

Rapport d'activités

2003 | 2004

Direction de la recherche forestière



Rapport d'activités


2003 | 2004

Direction de la recherche forestière



Direction de la recherche forestière
Forêt Québec
2700, rue Einstein
Sainte-Foy (Québec) G1P 3W8
Téléphone : (418) 643-7994
Télécopieur : (418) 643-2165
Courriel : recherche.forestiere@mrnfp.gouv.qc.ca
Site Web : www.mrnfp.gouv.qc.ca/forets/

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs
Dépôt légal, Bibliothèque nationale du Québec, 2004
ISBN : 2-550-43079-4
ISSN : 1703-8561
Code de diffusion : 2004-3032



5	Mot du directeur
7	La Direction de la recherche forestière
10	Faits saillants de 2003-2004
22	Organigramme de la Direction de la recherche forestière
23	Programmation de recherche de 2004-2005
31	Projets externes subventionnés en 2004-2005
37	Publications en 2003-2004



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

Les activités de 2003-2004

Nous vous présentons avec fierté nos réalisations pour l'exercice de 2003-2004. Vous conviendrez sans doute, en lisant ce rapport d'activités, que ce fut une année riche en réalisations pour la Direction de la recherche forestière (DRF) du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP).

En 2003-2004, 96 projets de recherche étaient inscrits à la programmation de la DRF parmi lesquels, six étaient de nouveaux projets. Soulignons également que neuf projets sont arrivés à échéance au cours de l'année. Quant aux subventions à la recherche universitaire, elles ont permis le financement de 36 projets de recherche, dont onze étaient nouveaux. De ces 36 projets, seize se sont terminés en 2003-2004. Mentionnons que ces projets subventionnés ont profité du partenariat avec le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) au moyen de l'*Action concertée Fonds Nature et Technologies – Fonds Forestier*.

En matière de diffusion des résultats de recherche, la DRF a produit 98 publications et rapports. De plus, elle a participé à 159 activités de transfert des résultats de recherche par la présentation de conférences, de colloques, de visites thématiques, de formation, etc.

En septembre 2003 avait lieu le *XII^e Congrès forestier mondial* qui a réuni à Québec près de 4 000 participants en provenance de tous les continents. La DRF s'est impliquée dans divers aspects de cet événement d'envergure internationale : présentation de conférences et d'affiches; participation à l'organisation d'activités en marge du congrès; présentation, évaluation et révision de mémoires; animation d'ateliers; organisation et animation de visites de terrain.

Au cours de la dernière année, la DRF, de concert avec le FQRNT, a participé à l'organisation du premier *Forum en aménagement et en environnement forestiers*, qui a eu lieu le 6 avril 2004 et a rassemblé près de 300 participants. Durant cet événement, les résultats de dix-sept projets de recherche réalisés sous la responsabilité de chercheurs universitaires, ont été diffusés. Cinq chercheurs de la DRF ont également profité de l'occasion pour présenter les résultats de leurs travaux de recherche.

Ce rapport d'activités présente les faits saillants des recherches en cours au sein du Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie et du Service de la sylviculture et du rendement des forêts, pour l'année 2003-2004. Vous trouverez aussi une description des activités du Service du soutien scientifique, dont celles du laboratoire de chimie organique et inorganique.

La programmation de 2004-2005

La programmation des projets de recherche pour l'année 2004-2005 prévoit la réalisation de 85 projets. Treize projets additionnels vont profiter du partenariat avec le FQRNT au moyen de l'*Action concertée Fonds Nature et Technologies – Fonds Forestier II*. Le nombre total de projets subventionnés en 2004-2005 s'élèvera donc à 33.

En terminant, je remercie tous les chercheurs, leurs équipes techniques, le personnel du soutien scientifique et administratif qui, ensemble, permettent au Ministère et à toute la communauté forestière québécoise d'accroître le niveau de connaissances du milieu forestier. Puissent leurs recherches s'avérer utiles dans votre travail!

Bonne lecture.

Le directeur de la recherche forestière,



GILLES GABOURY

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

Le mandat de la Direction de la recherche forestière (DRF) au sein du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP) est de participer activement à l'amélioration de la pratique forestière au Québec. La concrétisation de ce mandat passe par la réalisation de travaux, principalement à long terme et d'envergure provinciale, lesquels intègrent à la fois des préoccupations de recherche fondamentale et de recherche appliquée.

Elle subventionne aussi des recherches universitaires à court ou à moyen terme. Ces recherches, importantes pour le Ministère, sont complémentaires aux travaux de la DRF ou réalisées dans des créneaux où elle ne peut s'impliquer.

L'organisation : plus de 150 personnes en recherche forestière

Pour concrétiser son mandat, la DRF dispose de trois services :

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

Elle est active dans six créneaux de recherche parmi lesquels on compte dix domaines. Dans le Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie, se retrouvent les créneaux de l'amélioration génétique des arbres, de la production de semences et de plants ainsi que des écosystèmes et de l'environnement. Dans le Service de la sylviculture et du rendement des forêts, se retrouvent les créneaux de la sylviculture des forêts naturelles, de la sylviculture des plantations et du travail forestier.

En 2003-2004, 96 projets de recherche étaient en cours de réalisation au sein de la DRF. Ces travaux ont demandé la contribution de 37 chercheurs, dont dix-neuf travaillent au Service

de la génétique, de la reproduction et de l'écologie et dix-huit 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 39 personnes au sein du premier service et de 32 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 33 personnes. Les services offerts se rapportent aux domaines d'expertise tels la statistique, les mathématiques, la chimie organique et inorganique ainsi que l'édition et le transfert de connaissances. Mentionnons que le Laboratoire de chimie organique et inorganique offre des services à différentes unités administratives du Ministère et à une clientèle externe. Le Service du soutien scientifique est également responsable de la gestion des forêts d'expérimentation ainsi que celle des forêts d'enseignement et de recherche. De plus, de concert avec le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, il gère l'Herbier du Québec, lequel offre une expertise en taxonomie et un service d'identification.

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. En marge des équipes propres à la DRF, la Direction des services informatiques du Ministère assure le soutien en bureautique et en réseautique grâce à une équipe de huit personnes.

Programme de subvention à la recherche et au développement

Créé en 1983, le Programme de subvention à la recherche et au développement a pour objectifs de :

- faire réaliser à l'externe des projets de recherche jugés complémentaires aux travaux de la DRF;

- contribuer à créer et à maintenir au Québec un réseau d'organismes de recherche compétents et efficaces;
- contribuer à la formation de spécialistes dans le domaine forestier.

Le 31 mars 2000, ce programme a été remplacé par l'*Action concertée Fonds Nature et Technologies – Fonds Forestier*.

Au cours de l'année 2003-2004, la DRF a attribué un peu plus d'un million six cent mille dollars aux organismes externes pour la réalisation de 36 projets de recherche. Les organismes qui ont reçu l'appui financier de la DRF sont : l'Institut Armand-Frappier, l'Université de Montréal, l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, l'Université du Québec à Chicoutimi, l'Université du Québec à Montréal, l'Université du Québec à Rimouski, l'Université Laval et l'Université McGill.

Il faut souligner que l'appui de la DRF s'est manifesté par l'entremise de son partenariat avec le Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies, puisque tous les projets externes ont été subventionnés dans le cadre de l'*Action concertée Fonds Nature et Technologies – Fonds Forestier*.

Afin d'assurer la poursuite du programme d'aide financière du Ministère, une nouvelle entente a mené à la mise sur pied de l'*Action concertée Fonds Nature et Technologie – Fonds Forestier II*. Treize projets seront financés en 2004-2005 dans le cadre de ce nouveau programme de subvention.

