Thiffault |
| 112310035                 | L'élagage des résineux en plantation et en régénération naturelle : ses modalités, son rendement et ses effets sur la qualité du bois et la croissance des arbres                                | Guy Prigent      |
| 112310036                 | Éclaircie des espèces résineuses en plantation   | Guy Prigent      |

| Numéro de projet            | Titre du projet   | Titulaire du projet |
|-----------------------------|---|---------------------|
| 112310037                   | Croissance et rendement des espèces résineuses en plantation  | Guy Prigent         |
| 112310039                   | Étude écophysiological des plantations de plants de fortes dimensions   | Nelson Thiffault    |
| 112310040                   | Expérimentation de coupes progressives avec aires de croissance en forêt mixte  | Vincent Roy         |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i> |   |                     |
| 1000 362S                   | Établissement et entretien de plantations avec des plants de fortes dimensions (PFD)  | Jean Ménétrier      |
| 112310028                   | Maîtrise biologique de la végétation compétitive de type feuillus intolérants à l'ombre en plantation résineuse   | Vincent Roy         |
| 112310033                   | Scénarios sylvicoles de gestion de la végétation dans les 25 premières années des plantations   | Guillaume Cyr       |
| <b>Travail forestier</b>    |   |                     |
| <i>Projet(s) en cours</i>   |   |                     |
| 112310042                   | Étude de la productivité des travailleurs lors des opérations sylvicoles en fonction des facteurs de station et de peuplement: dégagement mécanique des plantations et de la régénération naturelle | Denise Dubeau       |
| 112310109                   | Performance organisationnelle et productivité des reboiseurs lors de la mise en terre de plants forestiers  | Denise Dubeau       |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i> |   |                     |
| 112310041                   | Étude de la productivité des travailleurs lors des opérations sylvicoles en fonction des facteurs de station et de peuplement : plantation - résineux   | Denise Dubeau       |

## Résumé

| <i>Les projets internes en cours</i>                 | <b>Nombre</b> |
|--|---------------|
| Écologie forestière                                  | 2             |
| Écosystème et environnement                          | 10            |
| Amélioration génétique des arbres                    | 11            |
| Production de semences et de plants                  | 10            |
| Sylviculture et rendement des forêts naturelles      | 2             |
| – Sylviculture et rendement des peuplements résineux | 12            |
| – Sylviculture et rendement des peuplements mélangés | 6             |
| – Sylviculture et rendement des peuplements feuillus | 12            |
| Modélisation de la croissance et du rendement        | 3             |
| Sylviculture et rendement des plantations            | 9             |
| Travail forestier                                    | 2             |
| <b>Total</b>   | <b>79</b>     |



*Projets externes subventionnés en partenariat avec le  
Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies*

Québec



Fond de recherche sur la nature et les technologies  
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune



| Numéro de projet            | Titre du projet   | Titulaire du projet      |
|-----------------------------|---|--------------------------|
| <b>Biodiversité</b>         |   |                          |
| <i>Projet(s) en cours</i>   |   |                          |
| 2006-FO-111331              | Impacts historiques des interventions forestières en forêt mélangée (Mauricie) sur la possibilité forestière et la dynamique des peuplements et des paysages : des outils pour préciser les simulations | Frédéric Raulier (UL)    |
| 2007-FO-118031              | Faisabilité d'un aménagement écosystémique pour la pessière noire à mousse de l'Est   | Louis Bélanger (UL)      |
| 2007-FO-118121              | Évaluation de l'effet de différents scénarios de récupération des brûlis sur la biodiversité faunique   | Jacques Ibarzabal (UQAC) |
| 2007-FO-118152              | Modalités de dispersion des coupes et de rétention d'habitats pour maintenir la diversité biologique en forêt boréale aménagée  | Pierre Drapeau (UQAM)    |
| 2008-FT-124265              | Scénarios sylvicoles dans la sapinière boréale : évaluation de leurs effets sur la conservation de la biodiversité 20 ans après coupe   | Louis Bélanger (UL)      |
| 2009-FT-130266              | La réponse et le rôle fonctionnel des arthropodes des débris ligneux grossiers et du sol en pessières après la coupe partielle  | Timothy Work (UQAM)      |
| 2010-FT-136034              | Maintenir le caribou en forêts boréales aménagés malgré la présence du loup gris et de l'ours noir  | Daniel Fortin (UL)       |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i> |   |                          |
| 2006-FO-111352              | Sylviculture et aménagement écosystémique en forêt boréale mélangée   | Suzanne Brais (UQAT)     |
| <b>Écologie forestière</b>  |   |                          |
| <i>Projet(s) en cours</i>   |   |                          |
| 2008-FT-124374              | Évaluation de la sensibilité des stations forestières du Québec au prélèvement accru de biomasse forestière   | Suzanne Brais (UQAT)     |
| 2009-FT-130204              | Évaluation de l'efficacité de traitements sylvicoles utilisés dans le cadre de l'aménagement écosystémique en réponse aux enjeux liés à la biodiversité et la productivité en haute Mauricie            | Daniel Kneeshaw (UQAM)   |
| 2009-FT-138336              | Dynamique du chablis et aménagement écosystémique   | Jean-Claude Ruel (UL)    |

| Numéro de projet                         | Titre du projet  | Titulaire du projet        |
|--|--|----------------------------|
| <b>Écosystèmes et environnement</b>      |  |                            |
| <i>Projet(s) en cours</i>                |  |                            |
| 2008-FT-124266                           | Enjeux de composition des forêts en vue de l'aménagement écosystémique dans l'Est du Québec  | Dominique Arsenault (UQAR) |
| 2010-FT-135843                           | Risque de feux, résilience et aménagement forestier à la limite nordique d'attribution des forêts au Québec dans un contexte de changement climatique                | Yves Bergeron (UQAM)       |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i>              |  |                            |
| 2003-FF-93855                            | Impacts de différents modèles de dispersion de coupes sur l'utilisation par le caribou forestier de la forêt boréale aménagée  | Jean-Pierre Ouellet (UQAR) |
| 2004-FO-103167                           | Changements hydrologiques selon les stades de développement après récolte et effet sur le bilan des substances chimiques – Forêt Montmorency                         | André P. Plamondon (UL)    |
| 2004-FO-103215                           | Développement de pratiques sylvicoles visant à limiter le phénomène d'enfeuillement après coupes en pessière à mousses de l'Abitibi                                  | Alain Leduc (UQAM)         |
| 2004-FO-103236                           | Études des facteurs qui expliquent l'invasivité des érablières par le hêtre à grandes feuilles   | Christian Messier (UQAM)   |
| <b>Amélioration génétique des arbres</b> |  |                            |
| <i>Projet(s) en cours</i>                |  |                            |
| 2009-FT-130171                           | Évaluation de la plasticité physiologique des familles d'épinette blanche en vue de maximiser la productivité des plantations en réponse aux changements climatiques | Hank A. Margolis (UL)      |
| 2010-FT-135986                           | Sélection assistée par la génomique pour l'amélioration génétique de l'épinette noire face aux changements climatiques   | Jean Bousquet (UL)         |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i>              |  |                            |
| 2004-FO-103223                           | Développement et utilisation de marqueurs phénotypiques et moléculaires pour l'amélioration de la résistance aux maladies chez les peupliers hybrides                | Louis Bernier (UL)         |
| 2006-FO-111330                           | Caractéristiques du bois de l'épinette blanche en relation avec le développement de la tige et l'architecture du houppier  | Alain Cloutier (UL)        |

| Numéro de projet | Titre du projet | Titulaire du projet |
|------------------|-----------------|---------------------|
|------------------|-----------------|---------------------|

## Production de semences et de plants

### *Projet(s) en cours*

|                |   |                                |
|----------------|---|--------------------------------|
| 2007-FO-118003 | Développement d'outils biologiques de lutte contre les principaux insectes ravageurs des pépinières   | Claude Guertin (INRS-IAF)      |
| 2007-FO-118134 | Développement d'un procédé industriel de transfert en sol d'embryons somatiques d'épinettes pour la production commerciale de plants de reboisement à haute productivité  | Francine Monique Tremblay (UL) |
| 2008-FT-124361 | Effets des propriétés physico-chimiques des substrats sur l'insuffisance racinaire des plants produits en récipients dans les pépinières forestières                      | Steeve Pepin (UL)              |
| 2008-FT-124372 | Utilisation de la variabilité génétique familiale de l'épinette blanche pour améliorer l'enracinement et l'architecture du système racinaire des plants issus de boutures | Hank A. Margolis (UL)          |

### *Projet(s) terminé(s)*

|                |   |                           |
|----------------|---|---------------------------|
| 2004-FO-101761 | Utilisation de champignons entomopathogènes comme outil de lutte contre la mouche granivore de l'épinette dans les vergers à graines    | Claude Guertin (INRS-IAF) |
| 2004-FO-103181 | Qualité morphophysiological des racines des plants d'épinette blanche en relation avec les pratiques culturales en pépinière forestière | Hank A. Margolis (UL)     |