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 2003-2004, les chercheurs de la DRF ont produit vingt-cinq articles scientifiques et un chapitre de livre. La DRF édite également deux collections scientifiques : les Mémoires de recherche forestière et les Notes de recherche forestière. À ce chapitre, les chercheurs ont produit trois Mémoires et onze Notes. Ces publications font aussi l'objet d'une diffusion internationale et d'un processus de révision par les pairs. En ce qui concerne la troisième collection, le Rapport interne, les chercheurs en ont produit sept en 2003-2004.

De plus, les chercheurs de la DRF ont participé à de nombreuses activités de transfert de connaissances auprès des praticiens. Ils ont ainsi présenté des conférences, des visites de terrain, des ateliers et 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. Puis, ils ont accordé des interviews aux médias écrits, radiophoniques et télévisuels.

Les paragraphes qui suivent présentent les faits saillants de la direction pour l'exercice financier de 2003-2004 et, dans les prochaines sections du rapport, ceux de chacun des services.

Les faits saillants de 2003-2004 de la DRF

Le Congrès forestier mondial

L'année 2003-2004 a été marquée par un événement important de transfert et d'échange de connaissances, le *XII^e Congrès forestier mondial* (CFM). La DRF s'est impliquée de plusieurs façons dans cet événement d'envergure internationale qui a accueilli près de 4 000 participants. Les chercheurs de la DRF ont rédigé onze mémoires volontaires qui présentent une synthèse des résultats afférents aux différents créneaux de recherche (voir les Notes de recherche dans la liste des publications). De plus, des chercheurs ont également présenté, sous forme d'affiches, certains résultats relatifs aux conséquences de la gestion de la végétation sur la diversité floristique (81, 82) et la sylviculture intensive (89) dans les plantations d'épinette.

Plusieurs chercheurs de la DRF ont pris part à l'organisation du congrès en participant à la révision scientifique de plus de 100 mémoires volontaires et en assumant le rôle de président, de modérateur ou de secrétaire de session. Les équipes de la DRF ont aussi agi à titre de conférenciers et d'organiseurs de deux activités en marge du congrès touchant à la production de plants et à la sylviculture des plantations (63) ainsi qu'aux écosystèmes forestiers et à l'environnement (57, 58).

Plusieurs employés de la DRF ont participé à l'animation du stand corporatif du Gouvernement du Québec et à l'organisation des visites de terrain. La station forestière de Duchesnay a d'ailleurs été l'hôte d'un groupe d'une quarantaine de représentants du World Forestry Center (Portland, Oregon) à l'occasion d'une visite de terrain organisée par des chercheurs de la DRF. Plusieurs sujets ont été présentés, notamment la sylviculture des forêts de feuillus de même que l'amélioration de la croissance et de la santé des érables à sucre grâce au chaulage du sol.

Soulignons que la DRF a participé à l'animation de la visite du Groupe de travail sur les ressources génétiques forestières de la Commission des forêts pour l'Amérique du Nord. La présentation du programme d'amélioration génétique de l'épinette blanche a permis aux visiteurs d'évaluer l'ampleur des efforts déployés au Québec dans la gestion forestière des ressources génétiques.

Le *Congrès forestier mondial* a permis aux chercheurs de la DRF d'échanger avec des intervenants de divers pays et de communiquer les plus récents résultats de leurs recherches, ce qui a contribué à accentuer la visibilité et la reconnaissance internationale de l'organisation.

Certification du Laboratoire de chimie organique et inorganique à la norme ISO/CEI 17025

La dernière année fut marquante pour le Laboratoire de chimie organique et inorganique. Il a en effet été évalué et a obtenu du Conseil canadien des normes (CCN) la certification à la norme ISO/CEI 17025. Le laboratoire a ainsi acquis une reconnaissance internationale pour les essais qui relèvent du cadre de l'accréditation. Une telle reconnaissance confirme que le laboratoire possède la compétence technique et un système de contrôle de la qualité en mesure de certifier la validité des résultats d'essais.

Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie

Les sections qui suivent présentent les faits saillants des réalisations des équipes de recherche.

Lorsqu'un numéro apparaît entre parenthèses dans le texte, il correspond à celui de l'activité de diffusion scientifique, dont la liste se trouve à la fin du présent rapport.

Les projets de recherche du Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie, effectués au cours de l'année 2003-2004, se distribuent dans trois créneaux, soit : les écosystèmes et l'environnement, l'amélioration génétique des arbres et la production des semences et des plants. À ces créneaux s'ajoutent les activités de soutien de l'équipe de la géomatique. Les faits saillants du Service sont présentés dans le texte qui suit.

Écosystèmes et environnement

Les activités de la DRF dans le créneau Écosystèmes et environnement sont réparties dans deux domaines de recherche : l'écologie forestière, qui comprend l'étude de la dynamique des écosystèmes forestiers, et la mesure des stress environnementaux.

Écologie forestière

Au cours de l'année 2003-2004, les efforts ont d'abord été investis à la finalisation du document intitulé : « Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière », publication conjointe avec la Direction de l'Environnement forestier (52). Ce document démontre que la dynamique forestière anthropique est passablement différente de la dynamique naturelle. En plus de l'enfeuillage, les autres aspects abordés dans le document sont : l'ensapinage, la raréfaction de l'épinette rouge, de l'épinette blanche et des espèces compagnes de l'érablière, l'envahissement des parterres de coupe par les éricacées, l'expansion des milieux ouverts à lichens dans le domaine de la pessière à mousses et la diminution de l'abondance de l'érable à sucre au profit du hêtre à grandes feuilles. Le type écologique est à la base des thèmes et des pistes de solution développés pour contrer le problème identifié. Les bénéficiaires utiliseront ce document dans le cadre des prochains plans généraux.

Toujours dans le but de vulgariser le système de classification écologique en vigueur au Ministère et d'informer les utilisateurs sur les avantages de cet outil, des sessions de formation sur les types écologiques relatifs aux milieux humides ont été organisées pour l'ensemble

des gestionnaires du ministère de l'Environnement travaillant dans les diverses régions administratives du Québec. Plus de 100 personnes ont suivi la formation et celles-ci ont pu constater que la cartographie numérisée des types écologiques du Québec méridional pouvait grandement les aider à élaborer des plans de gestion de leurs milieux humides.

Mesure des stress environnementaux

L'acquisition de connaissances sur la dynamique des écosystèmes forestiers naturels, en rapport avec l'effet de divers stress environnementaux, s'est poursuivie grâce au monitoring du Réseau d'Étude et de Surveillance des Écosystèmes Forestiers (RÉSEF) et des trois bassins versants qui font partie du réseau. Un effort particulier a été consacré à l'installation d'un nouveau dispositif d'échantillonnage des sols dans le réseau (46). Ce dispositif a été installé afin de pouvoir suivre les éventuelles variations de la fertilité des sols dans le temps tout en caractérisant leur structure spatiale. La connaissance de la structure spatiale des propriétés physico-chimiques des sols pourrait, dans l'avenir, constituer un atout majeur pour détecter d'éventuels changements temporels ou pour mieux comprendre les phénomènes complexes qui définissent la fertilité des sols (91).

De plus, les activités de recherche reliées au RÉSEF ont de plus permis de préciser les liens existant entre la quantité de dépôts acidifiants que reçoivent les écosystèmes, le statut nutritif et le dépérissement des érablières (6).

Par ailleurs, le Ministère poursuit sa collaboration à un projet de coopération internationale dont l'objectif est de cartographier les secteurs

forestiers du Nord-Est de l'Amérique du Nord vulnérables aux précipitations acides. Les chercheurs de la DRF ont complété la première approximation de cette cartographie pour le Québec (45) et ont contribué à la réalisation de celle des autres provinces de l'Est du Canada.