## Sylviculture et rendement des forêts naturelles

### *Projet(s) en cours*

|                |   |                        |
|----------------|---|------------------------|
| 2007-FO-118063 | L'évaluation de l'impact des éclaircies commerciales sur le volume, la qualité du bois et la rentabilité chez l'épinette noire en forêt boréale                                     | Cornelia Krause (UQAC) |
| 2007-FO-118098 | Évolution du volume de bois carié et de bois sec et sain : vers des tables de production en volume utilisable   | David Pothier (UL)     |
| 2007-FO-118108 | Influence de l'éclaircie précommerciale, de la compétition et du coefficient de distribution sur la production résineuse dans les peuplements mélangés à feuillus intolérants (MFI) | Jean Bégin (UL)        |
| 2008-FT-124359 | Effets de l'éclaircie commerciale et de la fertilisation sur la qualité du bois et la valeur des produits de l'épinette noire et du pin gris  | Ahmed Koubaa (UQAT)    |

| Numéro de projet                                 | Titre du projet  | Titulaire du projet      |
|--|--|--------------------------|
| <i>Projet(s) en cours(suite)</i>                 |  |                          |
| 2009-FT-130076                                   | Suivi de dispositifs permanents de coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM) : Insolation, accroissement, mortalité et qualité du bois, des tiges et des peuplements après 10 ans         | Jean Bégin (UL)          |
| 2009-FT-130130                                   | Productivité des vieilles forêts boréales : évolution et stratégies sylvicoles   | David Pothier (UL)       |
| 2010-FT-135983                                   | Étude des mécanisme impliqués dans la stagnation de croissance de l'épinette noire après traitements sylvicoles : prévision des délais de croissance selon les conditions du site et le type de traitement | Alain Leduc (UQAM)       |
| 2010-FT-136011                                   | Amélioration de l'exactitude et du contenu en information structurale de l'inventaire forestier  | Jean Bégin (UL)          |
| 2010-FT-136016                                   | Évaluation visuelle d'arbres feuillus sur pied et valeur des produits transformés  | David Pothier (UL)       |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i>                      |  |                          |
| 2004-FO-102333                                   | Remise en production de peuplements dégradés de bouleau jaune: facteurs influençant le développement de la régénération  | Jean-Claude Ruel (UL)    |
| 2004-FO-103114                                   | Sylviculture du thuya en peuplement mélangé  | Jean-Claude Ruel (UL)    |
| 2004-FO-103123                                   | Caractérisation après 5 ans de peuplements traités par une CPPTM (coupe avec protection des petites tiges marchandes)  | Jean Bégin (UL)          |
| 2004-FO-103216                                   | Études sur les interactions entre les coupes partielles à diverses densités et les qualités de site sur la TBE : résistance des sapinières et performances des populations entomologiques                  | Éric Bauce (UL)          |
| 2006-FO-111293                                   | Amélioration des tables de production pour les peuplements d'épinette noire et de sapin baumier  | David Pothier (UL)       |
| 2007-FO-118155                                   | Spécificités régionales des régimes de perturbations et de la dynamique forestière naturelle de la pessière à mousses du Québec  | Alain Leduc (UQAM)       |
| <b>Sylviculture et rendement des plantations</b> |  |                          |
| <i>Projet(s) en cours</i>                        |  |                          |
| 2007-FO-118127                                   | Incidence des propriétés du sol et de son aménagement sur la productivité de jeunes plantations de peupliers hybrides dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc                                      | Christian Messier (UQAM) |
| 2007-FO-118156                                   | Entourbement des pessières à mousse : développement d'un outil géomatique et expérimentation de méthodes de préparation de terrain pour contrôler le phénomène   | Yves Bergeron (UQAT)     |

| Numéro de projet                                      | Titre du projet  | Titulaire du projet         |
|---|--|-----------------------------|
| 2008-FT-124358  | Résistance à la tordeuse des bourgeons de l'épinette sur plusieurs générations d'insectes dans un contexte de ligniculture, de dynamique des populations et d'amélioration d'outil de contrôle | Éric Bauce (UL)             |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i>                           |  |                             |
| 2004-FO-103246  | Le potentiel des peuplements de feuillus intolérants à l'ombre à l'enrichissement en espèces de feuillus nobles  | André-Bernard Bouchard (UM) |
| 2006-FO-111341  | Modélisation de la qualité du bois du pin gris   | Frank Berninger (UQAM)      |
| <b>Travail forestier</b>                              |  |                             |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i>                           |  |                             |
| 2004-FO-103180  | Opérationnalisation d'un modèle de prédiction de la productivité des débroussailliers qui intègre les principaux facteurs de site et la charge de travail                                      | Luc G. Lebel (UL)           |
| <b>Aspects socio-économiques du secteur forestier</b> |  |                             |
| <i>Projet(s) en cours</i>                             |  |                             |
| 2007-FO-118094  | Changements des politiques forestières et reconfiguration des acteurs dans l'utilisation et la gestion de la forêt   | Jacques L. Boucher (UQO)    |
| 2007-FO-118132  | La certification environnementale et la redéfinition de la gestion des forêts publiques au Québec  | Luc Bouthillier (UL)        |
| 2008-FT-124420  | Perception sociale des paysages résultant de la stratégie d'aménagement écosystémique pour la pessière noire   | Gérald Domon (UM)           |
| 2010-FT-134070  | Réhabilitation des forêts feuillus dégradées par la valorisation du bois de faible qualité   | Alexis Achim (UL)           |
| <i>Projet(s) terminé(s)</i>                           |  |                             |
| 2004-FO-103224  | Stratégies de dispersion des aires de coupe en pessière noire nordique : évaluation de l'efficacité de la coupe mosaïque pour le maintien de la biodiversité et du mode de vie des Cris        | Louis Imbeau (UQAT)         |
| 2006-FO-111264  | Aménagement écosystémique : impact sur la transformation des produits forestiers et sa rentabilité   | Jean-Claude Ruel (UL)       |

| Numéro de projet | Titre du projet | Titulaire du projet |
|------------------|-----------------|---------------------|
|------------------|-----------------|---------------------|

### Calcul de la possibilité forestière

#### *Projet(s) en cours*

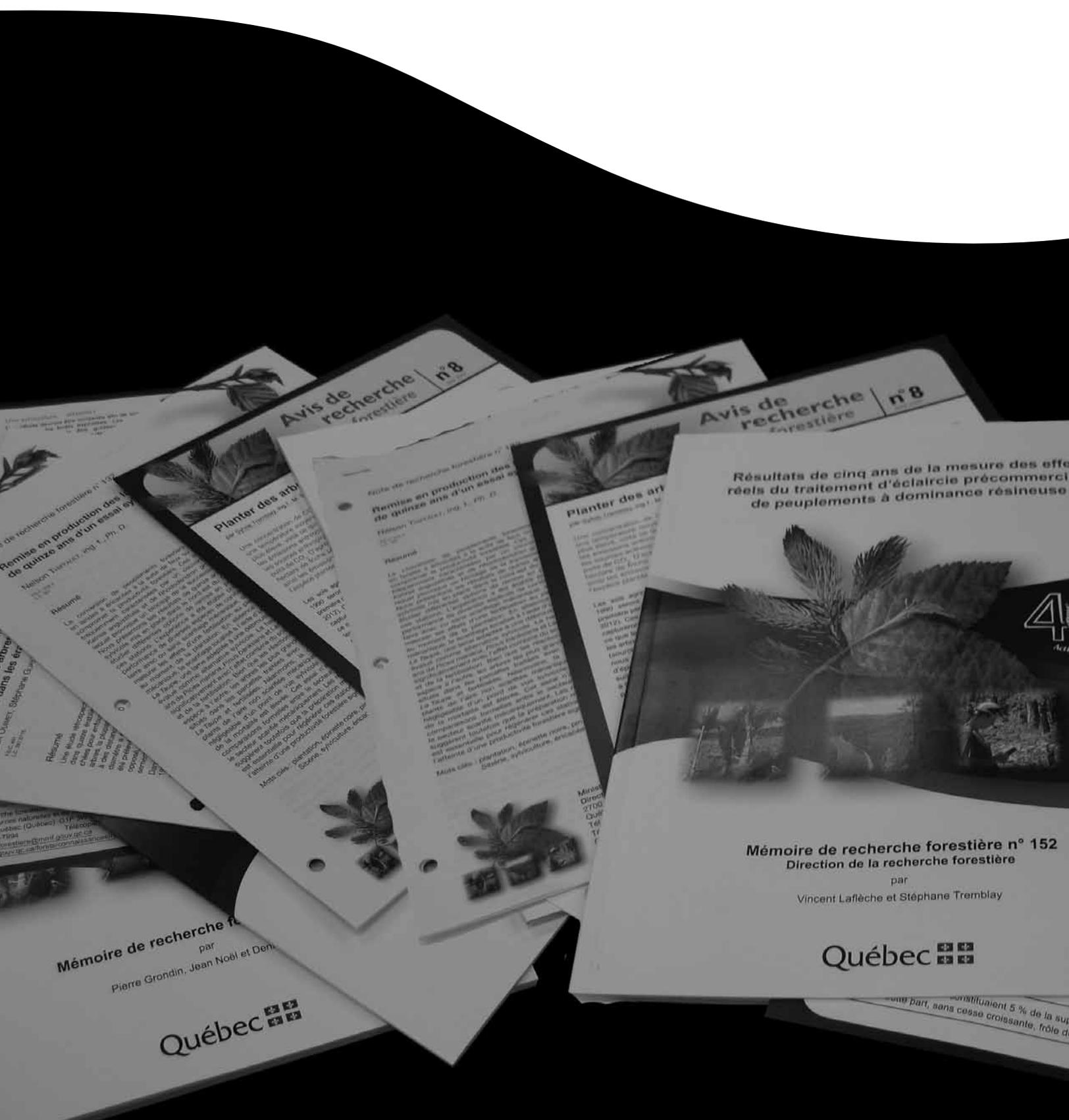
|                |  |                       |
|----------------|--|-----------------------|
| 2009-FT-129351 | Gestion des facteurs de risques entourant le calcul de la possibilité forestière afin d'en accroître sa précision et d'en minimiser ses sources d'erreur | Frédéric Raulier (UL) |
|----------------|--|-----------------------|

### Résumé

| <i>Les projets externes en cours</i>            | <b>Nombre</b> |
|---|---------------|
| Biodiversité                                    | 7             |
| Écologie forestière                             | 3             |
| Écosystème et environnement                     | 2             |
| Amélioration génétique des arbres               | 2             |
| Production de semences et de plants             | 4             |
| Sylviculture et rendement des forêts naturelles | 10            |
| Sylviculture et rendement des plantations       | 3             |
| Aspects socio-économiques du secteur forestier  | 4             |
| Calcul de possibilité forestière                | 1             |
| <b>Total</b>                                    | <b>36</b>     |



Les fichiers PDF, mentionnés en référence, sont disponibles à l'adresse Internet suivante :  
[www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/activites-recherche/publications/index.asp](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/activites-recherche/publications/index.asp)



**Avis de recherche forestière n°8**

**Planter des arbres**

**Remise en production des  
de quinze ans d'un essai**

**Avis de recherche forestière n°8**

**Résultats de cinq ans de la mesure des effets réels du traitement d'éclaircie précommercielle de peuplements à dominance résineuse**

**Mémoire de recherche forestière n° 152**  
Direction de la recherche forestière  
par  
Vincent Lafèche et Stéphane Tremblay

**Québec**

**Québec**

Si vous désirez recevoir les avis des nouvelles parutions de la Direction de la recherche forestière du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, vous pouvez remplir le formulaire à cet effet (disponible sur le site Internet du Ministère, à l'adresse

[www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/formulaire-activites.pdf](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/formulaire-activites.pdf)

### Articles scientifiques avec comité de lecture

1. Beguin, J., D. Pothier et **M. PRÉVOST**, 2009. *Can the impact of deer browsing on tree regeneration be mitigated by shelterwood cutting and strip clearcutting?* Forest Ecology and Management 257 : 38-45.
2. Beguin, J., **M. PRÉVOST**, D. Pothier et S.D. Côté, 2009. *Establishment of natural regeneration under severe browsing pressure from white-tailed deer after group seed-tree cutting with scarification on Anticosti Island.* Canadian Journal of Forest Research 39 : 596-605.
3. Béjaoui, Z., A. Albouchi, M. Abassi, **M.S. LAMHAMED** et M.H. El Aouni, 2008. *Réponses adaptatives de trois clones de peuplier euraméricain à tolérance croissante à l'hydromorphie.* Annales de l'INRGREF 2008(12) : 686-708. Document PDF.
4. Béjaoui, Z., A. Albouchi, **M.S. LAMHAMED** et M.H. El Aouni, 2008. *Effet d'un assèchement édaphique sur la croissance, l'allocation de biomasse et les relations hydriques chez Casuarina glauca.* Botanique 86 : 1242-1251. Document PDF.
5. **BOUCHER, Y.**, D. Arseneault, L. Sirois et **L. BLAIS**, 2009. *Logging pattern and landscape changes over the last century at the boreal and deciduous forest transition in Eastern Canada.* Landscape Ecol 2009(24) : 171-184. .
6. Carles, S., **M.S. LAMHAMED**, D.C. Stowe, H.A. Margolis, P.Y. Bernier, L. Veilleux et B. Fecteau, 2008. *Frost tolerance of two-year-old Picea glauca seedlings grown under different irrigation regimes in a forest nursery.* Scandinavian Journal of Forest Research 23 : 137-147. Document PDF.
7. **DUCHESNE, L.** et **D. HOULE**, 2008. *Impact of nutrient removal through harvesting on the sustainability of the boreal forest.* Ecological Applications 18(7) : 1642-1651.
8. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET**, 2008. *Population dynamics of tree species in southern Québec, Canada: 1970-2005.* Forest Ecology and Management 255(2008) : 3001-3012.
9. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET**, 2009. *Relationships between structure, composition, and dynamics of the pristine northern boreal forest and air temperature, precipitation, and soil texture in Québec (Canada).* International Journal of Forestry Research 2009 : 1-13.
10. **DUMAIS, D.** et **M. PRÉVOST**, 2008. *Ecophysiology and growth of advance red spruce and balsam fir regeneration after partial cutting in yellow birch-conifer stands.* Tree Physiology 28 : 1221-1229. Document PDF.
11. **FORTIN, M.**, **S. BÉDARD, J. DEBLOIS** et **S. MEUNIER**, 2008. *Accounting for error correlations in diameter increment modelling: a case study applied to northern hardwood stands in Québec, Canada.* Canadian Journal of Forest Research 38 : 2274-2286.
12. **GUILLEMETTE, F.**, **S. BÉDARD** et **M. FORTIN**, 2008. *Evaluation of a tree classification system in relation to mortality risk in Québec northern hardwoods.* The Forestry Chronicle 84(6) : 886-899. Document PDF.
13. **HOULE, D.** M.R. Lafèche et **L. DUCHESNE**, 2008. *Sequential extractions of elements in tree rings of Balsam fir and White spruce.* Soil Science and Plant Analysis 39 : 1138-1146.
14. **LEBEL, P.**, **N. THIFFAULT** et R.L. Bradley, 2008. *Kalmia removal increases nutrient supply and growth of black spruce seedlings: An effect fertilizer cannot emulate.* Forest Ecology and Management 256(2008) : 1780-1784.
15. **MAILLY, D.**, **M. GAUDREULT, G. PICHER, I. AUGER** et D. Pothier, 2009. *A comparison of mortality rates between top height trees and average site trees.* Annals of Forest Science 66 : 202.
16. Marcotte, P., **V. ROY**, A.P. Plamondon et I. Auger, 2008. *Ten-year water table recovery after clearcutting and draining boreal forested wetlands of eastern Canada.* Hydrol. Process. 22 : 4163-4172.
17. **MOORE, J.-D.**, **L. DUCHESNE** et **R. OUMET**, 2008. *Soil properties and maple-beech regeneration a decade after liming in a northern hardwood stand.* Forest Ecology and Management 255(2008) : 3460-3468.

## Les publications 2008-2009

18. **OUMET, R.** , 2008. *Using compositional change within soil profiles for modelling base cation transport and chemical weathering.* Geoderma 145 : 410-418.
19. **OUMET, R.** , **J.-D. MOORE** et **L. DUCHESNE**, 2008. *Effects of experimental acidification and alkalization on soil and growth and health of Acer saccharum Marsh.* Journal of Plant Nutrition and Soil Science 171 : 858-871.
20. Paquette, A., C. Messier, **P. PÉRINET** et A. Cogliastro, 2008. *Simulating light availability under different hybrid poplar clones in a mixed intensive plantation system.* Forest Science 54(5) : 481-489.
21. **PÉRIÉ, C.** et **R. OUMET**, 2008. *Organic carbon, organic matter and bulk density relationships in boreal forest soils.* Canadian Journal of Soil Science 88 : 315-325. Document PDF.
22. **PERRON, M.** , 2008. *A strategy for the second breeding cycle of Larix x marschliinii in Québec, Canada including experiments to guide interspecific tree breeding programme.* Silvæ Genetica 57 : 282-291.
23. Qibin, Y., S.Y. Zhang, A. Pliura, J. MacKay, J. Bousquet et **P. PÉRINET** , 2008. *Variation in mechanical properties of selected young poplar hybrid crosses.* Forest Science 54(3) : 255-259.
24. Tremblay, Y., A.N. Rousseau, A.P. Plamondon, D. Lévesque et **M. PRÉVOST**, 2009. *Changes in stream water quality due to logging of the boreal forest in the Montmorency Forest, Québec.* Hydrological Processes 23 : 764-776.

### Articles professionnels

25. **LAROUCHE, C.** , R. Wagner, S. Meyer et S. Wyatt, 2009. *Promoting communications across the border.* The Forestry Chronicle. p. 16.

### Avis de recherche forestière

26. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET**, 2008. *Une histoire de perturbations! Les changements de composition dans la forêt du Québec méridional au cours des 30 dernières années.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Avis de recherche forestière n° 11. 2 p. Document PDF.
27. **DUMAIS, D.** et **M. PRÉVOST**, 2008. *Les coupes partielles sont-elles favorables à la régénération préétablie d'épinette rouge?* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière.

Avis de recherche forestière n° 12. 2 p. Document PDF.

28. **MOORE, J.-D.** , **L. DUCHESNE** et **R. OUMET**, 2009. *Améliorer la régénération de l'érable à sucre par le chaulage.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Avis de recherche forestière n° 13. 2 p. Document PDF.