Une étude réalisée dans l'érablière de Duchesnay a permis de mieux préciser l'utilisation d'un groupe d'espèces de la faune du sol (Carabes) comme indicateur probable de perturbations, dans le but d'évaluer l'impact environnemental des travaux sylvicoles (12). Contrairement aux études publiées antérieurement, les résultats de cette étude indiquent qu'il faut faire une utilisation beaucoup plus restreinte de ce groupe comme indicateur de perturbations du milieu forestier.

Amélioration génétique des arbres

L'équipe de recherche en amélioration génétique dirige des programmes d'amélioration de plusieurs essences forestières : les mélèzes, le pin gris, les épinettes noire, blanche et de Norvège, le peuplier et, dans une proportion moindre, les feuillus nobles. Ces programmes font appel aux processus de sélection et ne comportent pas d'activités qui conduisent à la production d'individus génétiquement modifiés.

Pour l'épinette blanche, les résultats obtenus de deux dispositifs à l'âge de cinq ans ont permis d'identifier les croisements dirigés les plus performants, lesquels serviront à l'approvisionnement en semences améliorées pour la bouturathèque de Saint-Modeste et à la multiplication par embryogenèse somatique. Les meilleurs clones du verger à graines de première génération du canton de Wendover (Centre-du-Québec) ont aussi été identifiés. Il est donc maintenant possible d'obtenir des gains génétiques supérieurs en utilisant des semences en provenance de ce verger. De plus, une révision complète des territoires d'utilisa-

tion des semences de vergers à graines a été faite en conjuguant les informations écologiques au modèle de déplacement existant. Les résultats de cet exercice ont aussi servi à l'établissement d'un nouveau verger à graines dans le Nord du Québec.

En ce qui a trait à l'épinette noire, la sélection d'arbres d'élite, destinés au développement de la deuxième génération, a été achevée. Une éclaircie génétique a été prescrite pour le verger de première génération du canton Watford, terminant ainsi le premier cycle d'amélioration.

À propos de l'épinette de Norvège, les récents résultats ont permis de procéder à la révision des recommandations de croisements dirigés pour le centre de bouturage ainsi qu'à la révision complète des recommandations afférentes aux sources de semences, et cela pour l'ensemble des zones du Québec.

En ce qui concerne le programme d'amélioration génétique des mélèzes, l'année 2003-2004 fut une année charnière puisque la sélection des parents des mélèzes d'Europe et du Japon de la deuxième génération a été faite. Pour y parvenir, les données de 39 dispositifs expérimentaux ont été analysées de nouveau. Les individus hybrides ont par ailleurs été retranchés à l'aide d'empreintes moléculaires. Les 80 parents de chaque espèce ainsi sélectionnés proviennent des 64 meilleures sources. Aussi, la stratégie d'amélioration génétique du mélèze hybride de 2003 à 2035 a été perfectionnée.

Pour ce qui est du pin gris, les résultats d'un test de descendance et de quatre vergers éclaircis de première génération de la zone d'amélioration « A » ont servi à calculer le gain génétique. Le gain en volume marchand varie de 2,6 à 8,8 m³/ha à 40 ans lorsque les graines sont récoltées sur l'ensemble des descendance conservées. L'identification, par la sélection, de 300 arbres d'élite de la première génération est achevée. Elle a permis la mise en place de la deuxième génération pour la zone d'amélioration « A ». Ces arbres d'élite ont tous été reproduits par greffage en 2003. Le choix des 109 meilleurs arbres a servi à établir



Service de la génétique, de la reproduction et de l'écologie

un verger à graines destiné à la production de semences améliorées. À partir de celles-ci, le gain génétique sera supérieur à celui qui serait obtenu des vergers éclaircis de première génération dans cette zone.

Le pin sylvestre a fait l'objet de plusieurs travaux de recherche afin de revaloriser cette espèce en améliorant sa croissance et la qualité de sa tige. Trois plantations comparatives issues de trois sources de semences améliorées ont été établies. Les analyses chimiques du feuillage et du sol, l'examen microscopique des aiguilles et l'observation des symptômes visuels montrent que la mauvaise forme de l'arbre et le ralentissement de son accroissement en hauteur sont principalement attribuables à une carence en bore dans le sol (27). La mise en place de deux plantations comparatives, pourvues de parcelles témoins et des parcelles fertilisées, servira à déterminer la dose appropriée de bore à appliquer sur différents sites pour obtenir des conditions optimales de croissance.

En ce qui concerne le peuplier hybride, onze nouveaux dispositifs expérimentaux ont été établis. Un bilan des résultats des tests clonaux de l'Abitibi-Témiscamingue a été présenté à la réunion annuelle du Conseil du peuplier du Canada en septembre 2003. Un programme de croisements dirigés, en serre, a aussi été initié avec succès durant l'hiver 2004 pour le Nord-Ouest québécois.

Finalement, pour ce qui est du projet sur l'amélioration génétique des feuillus nobles, dix plantations de frêne d'Amérique ont été établies en 2003. Elles se composent de 59 descendances représentant quatorze provenances.

Production de semences et de plants

Les graines utilisées pour la production de plants proviennent de plus en plus de sources améliorées. Dans le but d'utiliser au mieux ces semences de haute valeur génétique, une étude sur la modification des facteurs d'ensemencement a débuté en collaboration avec le Centre

de semences forestières de Berthier. Les premiers résultats montrent qu'une réduction du nombre de graines par cavité est envisageable, laquelle entraînerait des économies en semences et devrait limiter le recours systématique à l'éclaircie-repiquage en pépinière.

Un nouveau projet de recherche, en collaboration avec l'équipe sur la production de plants, a été démarré cette année en vue d'atteindre les trois objectifs suivants : améliorer la qualité du système racinaire des boutures d'épinette blanche, d'épinette noire et de mélèze hybride, avant et après leur repiquage; déterminer les caractéristiques optimales d'une bouture au repiquage; et caractériser la croissance des boutures repiquées (morphologie de la partie aérienne et architecture racinaire).

Au Québec, les pertes annuelles de plants attribuées uniquement au gel peuvent varier, selon l'intensité du phénomène, entre 5 et 30 % en pépinière forestière. Les pépiniéristes ne disposent pas de seuils graduels et de variables facilement mesurables leur permettant de connaître le degré de tolérance au gel des plants d'épinette blanche (1+0) (*Picea glauca* [Moench] Voss) en vue d'optimiser les fréquences d'irrigation. Les résultats obtenus ont permis de déterminer des seuils d'endurcissement, déduits de modèles mathématiques. De tels seuils permettent aux pépiniéristes de mieux cibler les périodes de risque de gel et facilitent la prise de décision sur les mesures à prendre pour protéger les plants contre le gel (63, 79).

En matière d'embryogenèse somatique, nous avons mis au point une nouvelle approche d'acclimatation *in vitro* des plants somatiques laquelle, intégrée à l'échelle opérationnelle de la production de plants somatiques dans les pépinières forestières, permet d'assurer des taux de survie supérieurs à 95 % (10).

La poursuite des travaux spécifiques à la préservation de la qualité des eaux souterraines et au contrôle de l'irrigation a permis d'optimiser ces opérations tout en réduisant le lessivage des éléments minéraux de façon importante (33, 63, 65, 79, 84, 96).

Géomatique

L'équipe de la géomatique de la DRF offre un service de cartographie, de traitement des requêtes, de gestion et d'analyse des données forestières. L'équipe gère, bonifie et documente un géorépertoire qui rassemble des données de plusieurs types, tels les inventaires, la cartographie, les feux et le climat. Le géorépertoire constitue une source d'information très importante et diversifiée sur l'ensemble de la forêt québécoise. De plus, l'équipe de la géomatique continue de perfectionner ses divers atlas lesquels contribuent à obtenir une meilleure connaissance du territoire. Au cours de l'année 2003-2004, l'équipe de la géomatique a collaboré à plusieurs projets de recherche.



Service de la sylviculture et du rendement des forêts

Les projets de recherche du Service de la sylviculture et du rendement des forêts sont regroupés dans trois créneaux : la sylviculture des forêts naturelles, la sylviculture des plantations et le travail forestier. Les faits saillants de 2003-2004 du Service sont présentés dans le texte qui suit.

Le suivi des effets réels s'est poursuivi cette année dans tous les domaines touchant la sylviculture. Les traitements évalués à ce jour comprennent les éclaircies précommerciale et commerciale des peuplements résineux, ainsi que la coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS) et la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS). Dans la forêt mélangée, le suivi des effets réels vise l'éclaircie précommerciale alors qu'en forêt feuillue, il s'agit du suivi des diverses formes de jardinage : jardinage traditionnel, par trouées ou par parquets. Finalement, on assure également le suivi des plantations.

Sylviculture des forêts naturelles

Les activités de la DRF dans le créneau Sylviculture des forêts naturelles sont réparties dans trois domaines de recherche : la sylviculture des peuplements résineux, la sylviculture des peuplements mélangés et la sylviculture des peuplements feuillus.

Sylviculture des peuplements résineux

Le mode de sélection des arbres-études influence la détermination de l'indice de qualité de station (IQS) des peuplements. Cela a fait l'objet d'un article publié dans la revue *The Forestry Chronicle* (11). Cette étude recommande que la mise au point des prochaines tables de production, à l'échelle provinciale, repose sur une série d'équations qui font appel à la mesure des 100 plus gros arbres à l'hectare. Ce nouvel outil pourrait éventuellement remplacer la méthode qui conjugue la moyenne des codominants et des dominants et une équation pour estimer la hauteur dominante.

L'étude de la dynamique de la hauteur dominante de l'épinette noire et du pin gris a également fait l'objet d'une publication scientifique (17). Cette étude montre les différences qui existent entre les courbes hauteur-âge, établies selon les analyses de tiges, et celles obtenues des placettes temporaires. Ces dernières courbes sont beaucoup plus asymptotiques.

Les connaissances sylvicoles actuelles de la forêt boréale, lesquelles découlent en grande partie d'expériences menées dans la forêt régulière, ont fait l'objet de la publication d'une Note de recherche (36). On y rapporte, entre autres, l'existence d'un nombre limité d'outils sylvicoles adaptés aux peuplements de structure irrégulière, telles les pessières noires surannées. La recherche sylvicole au Ministère vise à combler ce type de lacune et à résoudre les problèmes pratiques auxquels sont confrontés les aménagistes forestiers.

Les résultats de dix ans d'une étude réalisée au nord du Lac Saint-Jean sur le suivi de la croissance en hauteur et le statut nutritif de marcottes, de semis naturels et de plants d'épinette noire à la suite du scarifiage ont été publiés (16). En l'absence de scarifiage, les plants mis en terre ont poussé plus que les marcottes et les semis. Le scarifiage a stimulé la croissance des trois types de régénération mais le traitement a été plus profitable aux plants. Après cinq ans, la teneur foliaire en N des trois types d'épinette s'est accrue grâce au scarifiage, mais pour les marcottes, ce gain n'est devenu apparent qu'au bout de dix ans. Les résultats indiquent d'une part, que le scarifiage stimule la croissance de la régénération d'épinette noire et, d'autre part, que le regarni effectué sans préparation de terrain est moins efficace que la plantation conjuguée au scarifiage.

Les dernières analyses des propriétés physico-chimiques du sol, effectuées à la suite du scari-

fiage sur deux sites de la forêt boréale, sont également rapportées dans ce même projet (15). Les équations pour estimer la densité apparente, la porosité et le rapport C/N du sol à partir de son contenu en matière organique y sont aussi rapportées. Ainsi, malgré la grande difficulté d'échantillonnage des sols forestiers, il est possible d'obtenir des estimés suffisamment précis de la densité apparente, entachés d'erreurs d'au plus 20 %, à partir de la simple mesure du contenu en matière organique conjuguée à des équations logarithmiques. Le résultat ainsi obtenu s'avère suffisamment adéquat pour déceler les différences notables entre des sites ou pour détecter les modifications associées à la coupe et à la préparation de terrain.

Sylviculture des peuplements mélangés

Un aperçu de la régénération et de la sylviculture des forêts mélangées du Québec, de même que les grandes lignes de l'approche expérimentale préconisée à la DRE, ont fait l'objet d'une Note de recherche (37). L'étendue et l'importance de la forêt mélangée, les défis d'aménagement et les principales recherches en cours y sont décrits.

L'acquisition de connaissances sur l'effet des interventions sylvicoles sur la dynamique forestière des peuplements mélangés s'est poursuivie grâce aux activités de mesure effectuées dans les dispositifs expérimentaux existants.

Les relevés de régénération et la caractérisation de l'environnement lumineux à la suite de coupes de différentes intensités ont été effectués durant l'été 2003 dans le dispositif expérimental établi à La Tuque en 2001 pour l'étude sur la remise en production des peuplements dégradés de la sapinière à bouleau jaune. De plus, les relevés avant traitement d'une bétulaie jaune dégradée du Bas-Saguenay ont été achevés en prévision de l'expérimentation conjuguée de coupes d'ensemencement, de plantations et de diverses préparations de terrain, en 2004.

Les études architecturales et écophysiologiques se sont également poursuivies sur le sapin et l'épinette rouge en régénération, dans les coupes partielles. L'une de ces études a comme objectif principal d'évaluer l'efficacité de telles coupes à stimuler le développement des gaules résineuses préétablies, et ainsi maintenir la composition mélangée du peuplement. Cette démarche est pertinente dans le contexte de la raréfaction de l'épinette rouge, un enjeu de biodiversité des forêts du Québec. C'est également pour résoudre ce problème qu'une étude sur l'écophysiologie et la croissance de la basse régénération (< 1 m) d'épinette rouge et de sapin s'est amorcée durant l'été 2003 (Armagh) et se poursuivra en 2004 (Duchesnay).

Des suivis de croissance ont également été effectués au Lac-Saint-Jean, dans des dispositifs servant à estimer les effets de différentes intensités d'éclaircie sur la croissance du tremble et des résineux épargnés en sous-étage.

Les études destinées à mettre en place une stratégie d'éclaircie précommerciale (EPC) dans les strates mélangées en régénération (MFi) se sont poursuivies. À la suite d'un premier dispositif installé dans la région de Rivière-du-Loup en 2001, un deuxième dispositif a été établi en 2003 dans les Appalaches (Notre-Dame-du-Rosaire), afin de comparer les effets de différents scénarios d'EPC dans un mélange de trembles et de conifères. L'approche consiste à mesurer l'effet de différentes proportions relatives de résineux et de feuillus sur la croissance des tiges éclaircies.

Les analyses préliminaires des données de trois dispositifs portant sur la régénération des bétulaies jaunes résineuses (BjR) de belle venue ont permis de réorienter nos efforts d'expérimentation de traitements sylvicoles. Ainsi, en 2003, un dispositif d'envergne a été établi dans le but de comparer trois types de jardinage : par pied d'arbre, par groupes d'arbres et par trouées systématiques.

Service de la sylviculture et du rendement des forêts

Sylviculture des peuplements feuillus

L'équipe de recherche sur la sylviculture des peuplements feuillus a contribué, pour une deuxième année consécutive, à la mise en œuvre du plan d'action destiné à l'amélioration de l'aménagement des forêts de feuillus. Rappelons que ce plan, rendu public en décembre 2002, proposait, entre autres, des mesures afférentes au développement de connaissances sur la sylviculture et le rendement de ces forêts. La collaboration de la DRF s'est traduite en proposant notamment de nouvelles hypothèses de rendement pour les coupes partielles, réalisées depuis 1990. Ces hypothèses ont été formulées à partir de l'analyse des résultats de la mesure des effets réels des coupes de jardinage réalisées en 1995, 1996 et 1997 et à partir des résultats obtenus quinze ans après la coupe dans ses dispositifs expérimentaux. Ces hypothèses permettront surtout de réviser les calculs de la possibilité forestière lors de l'élaboration des prochains plans généraux d'aménagement forestier.