### Article de vulgarisation

29. **COLAS, F.** , **M.S. LAMHAMEDI**, **D. TOUSIGNANT**, **L. TREMBLAY**, **A. RAINVILLE** et **J. GAGNON**, 2008. *Seedling production in Québec: A successful integration of the multidisciplinary research approach!* Tree Seed Working Group - News Bulletin Canadian forest genetics association 48(December) : 3-10. Document PDF .
30. Côté, S., **Y. BOUCHER** et **N. THIFFAULT**, 2009. *Le bois mort dans la sapinière à bouleau blanc : importance, caractéristiques et considérations pour l'aménagement écosystémique.* Le Naturaliste Canadien 133(1) : 65-72. Document PDF.
31. **DUCHESNE, L.** , **J.-D. MOORE** et **R. OUMET**, 2008. *L'importance de la qualité de station pour l'aménagement des forêts feuillues.* L'Aubelle 153(Printemps) : 14-17. Document PDF.
32. **MOORE, J.-D.** , **L. DUCHESNE** et **R. OUMET**, 2009. *Améliorer la fertilité du sol et la régénération de l'érable à sucre par le chaulage.* Le Naturaliste Canadien 133(1) : 53-55. Document PDF.
33. **MOORE, J.-D.** , **R. OUMET** et J.W. Reynolds, 2009. *Premières mentions de vers de terre dans trois écosystèmes forestiers du Bouclier canadien.* Le Naturaliste Canadien 133(1) : 31-37. Document PDF.
34. **OUMET, R.** et **L. DUCHESNE**, 2009. *Dépôts atmosphériques dans les forêts au Québec - Retombées actuelles et tendances au cours des 20 à 30 dernières années.* Le Naturaliste Canadien 133(1) : 56-64. Document PDF.

### Guide

35. **DIGNARD, N.** , L. Couillard, J. Labrecque et P. Petitclerc, 2008. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables - Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Mauricie.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 234 p. Document PDF.

36. **DUBEAU, D.**, L. Lebel et D. Imbeau, 2008. *Estimation de la productivité des débroussailleurs - Dégagement de la régénération*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. 34 p.
37. **DUBEAU, D.**, L. Lebel et D. Imbeau, 2009. *Estimation de la productivité des débroussailleurs - Dégagement de la régénération - 2<sup>e</sup> édition*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. 34 p. Document PDF.
38. Varady-Szabo, H., M. Côté, **Y. BOUCHER**, G. Brunet et J.-P. Jetté, 2008. *Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire - Document d'aide à la mise en oeuvre de l'aménagement écosystémique*. Consortium en foresterie Gaspésie - Les-Îles et ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 61 p. (DEPF-0303). Document PDF.
39. Laflèche, V. et **S. TREMBLAY**, 2008. *Résultats de cinq ans de la mesure des effets réels du traitement d'éclaircie précommerciale de peuplements à dominance résineuse*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 152. 34 p. Document PDF.
40. **GODBOUT, C.**, 2008. *Longévité du bouleau à papier au Témiscamingue*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 133. 10 p. Document PDF.
41. **BOUCHER, Y.**, **P. GRONDIN, J. NOËL, D. HOTTE**, J. Blouin et G. Roy, 2008. *Classification des écosystèmes et répartition des forêts mûres et surannées : le cas du projet pilote d'aménagement écosystémique de la réserve faunique des Laurentides*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Rapport hors série. 100 p. Document PDF.
42. Carou, S., I. Dennis, J. Aherne, **R. OUMET**, P.A. Arp, S.A. Watmough, I. DeMerchant, M. Shaw, B. Vet, V. Bouchet et M. Moran, 2008. *Charges critiques de dépôts acides dans les sols forestiers - Profil de la situation au Canada*. Rapport préparé pour le Groupe de travail sur les pluies acides du Conseil canadien des ministres de l'environnement. Rapport PN 1413. 8 p. Document PDF.
43. **COLAS, F.** et **C. PARENT**, 2009. *Fonctionnement du pistolet électrostatique de pollinisation. Fiche technique*. 3 p. Document PDF.
44. Collectif, 2008. *Actes de l'Atelier de transfert de connaissances et secteur forestier - S'outiller pour agir!* 130 p.
45. D'Avignon, H. et **R. OUMET**, 2008. *Effet de la durée de révolution sur le maintien à long terme de la fertilité des sols forestiers - Revue de littérature*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Rapport hors série. 33 p. Document PDF.
46. **DUBEAU, D.**, 2008. *Analyse des activités de mise en terre d'une entreprise sylvicole*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Rapport préparé pour le Service de la tarification et des évaluation économiques (MRNF). 19 p.
47. **FORTIN, M.**, **S. BÉDARD** et **F. GUILLEMETTE**, 2008. *Estimation par simulation Monte Carlo de la probabilité de mortalité quinquennale de l'érable à sucre, du bouleau jaune et du hêtre à grandes feuilles en peuplements de feuillus en fonction de la classification MSCR*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Avis technique. 8 p. Document PDF.
48. Néron, R., **N. DIGNARD**, L. Guay et A. Michaud, 2008. *Herbier du Québec - Rapport d'activités 2007-2008*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 11 p.
49. **OUMET, R.** et **L. DUCHESNE**, 2008. *Impact combiné des précipitations acides et du prélèvement de biomasse forestière sur le maintien à long terme de la fertilité des sols : évaluation et cartographie des charges critiques*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Rapport hors série. 38 p. Document PDF.
50. **PÉRINET, P.**, 2008. *Courbes de croissance de tests clonaux de peupliers hybrides de la Direction de la recherche forestière dans le Bas-Saint-Laurent*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Avis technique. 2 p. (document non distribué)



## Les publications 2008-2009

51. **PRÉSENT, G.** et **J. MÉNÉTRIER**, 2009. *Hausse de la densité de reboisement pour pallier un manque de plants : remède ou placebo?* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Hors série. 18 p. Document PDF.
52. **ROY, V.**, **N. THIFFAULT**, J.-P. Tremblay et C. Bédard, 2009. *Modalités de reboisement du sapin baumier à l'île d'Anticosti*. Rapport d'activités - Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier - Volet 1 (2008-2009). 5 p.
- ### Activités de transfert des résultats de recherche
53. Arseneault, D., **Y. BOUCHER**, S. Dupuis et L. Sirois, 2008. *Les « anciennes » vieilles forêts du Bas-Saint-Laurent : historique d'exploitation et besoins de restauration*. Résumé d'une conférence présentée lors du Colloque sur les vieilles forêts boréales : leur place dans l'aménagement forestier durable. 27 au 29 mai 2008. Sept-Îles, Québec. 1 p. Document PDF.
54. Bakry, M., **M.S. LAMHAMEDI**, H.A. Margolis, J. Caron, A.Z.E. Abidine, D.C. Stowe et C. Boily, 2008. *Changes in the physical variables of two compost-based growing media during a production cycle of containerized forest seedlings*. Paru dans Programme scientifique et résumés - 22<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol (AQSSS) - Utilisation et productivité des sols négligés. 2-5 juin 2008. Saint-Georges de Beauce, Québec. p. A28.
55. Baldet, P., **F. COLAS** et M. Bettez, 2008a. Arrêt 5 B - Laboratoire du Centre de semences forestières - *Mesure de l'activité de l'eau sur des lots de graines ou de pollen*. Visite sur le terrain préconférence à la pépinière de Berthier lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 24 août 2008. Berthier, Québec. 3 p. Document PDF.
56. Baldet, P., **F. COLAS** et M. Bettez, 2008b. Station 5 B - *Tree Seed Centre Laboratory* - *Water activity measurement on seed or pollen lots*. Visite sur le terrain préconférence à la pépinière de Berthier lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 24 août 2008. Berthier, Québec. 3 p.
57. Baldet, P., **F. COLAS** et M. Bettez, 2008c. *La mesure de l'activité de l'eau : un outil efficace pour améliorer la conservation physique des ressources génétiques forestières*. Paru dans ResoNat/Dream 2008 - Forum pour une gestion durable des ressources naturelles - Eaux, sols, forêts et biodiversité. Résumés des exposés et résumés des posters. 15 décembre 2008. Orléans, France. p. 24. Document PDF.
58. Baldet, P., **F. COLAS** et M. Bettez, 2008d. *Water activity in seed and pollen banks : An efficient tool to improve conservation of forest genetic resources*. Résumé d'une affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 26 août 2008. Québec, Canada. p. 143.
59. **BOUCHER, Y.**, S. Déry et F. Labbé, 2008. *Définition et portrait des vieilles forêts boréales québécoises dans une perspective d'aménagement durable*. Résumé d'une conférence présentée lors du Colloque sur les vieilles forêts boréales : leur place dans l'aménagement forestier durable. 27 au 29 mai 2008. Sept-Îles, Québec. 1 p. Document PDF.
60. Boudreault, S., S. Pépin, J. Caron et **M.S. LAMHAMEDI**, 2008. *Effets des propriétés physico-chimiques des substrats sur l'insuffisance racinaire des plants d'épinette blanche produits en récipients*. Paru dans Programme scientifique et résumés - 22<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol (AQSSS) - Utilisation et productivité des sols négligés. 2-5 juin 2008. Saint-Georges de Beauce, Québec. p. 20. Document PDF.
61. Bradley, R., G. Joannis, **P. LEBEL**, **N. THIFFAULT** et C. Preston, 2008. *Degradation of boreal forest soil fertility caused by the invasion of *Kalmia angustifolia* : a forest management problem*. Résumé d'une conférence présentée lors du 15<sup>th</sup> International Congress of the International Soil Conservation Organization: «Soil and Water Conservation, Climate Change and Environmental Sensitivity». 18-23 mai 2008. Budapest, Hongrie. 6 p.
62. Carles, S., **M.S. LAMHAMEDI**, J. Beaulieu, D.C. Stowe et H.A. Margolis, 2008. *Genetic parameters of seedling juvenile characters of 75 open-pollinated white spruce (*Picea glauca* (Moench) Voss) families*. Résumé d'une affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. p. 194.