Les résultats de dix ans de la coupe de jardinage pratiquée dans huit érablières ont fait l'objet d'une publication dans la revue *The Forestry Chronicle* (1). Ces résultats se comparent à ceux publiés antérieurement et viennent appuyer l'hypothèse qu'il serait possible de réaliser la coupe selon une rotation moyenne de vingt ans. Un Rapport interne a également été rédigé concernant les résultats de dix ans de la coupe de jardinage dans les bétulaies jaunes résineuses (43). Ces résultats indiquent que ce type d'intervention peut se pratiquer sur des rotations plus longues que celles des érablières. Un taux de mortalité plus élevé associé au renversement des tiges de sapin baumier, à la suite de la coupe, serait à l'origine de cette rotation plus longue. Toutefois, d'autres expérimentations seront nécessaires avant de pouvoir se prononcer d'une façon plus précise sur les hypothèses de rotation de ces peuplements. Ces résultats laissent également entrevoir l'obligation d'expérimenter d'autres types de coupes

partielles dans ces peuplements, afin de pouvoir effectuer des études comparatives. À ce sujet, des expériences menées par le groupe de chercheurs sur les forêts mélangées sont en cours à la DRF.

Par ailleurs, des résultats de cinq ans après la coupe définitive d'un essai de coupe progressive dans trois érablières ont été publiés dans un Rapport interne (44). Ceux-ci montrent une régénération abondante d'essences ombrophiles, tels l'érable à sucre et le hêtre à grandes feuilles. Cependant, dans ces peuplements, le bouleau jaune ne s'est pas régénéré comme on l'aurait espéré à la suite de ce traitement. Ces résultats indiquent que la coupe progressive demeure une alternative valable lorsque l'on veut régénérer des essences comme l'érable à sucre et le hêtre. Cependant, selon ces résultats, ce traitement n'assure pas nécessairement une régénération suffisante du bouleau jaune lorsque le nombre de semenciers est faible et que la régénération préétablie des autres essences est forte. Cette situation est fréquente dans les érablières et d'autres solutions, telles les coupes de jardinage par trouées, sont en cours d'expérimentation afin de promouvoir la régénération du bouleau jaune.

Finalement, les résultats d'une étude comparant différentes méthodes de maîtrise de la végétation concurrente en plantation de feuillus en friche herbacée démontrent que le paillis de polythène est le traitement le plus efficace, le plus durable et le plus socialement acceptable parmi ceux expérimentés lors de cette étude pour favoriser l'établissement et la croissance des plants de bouleau jaune, de chêne rouge, d'érable à sucre et de frêne d'Amérique (29).

Sylviculture des plantations

Les chercheurs de l'équipe sur la sylviculture des plantations ont publié des articles scientifiques sur les interactions qui existent entre les pratiques culturales en pépinières et les pratiques

sylvicoles sur des stations à forte compétition (9, 24). Les résultats qui y sont rapportés démontrent, entre autres, que pour les plants de fortes dimensions, le type de production, en récipients ou à racines nues, a une influence marginale sur la survie et la croissance initiale, notamment pour les épinettes mises en terre sur des stations forestières. Les résultats d'une expérience à plus petite échelle, consignés dans un Rapport interne (47), vont dans le même sens que l'étude précédente. Les résultats de ces expériences ont été présentés lors d'une conférence au Congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation (98). De plus, ils ont été intégrés à une réflexion plus globale portant sur de l'importance du type de plants dans la sylviculture intensive (97).

Le suivi de dix ans des dispositifs expérimentaux établis pour étudier la régénération des pessières noires à éricacées sur des stations de la Côte-Nord a fait l'objet d'une publication scientifique (23). Les chercheurs y démontrent l'importance de la préparation mécanique du sol pour assurer la remise en production de parterres de coupe envahis par les plantes éricacées, notamment au moyen du reboisement. Le choix de l'espèce mise en terre influence également la productivité de ces stations. La fertilisation au pied des arbres contribue aussi à stimuler la croissance des plants, mais de manière limitée comparativement au scarifiage. De plus, l'envahissement des parterres de coupe par les éricacées a fait l'objet d'un chapitre du rapport sur les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière (60). Dans le cadre d'un projet sur stations humides, les résultats de la croissance des plants d'épinette noire six ans après leur mise en terre montrent que le taux de survie et la croissance des plants sur les microsites surélevés sont significativement supérieurs aux plants dans les creux (21, 94). À l'opposé, la distance par rapport au canal de drainage n'a eu aucun impact sur la croissance des semis.

Pour ce qui est de la productivité des plantations, la deuxième génération des tables de

rendement des plantations de pin gris a été intégrée à la nouvelle version du Manuel d'Aménagement Forestier. De plus, les caractéristiques des arbres coupés et du peuplement résiduel, consécutives à la première éclaircie des plantations résineuses, ont fait l'objet de la publication d'un Mémoire de recherche (28). Le sujet de la stratégie québécoise d'élimination des phytocides en milieu forestier a fait l'objet d'une Note de recherche forestière (39) et d'une conférence présentée au Winter Meeting of the New England Society of American Foresters (95). Ces résultats des recherches menées au cours des dix dernières années ont permis de consolider la Stratégie de protection des forêts eu égard à l'entretien des jeunes plantations. L'expertise des chercheurs en sylviculture des plantations a également été sollicitée afin de synthétiser les connaissances actuelles sur l'enfeuillage des parterres de coupe, un des enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière (53).

Travail forestier

En 2003, la productivité des travailleurs a été étudiée dans le cadre du dégagement mécanique conjugué à l'application de la pâte Myco-Tech^{MC}, un agent biologique de maîtrise de la végétation. Les observations, faites dans le contexte de l'étude, révèlent que le temps nécessaire au traitement d'un hectare avec ce produit avoisine le double de celui nécessaire au traitement de la même superficie lors du dégagement mécanique traditionnel. La technologie étant aux premiers stades de développement, il serait possible, dans un proche avenir, de réduire les coûts du traitement, en augmentant le taux de disponibilité de l'équipement et en donnant la formation pertinente aux travailleurs.

Un projet de recherche exécuté en réseau proposait d'étudier les débroussailleurs selon une approche globale : productivité, ergonomie, profil général. Les premiers résultats, présentés au cours de l'année (31, 64, 78, 83, 85, 86), indiquent que les débroussailleurs

Service de la sylviculture et du rendement des forêts

déploient un effort important durant leur courte période d'emploi. La charge de travail dépasse les seuils établis pour des travailleurs embauchés à l'année. De même, le travail à forfait – taux fixe – semble avoir un effet sur le comportement du travailleur ainsi que sur la charge de travail imposée. De plus, les chercheurs ont identifié quatre régions du corps les plus souvent touchées par la douleur : le bas du dos, les chevilles et les pieds, les genoux et les épaules. L'équipe tente actuellement d'établir des liens probables entre les douleurs recensées et les pièces d'équipement les plus souvent reconnues comme mal adaptées. Par exemple, il est possible qu'un harnais mal conçu ou mal ajusté induise des douleurs au bas du dos et aux épaules. Ces résultats permettront au Ministère d'ajuster les taux des crédits de façon plus équitable. D'autres intervenants des domaines de la main-d'œuvre, de la santé et sécurité au travail et de l'éducation, pourront se prévaloir des résultats de cette étude exhaustive.

Service du soutien scientifique

Le Service du soutien scientifique fournit un appui aux chercheurs par l'entremise des équipes du Laboratoire de chimie organique et inorganique, de la biométrie, de la publication, du transfert de connaissances et de la documentation. En 2003-2004, ce service a fourni un soutien particulier aux chercheurs dans le cadre de l'organisation du *XII^e Congrès forestier mondial*. De plus, ce service participe à la gestion de l'Herbier du Québec et est responsable de la gestion des forêts d'expérimentation et des forêts d'enseignement et de recherche.

Laboratoire de chimie organique et inorganique

Le mandat du Laboratoire de chimie organique et inorganique est de fournir des services analytiques destinés à supporter la recherche forestière. Les services offerts couvrent une gamme importante d'analyses chimiques relatives au dosage des composés organiques et inorganiques de divers types d'échantillon tels les eaux, les sols, les substrats organiques, ainsi que les tissus végétaux et biologiques. Comme nous l'avons mentionné dans les faits saillants de la Direction, le laboratoire a obtenu en 2003-2004, du Conseil canadien des normes, la certification à la norme ISO/CEI 17025.

En 2003-2004, les efforts du laboratoire se sont répartis ainsi : plus de 75 % pour la Direction de la recherche forestière (DRF) et environ 15 % au bénéfice de trois directions du Ministère, notamment celles de la production des semences et des plants, de l'inventaire et de l'environnement forestier. Près de 10 % de ces efforts ont été consacrés à des entreprises et des organismes de recherche. Enfin, le laboratoire a procédé au développement de méthodes d'analyses, telles la quantification de l'azote total dans l'eau et celle de l'urée dans les sols et les lixiviats.

Biométrie

En 2003-2004, l'équipe de la biométrie a répondu à trente demandes d'analyse statistique et mathématique. Parmi ces demandes, quatre étaient destinées à des directions du Secteur des Forêts et de Forêt Québec. Les services offerts touchent divers domaines, telles la planification d'expérience et la collecte de

données, l'identification des méthodes statistiques appropriées, l'analyse des données, l'interprétation des résultats ainsi que la rédaction de rapports d'analyse.

Le personnel de la DRF consulte régulièrement les statisticiens et mathématiciens de la biométrie, tant pour l'analyse des données, l'interprétation des résultats que pour l'utilisation des logiciels mathématiques et statistiques. En 2003-2004, l'équipe a répondu à environ 425 consultations.

Parmi les travaux effectués au cours de l'année, il faut souligner la mise au point d'un modèle de prévision de l'évolution des peuplements jardinés dans le cadre du suivi des effets réels et la production de tables de rendement du pin gris en plantation. En outre, l'équipe a participé activement à plusieurs activités de transfert de connaissances (colloques, articles, présentations, etc.) en assurant le soutien nécessaire aux chercheurs de la DRF.

Publication, transfert de connaissances et documentation

L'équipe de transfert de connaissances (ETC) appuie les chercheurs dans leurs activités de diffusion et de vulgarisation. C'est ainsi que l'ETC a collaboré à de nombreuses activités de transfert ainsi qu'à l'édition de plusieurs documents au cours de l'année 2003-2004.

Mentionnons tout d'abord l'appui de l'équipe aux chercheurs à l'occasion du *XII^e Congrès forestier mondial* qui s'est tenu à Québec en septembre 2003. Ainsi, l'ETC a collaboré à :

- la rédaction de cinq feuillets d'information sur la recherche forestière lesquels ont été distribués

Service du soutien scientifique

aux 4 000 participants du congrès;

- l'édition de onze mémoires sous forme de Note de recherche forestière;
- l'organisation de deux événements en marge du congrès;
- la conception du stand du Gouvernement du Québec;
- la présentation d'une affiche scientifique.

De plus, la DRF a profité de cet événement international pour mettre à jour son site Internet (<http://mrm.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche/index.jsp>) en actualisant, notamment, la page de chaque chercheur.

Soulignons aussi le soutien de l'ETC dans l'implantation d'un nouveau processus, plus rigoureux, de sélection et de suivi des propositions soumises dans la catégorie « expérimentation » du Volet I du *Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier*. En effet, les propositions d'essai et d'expérimentation, de projet de recherche ainsi que les propositions de collaboration à des projets de recherche feront dorénavant l'objet d'une évaluation de la pertinence par des représentants régionaux. De plus, les propositions de projets de R-D (acquisition de connaissances) dont l'évaluation de la pertinence aura été franchie avec succès, feront l'objet d'une évaluation scientifique par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT).

Les membres de l'ETC ont également conçu un stand corporatif présentant la direction et ses créneaux de recherche. Ce stand a été présenté à l'Université Laval lors du Salon des carrières et aux Galeries de la Capitale lors du Salon de la forêt, événements qui ont eu lieu respectivement en février et en mars 2004.

En matière de publication, le travail habituel de la consultation, de la révision et de l'édition de Notes et de Mémoires de recherche forestière s'est poursuivi. Ainsi, la DRF a édité onze Notes et trois Mémoires de recherche forestière au cours de la dernière année. De même, un effort important fut accordé à la numérisation des Notes et des Mémoires publiés entre les

années 1996 et 2000 afin que ces documents puissent être disponibles en version électronique sur le site Internet du Ministère. À ces ouvrages, il importe d'ajouter l'édition du *Répertoire des projets de recherche 2003-2004*. Ce répertoire, publié aux deux ans, constitue une mise à jour de l'édition 2001-2002. Il décrit les problématiques et objectifs des 96 projets en cours de réalisation au Ministère et contient la liste de 34 projets subventionnés par le Ministère et réalisés en milieu universitaire. En conclusion, mentionnons que plus de 460 exemplaires du *Répertoire* ont été expédiés à notre clientèle.

Au chapitre des relations avec la clientèle, nous avons répondu à 711 demandes diverses. À cela, s'ajoutent près de 360 envois d'office ainsi que 2 500 avis de parution des Notes et des Mémoires de recherche forestière, publiés au cours du dernier exercice budgétaire. Signalons que l'envoi des avis de parution a généré environ 840 demandes de documents. Toujours en rapport avec les envois d'office et les avis de parution, l'ETC a entrepris de modifier sommairement sa procédure habituelle d'expédition ou d'annonce, afin de privilégier davantage l'utilisation du courrier électronique et de l'Internet. Cette nouvelle façon de faire a pour but, entre autres, de minimiser les coûts de production des documents et d'accélérer leur acheminement vers les destinataires. Encore au stade embryonnaire, l'analyse des résultats de la mise en place de cette nouvelle procédure devrait confirmer que cette alternative constitue la voie de l'avenir pour la diffusion officielle de nos publications, sans pour autant négliger ou laisser pour compte ceux qui, pour diverses raisons, ne disposent pas encore de ces outils contemporains.

Enfin, au cours de l'année 2003-2004, le Centre de documentation a répondu à 1 820 demandes relatives à des documents. Sa collection comporte à ce jour 8 250 monographies, 35 abonnements de périodiques et 250 publications en série.

Herbier du Québec

Avec ses 121 250 spécimens, l'Herbier du Québec est le troisième herbier actif 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 2003-2004, 670 nouveaux spécimens ont été intégrés aux collections et 176 spécimens ont été prêtés à d'autres herbiers à des fins de recherche. De plus, l'herbier a reçu un don de 154 spécimens provenant du Nouveau-Québec et des monts Groulx. Actuellement, 13 383 spécimens et 3 189 monographies et tirés à part traitant de la flore vasculaire sont répertoriés dans la base de données INFOBASE QUE.