63. **COLAS, F.** et M. Bettez, 2008a. Arrêt 1 - *Production de graines de mélèze hybride en verger sous abri*. Visite sur le terrain préconférence à la pépinière de Berthier lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 24 août 2008. Berthier, Québec. 3 p. Document PDF.
64. **COLAS, F.** et M. Bettez, 2008b. Station 1 - *Production of hybrid larch seeds in a covered orchard*. Visite sur le terrain préconférence à la pépinière de Berthier lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 24 août 2008. Berthier, Québec. 3 p.
65. **COLAS, F.**, P. Baldet et M. Bettez, 2008. *Water activity: A new tool for moisture management of seedlots in tree seed centres*. Résumé d'une conférence présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. p. 51.
66. **DESPONTS, M.** et **G. NUMAINVILLE**, 2008. *Integrating clonal test results in the Québec black spruce tree improvement program*. Résumé d'une affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 27 août 2008. Québec, Canada. p. 154.
67. **DUBEAU, D.**, 2008a. *Comment faire pour favoriser une productivité optimale des travailleurs forestiers?* Résumé d'une conférence présentée lors du Congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation. 22 octobre 2008. Victoriaville, Canada. 2 p. Document PDF.
68. **DUBEAU, D.**, 2008b. *Dégagement de la régénération - Mise en application d'un modèle pour estimer la productivité des débroussailliers*. Résumé d'une conférence présentée lors du Congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation. 22 octobre 2008. Victoriaville, Québec. 1 p. Document PDF.
69. Grenier, J.G., **M.S. LAMHAMEDI**, J. Beaulieu, S. Carles, H.A. Margolis, M. Rioux, D.C. Stowe et L. Lapointe, 2008. *Utilisation of family genetic variability of white spruce (Picea glauca) to improve rooting of plant cutting root systems*. Résumé d'une affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. p. 195.
70. Hébert, F., A.D. Munson, **N. THIFFAULT** et J.-C. Ruel, 2008a. *Coupes partielles dans les pessières à éricacées : un accommodement raisonnable?* Paru dans Atelier de transfert, Chaire de recherche industrielles CRSNG - Université Laval - Sylviculture et faune de la forêt boréale. 18 avril 2008. Baie-Comeau, Québec. 3 p.
71. Hébert, F., A.D. Munson, **N. THIFFAULT** et J.-C. Ruel, 2008b. *Coupes partielles dans les pessières à éricacées : Un accommodement raisonnable? / Partial cutting in ericaceous-black spruce woodlands : A reasonable accommodation?* Résumé d'une conférence présentée lors du Colloque international de la Chaire de recherche industrielle CRSNG - Université Laval - en sylviculture et faune : Pour une sylviculture adaptée à la forêt boréale irrégulière et sa faune. 6-9 octobre 2008. Baie-Comeau, Québec. 1 p.
72. Hébert, F., A.D. Munson, **N. THIFFAULT** et J.-C. Ruel, 2008c. *Dynamique épinette noire vs éricacées après CPRS*. Résumé d'une visite sur le terrain dans le cadre du Colloque international de la Chaire de recherche industrielle CRSNG - Université Laval en sylviculture et faune : pour une sylviculture adaptée à la forêt boréale irrégulière et sa faune. 6-9 octobre 2008. Baie-Comeau, Québec. 2 p.
73. Hébert, F., A.D. Munson, **N. THIFFAULT** et J.-C. Ruel, 2008d. *Les plantes éricacées et la fertilité des stations : L'oeuf ou la poule?* Résumé d'une affiche présentée lors du Congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation (AQGV) : Lignes de force en gestion de la végétation. 21-23 octobre 2008. Victoriaville, Québec. 1 p. Document PDF.

74. **LAMHAMED, M.S.** et D. Tousignant, 2008. *Clonal variations in Picea abies stock plants produced by somatic embryogenesis and their use in cutting propagation programs*. Résumé d'une affiche présentée lors de l'atelier de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. p. 198.
75. **LAMHAMED, M.S.**, A. Zine El Abidine, M. Benzyane et S.M. El Youssfi (éd.), 2008. *Recueil des conférences - Production des plants forestiers au Maroc : état actuel et perspectives de modernisation des pépinières en vue de produire des plants de qualité*. Dans : Atelier et table ronde sur la production des plants forestiers au Maroc. Cédérom, ISBN 978-2-550-53895-0. 11 mars 2008. Salé, Maroc.
76. **MERCIER, S.**, 2008a. *Allocution d'ouverture*. Actes de l'Atelier de transfert de connaissances et secteur forestier - S'outiller pour agir! 15 et 16 avril 2008. Drummondville, Québec. p. 9-10.
77. **MERCIER, S.**, 2008b. *Au Québec, où en sommes-nous en matière de transfert de connaissances*. Actes de l'Atelier de transfert de connaissances et secteur forestier - S'outiller pour agir! 15 et 16 avril 2008. Drummondville, Québec. p. 13-16.
78. **OUMET, R.**, 2008a. *L'application du concept de « révolution écologique », un défi pour aménager les écosystèmes forestiers de façon durable*. Résumé d'une conférence présentée lors du Colloque de l'ACFAS « Comment concilier différentes approches de modélisation forestière dans une optique d'amélioration des outils d'aide à la décision à l'aménagement et des calculs de possibilité? ». 8 mai 2008. Québec, Canada. 1 p.
79. **OUMET, R.**, 2008b. *Sur les traces de Dokuchaev*. Résumé d'une conférence présentée au 22<sup>e</sup> Congrès de l'AQSSS. 3-5 juin 2008. Saint-Georges, Québec. 1 p.
80. **OUMET, R.**, 2009. *La notion de charge critique de l'écosystème forestier - ou une notion pour aborder cet écosystème complexe en vue de l'aménager de façon durable*. Résumé d'une conférence présentée lors des midis de la foresterie de la Chaire en aménagement durable des forêts à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. 27 janvier 2009. Rouyn-Noranda, Québec. 1 p.
81. **OUMET, R.**, P.A. Arp, J. Aherne et S.A. Watmough, 2008. *The critical loads approach: providing the basis for sustainable forest land management and policies in Canada*. Dans : Schaub, M., M. Kaennel Dobbertin et D. Steiner (éd.). Résumé d'une conférence présentée lors du 23<sup>rd</sup> IUFRO Conference for Specialists in Air Pollution and Climate Change Effects on Forest Ecosystems - Air Pollution and Climate Change at Contrasting Altitude and Latitude. 7-12 septembre 2008. Murten, Switzerland. p. 66.
82. **PERRON, M.**, 2008a. *Caractéristique et amélioration génétique des mélèzes*. Résumé d'une visite de l'arboretum de Bonaventure dans le cadre des conférences et visite sur le terrain - Le mélèze en Gaspésie - Potentiel, sylviculture et transformation - Consortium en foresterie Gaspésie - Les-Îles. 12 novembre 2008. Bonaventure, Québec. 5 p.
83. **PERRON, M.**, 2008b. *La Triade, un concept tourné vers l'avenir*. Résumé d'une visite sur le terrain. 26 septembre 2008. Rivière-aux-Rats, Québec. 3 p.
84. **RAINVILLE, A.**, 2008a. *Test clonal d'épinette blanche (boutures issues de croisements dirigés)*. Visite sur le terrain lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux / Field trip of the CTIA Tree Seed working Group Workshop of the IUFRO-CTIA 2008 - Joint conference - Adaptation, Breeding and Conservation in the Era of Forest Tree Genomics and Environmental Change. 28 août 2008. Saint-Nicolas, Québec. 1 p. Document PDF.
85. **RAINVILLE, A.**, 2008b. *White spruce clonal test from full-sib progenies*. Visite sur le terrain lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 28 août 2008. Saint-Nicolas, Québec. 2 p. Document PDF.
86. **RAINVILLE, A.**, 2008c. *Test de provenances-descendances*. Visite sur le terrain lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 28 août 2008. Saint-Nicolas, Québec. 3 p. Document PDF.