L'Herbier du Québec participe au programme conjoint du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, du ministère de l'Environnement et de la Société de la faune et des parcs du Québec concernant la protection des espèces floristiques menacées ou vulnérables du milieu forestier (48, 49, 59). Son personnel contribue également à l'intégration de données au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. 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 70 espèces et de 36 genres compris dans dix-sept familles. En 2003-2004, les clés et les descriptions finales des genres et espèces appartenant à onze familles ont été soumises au comité de coordination. Au cours de l'été 2003, son personnel a aussi effectué le relevé de la flore vasculaire des territoires relatifs aux projets de parcs des Monts-Torngat-et-de-la-Rivière-Koroc au Nunavik et de Natashquan-Agvanus-Kenamu sur la Basse-Côte-Nord. Les connais-

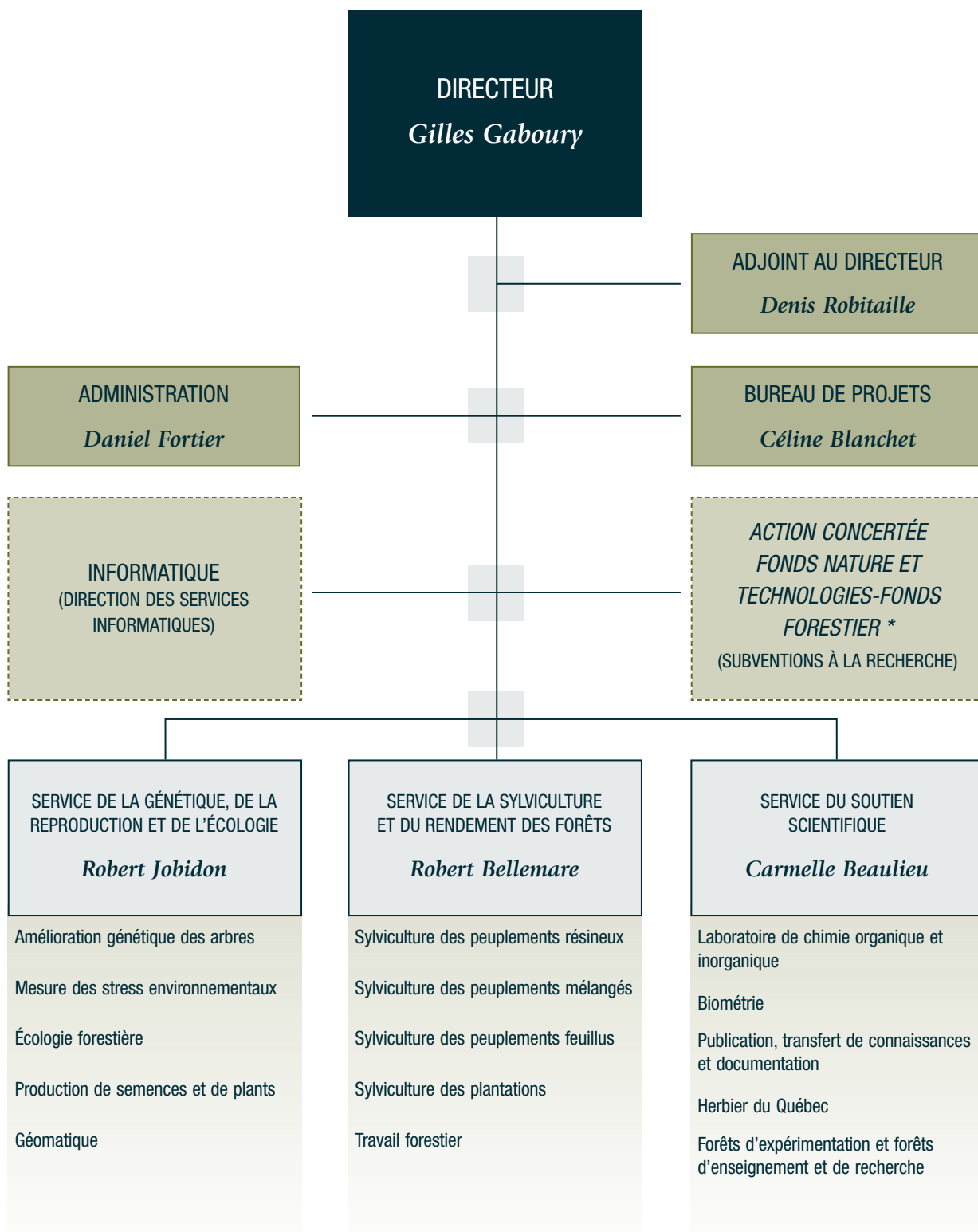
sances acquises dans le cadre des activités de l'herbier sont diffusées sur une base régulière (3, 4, 5, 7, 50).

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

Les forêts d'expérimentation 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 649 forêts d'expérimentation au Québec. Les principaux utilisateurs sont : la DRE, la Direction de la production des semences et des plants, les Directions régionales de Forêt Québec, l'Université Laval, les composantes de l'Université du Québec et le Centre de foresterie des Laurentides. En 2003-2004, le réseau s'est vu ajouter treize nouvelles forêts d'expérimentation dont cinq destinées à satisfaire les besoins de la DRE. Par ailleurs, il y a eu annulation de quatre forêts d'expérimentation, une est arrivée à échéance et la superficie d'une autre a été modifiée.

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*. Le réseau compte actuellement seize forêts d'enseignement et de recherche gérées essentiellement par des établissements d'enseignement collégial ou universitaire. Leur superficie ne dépasse généralement pas 3 000 hectares.

Organigramme de la Direction de la recherche forestière



* Entente avec le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

PROGRAMMATION DE RECHERCHE DE 2004-2005
PROJETS INTERNES

ÉCOLOGIE FORESTIÈRE

Projets en cours

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
0100 3161	Maintien de la composition et de la structure des mosaïques forestières naturelles dans le cadre de la nouvelle génération de PGAF	Pierre Grondin
0100 3555	Productivité des paysages régionaux (zone de la forêt mixte)	Michel Thibault

MESURE DES STRESS ENVIRONNEMENTAUX

Projets en cours

0200 3066	Étude du cycle géochimique des cations basiques en forêt boréale	Louis Duchesne
0200 3067	Monitoring de bassins versants	Louis Duchesne
0200 3054	Études des dépôts atmosphériques de Ca sur les écosystèmes forestiers	Daniel Houle
0200 3056	Expériences d'amendement en forêts feuillue et boréale	Jean-David Moore
0200 3053	Étude des phénomènes d'altération des sols forestiers	Rock Ouimet
0200 3068	Monitoring du Réseau d'étude et de surveillance des écosystèmes forestiers du Québec (RESEF)	Rock Ouimet
0200 3115	Remesurage du dispositif de fertilisation des érablières 10 ans après le traitement	Rock Ouimet
0200 3116	Cartographie des charges critiques en relation avec les précipitations acides	Rock Ouimet
0200 3075	Impact de l'éclaircie précommerciale sur la diversité végétale et la fertilité des sols, deux critères associés au développement durable des forêts	Catherine Périé
0200 3055	Prélèvement des cations et immobilisation dans la biomasse de trois bassins versants expérimentaux	Sylvie Tremblay
0200 3057	Historique de l'acidification des sols forestiers à l'aide de la dendrogéochimie et de la dendrochronologie	Sylvie Tremblay
0200 3074	Évaluation du bilan du carbone sur les terres boisées, reboisées et déboisées au Québec	Sylvie Tremblay

AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DES ARBRES

Projets en cours

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
0300 0901	Tests de provenances sur le pin ponderosa	Roger Beaudoin
0300 105S	Amélioration génétique du pin gris (4 volets)	Roger Beaudoin
0300 1100	Réseau de secteurs expérimentaux pour l'amélioration des arbres forestiers	Roger Beaudoin
0300 1250	Tests de provenances sur le pin lodgepole (2 volets)	Roger Beaudoin
0300 1260	Amélioration génétique du pin sylvestre (3 volets)	Roger Beaudoin
0300 106S	Amélioration génétique de l'épinette noire (6 volets)	Mireille Despots
0300 113S	Amélioration génétique de l'épinette de Norvège (5 volets)	Marie-Josée Mottet
0300 1180	Sélection de clones et de semis de peuplier pour leur résistance aux chancres	Marie-Josée Mottet
0300 1030	Amélioration génétique du peuplier (5 volets)	Pierre Périnet
0300 1010	Introduction d'espèces exotiques et indigènes et banque de semences (2 volets)	Martin Perron
0300 1040	Amélioration génétique des mélèzes (6 volets)	Martin Perron
0300 114S	Amélioration génétique de l'épinette blanche (3 volets)	André Rainville
0300 131S	Amélioration génétique des feuillus nobles (4 volets)	André Rainville
0300 3072	Évaluation des gains réels de productivité associés au reboisement avec des plants génétiquement améliorés	André Rainville