87. **RAINVILLE, A.** , 2008d. *White ash provenance-progeny test*. Visite sur le terrain lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 28 août 2008. Saint-Nicolas, Québec. 2 p. Document PDF.
88. **RAYMOND, P.** et **M. PRÉVOST**, 2008. *Variations in seedbed and vegetation according to regeneration niches after cutting and scarification in mixed yellow birch - balsam fir stands* . Résumé d'une Conférence lors du Eastern CANUSA - Forest Science Conférence. 17-18 octobre 2008. Orono, Maine. p. 92.
89. Rioux, M., **D. TOUSIGNANT**, **M.S. LAMHAMEDI** et **F. COLAS**, 2009. *Cutting propagation of coniferous forest trees in Québec* . Compte rendu paru dans Combined Proceeding International Plant Propagators' Society, volume 57. p. 26-33.
90. **ROY, V.** , 2008a. *La gestion de la végétation et les plantations : intensification et nouvelles approches*. Résumé d'une conférence présentée lors des Midis de la foresterie. 18 novembre 2008. Rouyn-Noranda, Québec. 1 p. Document PDF.
91. **ROY, V.** , 2008b. *Les aires de croissance comme approche d'aménagement pour le maintien de la composante résineuse en peuplements mélangés*. Résumé d'une visite sur le terrain à la Réserve faunique de la Mastigouche. 29 octobre 2008. Mastigouche, Québec. 3 p.
92. **ROY, V.** , **N. THIFFAULT**, J.-P. Tremblay et J. Faure-Lacroix, 2009. *Expérimentation de différentes modalités d'établissement des plantations de sapin baumier à l'île d'Anticosti*. Paru dans Résumés des conférences - Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti - 6<sup>e</sup> colloque annuel. 30 janvier 2009. Québec, Canada. p. 13.
93. **THIFFAULT, N.** , 2008. *Kalmia - conifer interactions in eastern Canada: From allelopathy to satellite imagery*. Résumé d'une conférence présentée au 5<sup>th</sup> World Congress on Allelopathy. 21-25 septembre 2008. Saratoga Springs, New York. 1 p. Document PDF.
94. **THIFFAULT, N.** et **V. ROY**, 2008. *La diversité floristique en plantation : le dégagement mécanique la remet-elle en question?* Résumé d'une affiche présentée lors du Congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation (AQGV) : Lignes de force en gestion de la végétation. 21-23 octobre 2008. Victoriaville, Québec. 1 p. Document PDF.
95. **THIFFAULT, N.** , **Y. BOUCHER**, **M. LEBLANC** et **P. GRONDIN**, 2008. *Biodiversity issues and ecosystem-based management in the Laurentian Highlands of eastern Québec* . Résumé d'une conférence présenté lors du Eastern CANUSA Conference. 16-18 octobre 2008.
96. **TOUSIGNANT, D.** , **M.S. LAMHAMEDI** et M. Rioux, 2008a. *Station 2A : Bouturage - Le bouturage des résineux : une voie à privilégier pour augmenter la productivité forestière québécoise*. Visite sur le terrain préconférence à la pépinière de Berthier lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 24 août 2008. Berthier, Québec. 4 p. Document PDF.
97. **TOUSIGNANT, D.** , **M.S. LAMHAMEDI** et M. Rioux, 2008b. *Station 2A : Cutting propagation - Using the conifer cutting propagation pathway to increase forest productivity in Québec* . Visite sur le terrain préconférence à la pépinière de Berthier lors du Colloque de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 24 août 2008. Berthier, Québec. 4 p. Document PDF.
98. **TOUSIGNANT, D.** , **M.S. LAMHAMEDI**, **F. COLAS** et M. Rioux, 2008. *Seed size and family effects on vegetative propagation rates of stock plants for the mass cutting propagation of white spruce ( Picea glauca) in Québec* . Résumé d'une conférence présentée lors de l'atelier de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. p. 53.
99. **TREMBLAY, L.** , **M.S. LAMHAMEDI**, **F. COLAS**, **A. RAINVILLE** et J.-Y. Guay, 2008. *An integrated approach to preserve and multiply improved material of white spruce by somatic embryogenesis* . Résumé d'une conférence présentée lors de l'atelier de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. p. 52

**Présentations diverses**  
(documents non distribués)

100. Baldet, P., **F. COLAS** et M. Bettez, 2008. *Measurement of water activity on forest tree seeds : an efficient tool for seed bank management*. Conférence présentée au ISTA FTS Workshop Verona. 14 juin 2008. Verona, Italie. 42 p.
101. **BÉDARD, S.** et **F. GUILLEMETTE**, 2008. *Étude de cas*. Conférence présentée lors de l'Atelier Comment analyser les traitements alternatifs et de quelle façon on utilise Samare. 28 mai 2008. Gatineau, Québec. 48 p.
102. **COLAS, F.**, 2008. *La recherche sur la filière production de plants au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec*. Conférence présentée au CEMAGREF. 18 juin 2008. Nogent sur Vernisson, France. 50 p.
103. **COLAS, F.** et **A. RAINVILLE**, 2008. *L'étêtage : un traitement à privilégier? Bilan des essais réalisés par la DRF*. Présentation faite au groupe technique vergers à graines de la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles. 29 octobre 2008. Québec, Canada. 56 p.
104. **COLAS, F.**, P. Baldet et M. Bettez, 2008. *Water activity: a new tool for moisture management of seed lots in tree seed centres*. Conférence présentée dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. 23 p.
105. **DUBEAU, D.**, 2008a. *Comment favoriser une productivité optimale des travailleurs forestiers?* Conférence présentée lors du Congrès annuel de l'AQGV. 22 octobre 2008. Victoriaville, Canada. 9 p.
106. **DUBEAU, D.**, 2008b. *Dégagement de la régénération - Mise en application de résultats de recherche appliquée*. Conférence présentée lors du cours « Organisation du travail » à l'Université Laval. 17 octobre 2008. Québec, Canada. 48 p.
107. **DUBEAU, D.**, 2008c. *Dégagement de la régénération - Mise en application d'un modèle de prédiction de la productivité des débroussailliers*. Conférence présentée lors du Congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation. 22 octobre 2008. Victoriaville, Québec. 34 p.
108. **DUBEAU, D.**, 2008d. *Dégagement de la régénération - Mise en application d'un modèle de prédiction de la productivité des débroussailliers*. Conférence présentée lors de l'assemblée annuelle de l'AETSQ. 5 décembre 2008. Québec, Canada. 32 p.
109. **DUBEAU, D.**, 2008e. *Étude des travailleurs sylvicoles lors du dégagement de la régénération - Mise en application d'un modèle de prédiction de la productivité*. Conférence présentée au Comité résineux et feuillus du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 1<sup>er</sup> avril 2008. Québec, Canada. 31 p.
110. **DUBEAU, D.**, D. Imbeau et L. Lebel, 2008. *Nouvelles recherches sur les opérations de mise en terre de plants forestiers - Productivité « santé » des reboiseurs et cartographie des processus*. Conférence présentée lors de l'assemblée annuelle de l'AETSQ. 5 décembre 2008. Québec, Canada. 11 p.
111. **DUBEAU, D.**, D. Imbeau et L. Lebel, 2009. *Nouvelles recherches sur les opérations de mise en terre de plants forestiers - Productivité « santé » des reboiseurs et cartographie des processus*. Conférence présentée lors de l'assemblée générale de la Fédération des coopératives forestière du Québec. 17 février 2009. Québec, Canada. 24 p.
112. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET**, 2009a. *Évolution contemporaine du couvert forestier du sud du Québec*. Conférence présentée lors des déjeuners causerie de l'Association forestière de la Vallée du Saint-Maurice. 24 février 2009. Mauricie, Québec. 36 p.
113. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET**, 2009b. *Évolution contemporaine du couvert forestier du sud du Québec*. Conférence présentée lors des conférences-midi du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 11 février 2009. Québec, Canada. 36 p.
114. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET**, 2009c. *Évolution contemporaine du couvert forestier du sud du Québec*. Conférence présentée lors des Jeudis de la DRF. 1<sup>er</sup> avril 2008. Québec, Canada. 36 p.
115. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET**, 2009d. *Évolution contemporaine du couvert forestier du sud du Québec*. Conférence présentée au bureau du sous-ministre associé. 24 avril 2008. Québec, Canada. 36 p.
116. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET**, 2009e. *Évolution contemporaine du couvert forestier du sud du Québec*. Conférence présentée au Bureau du forestier en chef.

- 20 mai 2008. Québec, Canada. 36 p.
117. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE**, 2009<sup>a</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de l'assemblée générale annuelle de la Fédération des producteurs acéricoles du Québec. 20 janvier 2009. Saint-Georges de Beauce, Québec. 49 p.
  118. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE**, 2009<sup>b</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 20 janvier 2009. Saint-Sylvestre, Québec. 49 p.
  119. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE**, 2009<sup>c</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 15 janvier 2009. Saint-Eustache, Québec. 49 p.
  120. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE**, 2009<sup>d</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 9 janvier 2009. Victoriaville, Québec. 49 p.
  121. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE**, 2009<sup>e</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors d'une visite sur le terrain MRNF-MAPAQ 2008. 10 septembre 2008. Duchesnay, Québec. 49 p.
  122. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE**, 2009<sup>f</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 22 janvier 2009. Montmagny, Québec. 49 p.
  123. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE** et A. Boily, 2009<sup>a</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 14 janvier 2009. Thetford-Mines, Québec. 49 p.
  124. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE** et A. Boily, 2009<sup>b</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 16 janvier 2009. Saint-Georges de Beauce, Québec. 49 p.
  125. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE** et M.-J. Lepage, 2009<sup>a</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 16 janvier 2009. Sherbrooke, Québec. 49 p.
  126. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE** et M.-J. Lepage, 2009<sup>b</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 24 janvier 2009. Lac-Mégantic, Québec. 49 p.
  127. **DUCHESNE, L.** et **R. OUMET** et **J.-D. MOORE** et M.-J. Lepage, 2009<sup>c</sup>. *Influence des facteurs de stress environnementaux sur la dynamique des érablières*. Conférence présentée lors de la Journée acéricole 2009. 29 janvier 2009. Gatineau, Québec. 49 p.
  128. **FORTIN, M.** et L. Langevin, 2008<sup>a</sup>. *Considérations statistiques liées à l'utilisation d'un modèle par tiges individuelles dans un contexte de calcul de possibilité ligneuse*. Conférence présentée lors du 76<sup>e</sup> Congrès de l'ACFAS. 8 mai 2008. Québec, Canada. 25 p.
  130. **GAGNON, J.** et **D. GIRARD**, 2008. *Identification de mesures en pépinière pour prévenir et réduire la contamination des eaux souterraines par les fertilisants - Projet de Jean Gagnon (112310085)*. Conférence présentée lors d'une rencontre avec la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles. 25 novembre 2008. Québec, Canada. 31 p.
  131. **GIRARD, D.** et **J. GAGNON**, 2008. *Protection des eaux souterraines des pépinières forestières - Résumé des expérimentations réalisées dans le cadre du projet de recherche sur le lessivage de l'azote*. Conférence présentée au « Comité environnement forestières du MRNF » de la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles (DGPSP). 10 décembre 2008. Québec, Canada. 120 p.
  132. **GRONDIN, P.**, **J. NOËL** et D. Hotte, 2008. *Classification et cartographie écologiques du territoire : de la répartition des espèces aux unités homogènes*. Conférence présentée dans le cadre d'un cours à l'Université de Sherbrooke. 20 février 2009. Sherbrooke, Québec. 57 p.
  133. **GRONDIN, P.**, **Y. BOUCHER**, **J. NOËL** et **D. HOTTE**, 2009. *Les états de référence : pour la mise en oeuvre de l'aménagement durable des forêts*. Conférence présentée lors des Midis de la foresterie. 31 mars 2009. Rouyn-Noranda, Québec. 25 p.



## Les publications 2008-2009

134. **GUILLEMETTE, F.** et **S. BÉDARD**, 2008. *Analyse d'une proposition de traitement*. Conférence présentée lors de l'Atelier Comment analyser les traitements alternatifs et de quelle façon on utilise Samare. 28 mai 2008. Gatineau, Québec. 22 p.
135. Hébert, F., A.D. Munson, **N. THIFFAULT** et J.-C. Ruel, 2008. *Coupes partielles dans les pessières à éricacées : Un accommodement raisonnable?* Conférence présentée lors du Colloque international de la Chaire de recherche industrielle CRSNG - Université Laval - en sylviculture et faune : Pour une sylviculture adaptée à la forêt boréale irrégulière et sa faune. 6-9 octobre 2008. Baie-Comeau, Québec. 18 p.
136. **LAMHAMED, M.S.**, 2008a. *Intégration de l'expertise québécoise de production de plants forestiers dans le cadre de la modernisation des pépinières forestières et de lutte contre la désertification*. Conférence présentée lors du Séminaire en foresterie internationale (SemFortnt08). 7 octobre 2008. Québec, Canada. 85 p.
137. **LAMHAMED, M.S.**, 2008b. *Présentation des principaux résultats et des objectifs des différents projets de recherche internes et en réseaux et des essais techniques*. Conférence présentée lors d'une rencontre avec la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles. 25 novembre 2008. Québec, Canada. 46 p.
138. **LAROUCHE, C.**, 2008a. *L'impact du broutement sur la régénération des peuplements mixtes - Le cas de la raréfaction du thuya*. Conférence présentée lors d'un Atelier du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 2 avril 2008. Québec, Canada. 28 p Carrefour de la recherche forestière 2007
139. **LAROUCHE, C.**, 2008b. *Long-term results from partially cut stands highlight concerns about Northern White-Cedar sustainability*. Conférence présentée lors du Eastern CANUSA Conference. 17 octobre 2008. Orono, Maine. 28 p.
140. **LAROUCHE, C.**, J.-C. Ruel, J.-M. Lussier et L.S. Kenefic, 2008. *Dynamique d'établissement et composition de la régénération des peuplements mixtes trois ans après des coupes partielles*. Conférence présentée lors du congrès annuel du CEF. 14 mars 2008. Québec, Canada. 36 p.
141. Lebel, S. et **D. DUBEAU**, 2008. *Taux variable pour le dégagement mécanique de la régénération naturelle et artificielle*. Conférence présentée au Comité résineux et feuillus du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 4 juin 2008. Québec, Canada. 37 p.
142. **MAILLY, D.**, 2008a. *Avancement au niveau des modèles de simulation de la dynamique des forêts au Québec*. Conférence présentée lors du Congrès ACFAS. Mai 2008. 12 p.
143. **MAILLY, D.**, 2008b. *La méthode AHP-Hero en foresterie*. Conférence présentée à l'Université Laval dans le cadre du cours de 2<sup>e</sup> cycle « Méthodes multicritères de décision ». 11 décembre 2008. Québec, Canada. 27 p.
144. **MAILLY, D.**, 2008c. *Les méthodes de surclassement comme outils de planification stratégique pour les ressources naturelles*. Conférence présentée à l'Université Laval dans le cadre du cours de 2<sup>e</sup> cycle « Méthodes multicritères de décision ». 19 novembre 2008. Québec, Canada. 23 p.
145. **MAILLY, D.**, 2008d. *Modèles de simulation forestière*. Conférence présentée au Bureau du forestier en chef. 3 juillet 2008. Roberval, Québec. 22 p.
146. **MAILLY, D.**, 2008e. *Modèles de simulation forestière - État d'avancement des travaux du sous-comité modélisation*. Conférence présentée au Bureau du forestier en chef, 25 juin 2008, Roberval, Québec. 22 p.
147. **MAILLY, D.**, 2009. *Utilisation combinée d'une méthode multicritère d'aide à la décision et d'un modèle de simulation pour évaluer l'impact des coupes en forêt tropicale*. Conférence présentée à l'Université Laval dans le cadre du cours 2<sup>e</sup> cycle « Séminaire sur l'aide à la décision », 5 février 2009. Québec, Canada. 18 p.
148. **MÉNÉTRIER, J.**, 2008. *Plantations : quelle essence?* Conférence présentée lors de l'Atelier sur le reboisement. 10 juin 2008. Alma, Québec. 26 p.
149. **MÉNÉTRIER, J.** et **P. PÉRINET**, 2008. *La populiculture au Québec*. Conférence présentée lors de l'Atelier sur le reboisement. 10 juin 2008. Alma, Québec. 46 p.
150. **OUMET, R.**, 2008a. *Diagnostic de la santé des érablières*. Conférence présentée à la journée d'information sur le diagnostic nutritionnel des érablières. 26 juin 2008. Saint-Romain, Québec. 23 p.
151. **OUMET, R.**, 2008b. *La vulnérabilité des forêts à l'acidification par les précipitations acides au Québec*. Conférence présentée à la Direction du suivi de l'état de l'environnement – MDDEP. 18 décembre 2008. Québec, Canada. 32 p.

152. **OUMET, R. , J.-D. MOORE** et **L. DUCHESNE**, 2008a. *Le futur de votre érablière dépend du sol sous vos pieds*. Conférence présentée lors de deux journées d'information sur l'acériculture dans Bellechasse. 1<sup>er</sup> octobre 2008. Saint-Marcel, Québec. 50 p. 1
153. **OUMET, R. , J.-D. MOORE** et **L. DUCHESNE**, 2008b. *Le futur de votre érablière dépend du sol sous vos pieds*. Conférence présentée lors de deux journées d'information sur l'acériculture à Arthabaska. 4 octobre 2008. Warwick, Québec. 50 p.
154. **OUMET, R. , J.-D. MOORE** et **L. DUCHESNE**, 2008c. *Travaux de recherche à la DRF sur le diagnostic des érablières*. Conférence présentée lors de la journée d'information sur l'acériculture dans le Témiscouata. Novembre 2008. Témiscouata, Québec. 50 p.
155. **OUMET, R. , J.-D. MOORE** et **L. DUCHESNE** 2008d. *Travaux de recherche à la DRF sur le diagnostic des érablières*. Conférence présentée lors de la journée d'information sur la fertilité des sols d'érablières. Novembre 2008. Mirabel, Québec. 50 p.
156. **PÉRINET, P. ,** 2008. *Rencontre des pépinières du MRNF - Production de peupliers hybrides en pépinière*. Causerie entre la DGPS, les pépinières publiques et la DRF, 15 avril 2008, 1 p.
157. **PERRON, M. , J. MÉNÉTRIER** et **G. PRÉSENT**, 2008. *Les mélèzes au Québec : historique de l'amélioration génétique et sylviculture*. Conférence présentée lors des conférences et visite sur le terrain - Le mélèze en Gaspésie - Potentiel, sylviculture et transformation, organisées par le Consortium en foresterie Gaspésie - Les Îles. 12 novembre 2008. Bonaventure, Québec. 36 p.
158. **PRÉSENT, G. ,** 2008a. *La gestion de la densité des plantations*. Cours présenté à l'intention des conseillers forestiers de l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Chaudière. 3 avril 2008. Black Lake, Québec. 113 p.
159. **PRÉSENT, G. ,** 2008b. *La gestion de la densité des plantations*. Cours présenté à l'intention des conseillers forestiers de l'Agence des forêts privées de la Côte-Nord, le 12 mai 2008, Les Escoumins, Québec. 113 p.
160. **PRÉSENT, G. ,** 2008c. *La gestion de la densité des plantations*. Cours présenté à l'intention des conseillers forestiers de l'Association des propriétaires de boisés de la Beauce. 2 avril 2008. Saint-Georges de Beauce, Québec. 113 p.
161. **PRÉSENT, G. ,** 2008d. *L'éclaircie commerciale des plantations : un traitement sylvicole d'une grande importance*. Conférence présentée aux membres du groupement forestier de Nicolet-Yamaska. 25 juin 2008. Bécancour, Québec. 59 p.
162. **PRÉSENT, G.** et **J. MÉNÉTRIER**, 2008. *La gestion de la densité des plantations*. Conférence présentée à l'Atelier sur le reboisement. 11 juin 2008. Alma, Québec. 77
163. **PRÉSENT, G.** et **J. MÉNÉTRIER**, 2009. *La gestion de la densité des plantations : au-delà de la norme et de la moyenne*. Conférence présentée lors de la journée de transfert de connaissances à Rouyn-Noranda. 19 février 2009. Rouyn-Noranda, Québec. 82 p.
164. **ROY, V. ,** 2008. *La gestion de la végétation et les plantations : intensification et nouvelles approches*. Conférence présentée lors des Midis de la foresterie. 18 novembre 2008. Rouyn-Noranda, Québec. 53 p.
165. **ROY, V. , N. THIFFAULT**, J.-P. Tremblay et J. Faure-Lacroix, 2009. *Expérimentation de différentes modalités d'établissement des plantations de sapin baumier à l'île d'Anticosti*. Conférence présentée lors du 6<sup>e</sup> Colloque annuel de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti. Québec, Canada. 21 p.
166. **THIFFAULT, N. ,** 2008a. *Enjeux de biodiversité dans la réserve faunique des Laurentides - Milieux humides forestiers - Milieux humides non forestiers - Sapinières montagnardes*. Conférence présentée pour le Comité scientifique sur les enjeux de la réserve faunique des Laurentides à la Table des partenaires du projet pilote d'aménagement écosystémique. 30 avril 2008. Québec, Canada. 24 p.
167. **THIFFAULT, N. ,** 2008b. *Enjeux de biodiversité dans la réserve faunique des Laurentides*. Identifier - Prioriser - Communiquer. Conférence du Comité scientifique sur les enjeux de la réserve faunique des Laurentides présentée à l'Atelier sur les projets pilotes en aménagement écosystémique. 17 juin 2008. Québec, Canada. 22 p.
168. **THIFFAULT, N. ,** 2008c. *Kalmia - conifer interactions in eastern Canada: From allelopathy to satellite imagery*. Conférence présentée au 5<sup>th</sup> World Congress on Allelopathy. 21-25 septembre 2008. Saratoga Springs, New York. 13 p.



## Les publications 2008-2009

169. **THIFFAULT, N.** , 2008d. *Microsites et reboisement : quelques assises scientifiques*. Conférence présentée lors de l'Atelier sur le reboisement, Division de l'expertise technique du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 10 juin 2008. Alma, Québec. 30 p.
170. **THIFFAULT, N.** , 2009. *Microsites et reboisement : quelques assises scientifiques*. Conférence présentée à la Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 19 février 2009. Rouyn-Noranda, Québec. 32 p.
171. **THIFFAULT, N.** et **V. ROY**, 2008. *Le choix du type de plants : partie intégrante du reboisement*. Conférence présentée lors de l'Atelier sur le reboisement, Division de l'expertise technique du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 10 juin 2008. Alma, Québec. 20 p.
172. **THIFFAULT, N.** , **Y. BOUCHER**, M. Leblanc et **P. GRONDIN**, 2008. *Biodiversity issues of ecosystem-based management in the Laurentian Highlands of eastern Québec*. Conférence présentée lors du Eastern CANUSA Conference. 16-18 octobre 2008. Maine, États-Unis. 24 p.
173. **TOUSIGNANT, D.** , 2008a. *Activités liées au bouturage*. Conférence présentée lors d'une rencontre avec la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles. 25 novembre 2008. Québec, Canada. 10 p.
174. **TOUSIGNANT, D.** , 2008b. *Formation sur le bouturage destinée au personnel ouvrier*. Conférence présentée à la Pépinière de Sainte-Luce. 13 juin 2008. Sainte-Luce, Québec. 68 p.
175. **TOUSIGNANT, D.** et **M.S. LAMHAMEDI**, 2008. *Travaux de la DRF sur le bouturage des résineux*. Présentation faite au groupe technique sur le bouturage de la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles. 12 juin 2008. Saint-Modeste, Québec. 56 p.
176. **TOUSIGNANT, D.** , **M.S. LAMHAMEDI**, **F. COLAS** et M. Rioux, 2008. *Seed size and family effects on vegetative propagation rates of stock plants for the mass cutting propagation of white spruce in Québec*. Conférence présentée lors de l'atelier de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. 32 p.
177. **TREMBLAY, L.** , M.S. Lamhamedi et F. Colas, 2008a. *An integrated approach to preserve and multiply improved material of white spruce by somatic embryogenesis*. Conférence présentée lors de l'atelier de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. Québec, Canada. 26 p. Résumé des stands thématiques réalisés en collaboration avec des chercheurs de la Direction de la recherche forestière
178. **TREMBLAY, L.** , **M.S. LAMHAMEDI** et **F. COLAS**, 2008b. *Somatic embryogenesis in conifers: Synergy between research and production at the MRNF in Québec (Canada)*. Conférence présentée lors de l'atelier de Bio-energy meeting of BioGreen 21 program to be held. 8-10 avril 2008. Kwangju, Korea. 31 p.
179. **TREMBLAY, S.** , 2008. *Aménagement des érablières pour une forêt vivante, en santé et productive*. Conférence présentée lors de l'assemblée générale annuelle de la Fédération des producteurs acéricoles du Québec. 29 octobre 2008. Saint-Georges de Beauce, Québec. 25 p.

### Affiches diverses (Documents non distribués)

180. Bakry, M., **M.S. LAMHAMEDI**, H.A. Margolis, J. Caron, A.Z.E. Abidine, D.C. Stowe et C. Boily, 2008. *Changes in the physical variables of two compost-based growing media during a production cycle of containerized forest seedlings*. Affiche présentée lors du 22<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol (AQSSS) - Utilisation et productivité des sols négligés. 2-5 juin 2008. Saint-Georges de Beauce, Québec. 1 p.
181. Baldet, P., **F. COLAS** et M. Bettez, 2008a. *La mesure de l'activité de l'eau : un outil efficace pour améliorer la conservation physique des ressources génétiques forestières*. Affiche présentée lors du Forum pour une gestion durable des ressources naturelles - Eaux, sols, forêts et biodiversité. 15 décembre 2008. Orléans, France. 1 p.
182. Baldet, P., **F. COLAS** et M. Bettez, 2008b. *L'activité de l'eau dans les banques de pollen et de graines : un outil efficace pour améliorer la conservation des ressources génétiques forestières*. Affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25-28 août 2008. Québec, Canada. 1 p.

183. Baldet, P., **F. COLAS** et M. Bettez, 2008c. *Water activity in seed and pollen banks : An efficient tool to improve conservation of forest genetic resources* . Affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25-28 août 2008. Québec, Canada. 1 p.
184. Carles, S., **M.S. LAMHAMEDI**, J. Beaulieu, D.C. Stowe et H.A. Margolis, 2008. *Genetic parameters of seedling juvenile characters of 75 open-pollinated white spruce (Picea glauca (Moench) Voss) families* . Affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. 1 p.
185. **DESPONTS, M.** et **G. NUMAINVILLE**, 2008a. *Integrating clonal test results in the Québec black spruce tree improvement program* . Affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25-28 août 2008. Québec, Canada. 1 p.
186. **DESPONTS, M.** et **G. NUMAINVILLE**, 2008b. *L'intégration des résultats de tests clonaux dans le programme d'amélioration de l'épinette noire du Québec*. Affiche présentée lors du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25-28 août 2008. Québec,
187. Grenier, J.G., **M.S. LAMHAMEDI**, J. Beaulieu, S. Carles, H.A. Margolis, M. Rioux, D.C. Stowe et L. Lapointe, 2008. *Utilisation of family genetic variability of white spruce (Picea glauca)* . 25 août 2008. Québec, Canada. 1 p.
188. **LAMHAMEDI, M.S.** et **D. TOUSIGNANT**, 2008a. *Clonal variations in Picea abies stock plants produced by somatic embryogenesis and their use in cutting propagation programs* . Affiche présentée lors de l'atelier de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. 1 p.
189. **LAMHAMEDI, M.S.** et **D. TOUSIGNANT**, 2008b. *Variations clonales chez des pieds-mères de Picea abies produits par embryogenèse somatique, et leur usage dans les programmes de bouturage*. Affiche présentée lors de l'atelier de l'ACAA sur les semences dans le cadre du Congrès conjoint IUFRO-ACAA 2008 - L'adaptation, l'amélioration et la conservation à l'ère de la génomique forestière et des changements environnementaux. 25 août 2008. Québec, Canada. 1 p.
190. **THIFFAULT, N.** et **V. ROY**, 2008. *La diversité floristique en plantation : le dégagement mécanique la remet-elle en question?* Affiche présentée lors du Congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation (AQGV) : Lignes de force en gestion de la végétation. 21-23 octobre 2008. Victoriaville, Québec. 1 p.
191. **TREMBLAY, S.** , **C. PÉRIÉ, R. OUMET** et **D. HOULE**, 2008a. *Combating climate change*. Affiche présentée au Conseil canadien des ministres des forêts. 16 avril 2009. Ottawa, Canada. 1 p.
192. **TREMBLAY, S.** , **C. PÉRIÉ, R. OUMET** et **D. HOULE**, 2008b. *Lutte contre les changements climatiques...* Affiche présentée au Conseil canadien des ministres des forêts. 16 avril 2009. Ottawa, Canada. 1 p.