PROGRAMMATION DE RECHERCHE DE 2004-2005
PROJETS INTERNES

PRODUCTION DE SEMENCES ET DE PLANTS

Projets en cours

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
0400 212S	Conservation du pollen des arbres forestiers (banque de pollen)	Fabienne Colas
0400 258S	Aménagement des vergers à graines de deuxième génération	Fabienne Colas
0400 277S	Qualité de la germination des graines d'épinette noire, d'épinette blanche, de pin blanc et de pin gris lors de la production de plants en pépinière	Fabienne Colas
0400 3073	Optimisation des techniques de culture pour un meilleur développement du système racinaire des plants résineux issus de boutures et repiqués en pépinière	Denise Tousignant
0400 3117	Biologie florale des mélèzes hybrides adaptés à la forêt boréale et cultivés sous abri	Denise Tousignant
0500 287S	Identification de mesures en pépinière pour prévenir et réduire la contamination des eaux souterraines par les nitrates	Jean Gagnon
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
0500 3076	Développement des chartes d'endurcissement des semis d'épinette noire (1+0) en fonction des régions écologiques	Mohammed S. Lamhamedi
0500 3118	Technique de culture en pépinière pour la production des mélèzes hybrides	Mohammed S. Lamhamedi

Projets terminés au 31 mars 2004

0500 274S	Effets des traitements culturaux sur la performance des plants en plantation de validation	Benoît-Marie Gingras
0500 284S	Détermination des caractéristiques de récipients à parois ajourées destinés à remplacer les récipients actuellement utilisés (67-50 et 45-110) pour les productions traditionnelles	Benoît-Marie Gingras

SYLVICULTURE DES PEUPLEMENTS RÉSINEUX

Projets en cours

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
0700 3136	Ajustement des tables de production en fonction des épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette	Mélanie Gaudreault
0700 1630	Conception d'un modèle spatial de simulation forestière axé sur la croissance d'arbres individuels	Daniel Mailly
0700 3065	Détermination de l'indice de qualité de station pour les jeunes strates d'épinette noire par la méthode de croissance internodale (<i>growth intercept</i>)	Daniel Mailly
0700 3077	Mise au point d'une méthode générale pour corriger l'âge des arbres ayant subi une période d'oppression précoce ou tardive	Daniel Mailly
0700 3138	Modélisation de la dynamique et du rendement des pessières noires équiennes et inéquiennes du Québec	Daniel Mailly
0700 4670	Anticipation des effets de l'éclaircie précommerciale par le biais d'un modèle de croissance	Daniel Mailly
0700 307E	Coupe progressive d'ensemencement dans les forêts résineuses	Marcel Prévost
0700 4660	Régénération de sapinières en présence de fortes concentrations de cerf de Virginie (participation de la DRF au projet Anticosti)	Marcel Prévost
0700 3059	Mesure des effets réels : coupe avec protection de la haute régénération et des sols	Stéphane Tremblay
0700 407E	Essais de différentes intensités d'éclaircie dans des peuplements denses sapin-épinette	Stéphane Tremblay
0700 427E	Coupe avec protection de la régénération naturelle résineuse	Stéphane Tremblay
0700 454E	Effets réels des traitements sylvicoles : éclaircie précommerciale pour la production prioritaire de résineux	Stéphane Tremblay
0700 455E	Effets réels des traitements sylvicoles : coupe avec protection de la régénération et des sols de peuplements résineux, volet qualité de la régénération	Stéphane Tremblay
0700 461E	Effets réels des traitements sylvicoles : éclaircie commerciale pour la production prioritaire de résineux	Stéphane Tremblay

PROGRAMMATION DE RECHERCHE DE 2004-2005
PROJETS INTERNES

SYLVICULTURE DES PEUPLEMENTS RÉSINEUX

Projets terminés au 31 mars 2004

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
0700 3062	Caractérisation régionale de la période de sénescence des sapinières et effets sur les tables de production	David Pothier
0700 405S	Détermination du comportement des marcottes d'épinette noire à la suite de la coupe	David Pothier

SYLVICULTURE DES PEUPLEMENTS MÉLANGÉS

Projets en cours

0800 3058	Mesure des effets réels : éclaircie précommerciale dans les peuplements mixtes	Marcel Prévost
0800 441S	Scarifiage pour promouvoir la régénération naturelle des peuplements d'épinette noire et de sapin baumier en présence de semenciers	Marcel Prévost
0800 450S	Coupes partielles des peuplements mélangés : effets de la structure sur la régénération, la croissance, la compétition et les conditions microenvironnementales	Marcel Prévost
0800 4520	Éclaircie précommerciale dans la régénération de feuillus de lumière et la régénération mélangée à feuillus de lumière	Marcel Prévost
0800 4540	Effets combinés de trouées et coupes partielles dans les bétulaies jaunes résineuses (BjR) de belle venue (volet de base du projet intégrateur « BjR belle venue », pour le développement de Systèmes Sylvicoles Adaptés à la Forêt Mélangée, SSAM)	Marcel Prévost
0800 3130	Remise en production des peuplements dégradés de la sapinière à bouleau jaune	Vincent Roy Marcel Prévost

SYLVICULTURE DES PEUPLEMENTS FEUILLUS

Projets en cours

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
0900 3060	Mesure des effets réels : coupe de jardinage par trouées	Steve Bédard
0900 3061	Mesure des effets réels : coupe par parquets	Steve Bédard
0900 3106	Essais de divers traitements sylvicoles dans des forêts inéquiennes de la zone feuillue	Steve Bédard
0900 3134	Étude du développement des tiges d'essences feuillues selon différents indices de classification	Steve Bédard
0900 140S	Étude de la structure, du dynamisme naturel et de la réaction (accroissement et régénération) des pinèdes de l'Outaouais à la suite de différentes interventions	Christian Godbout
0900 3063	Éclaircie commerciale, potentiel de croissance et diamètre de maturité du bouleau à papier	Christian Godbout
0900 3132	Dynamique de la régénération et des gaulis de bouleau jaune : 7, 17 et 27 ans après la coupe	Christian Godbout
0900 356E	Mesure des effets réels des traitements sylvicoles : coupe de jardinage	Zoran Majcen
0900 4610	Étude des effets des coupes de jardinage par pied d'arbre dans des forêts inéquiennes de la zone feuillue	Zoran Majcen
0900 1600	Inventaire des pertes attribuables au verglas de janvier 98 et analyse des répercussions dans les érablières (Fonds Verglas)	Gabriel Roy
0900 3620	Comparaison de méthodes d'aménagement des érablières jumelant les productions de sève et de bois d'œuvre	Stéphane Tremblay

Projets terminés au 31 mars 2004

0900 3078	Essais de brûlage dirigé à des fins de remise en production des pessières noires à mousses	Denis Robitaille
0900 3135	Entretien de plantations de feuillus pour l'évaluation de leur croissance et leur rendement	Denis Robitaille
0900 358S	Remesurage de parcelles expérimentales établies dans des projets de fertilisation forestière	Denis Robitaille
0900 372S	Recherche et développement sur la protection des espèces de feuillus nobles	Denis Robitaille

PROGRAMMATION DE RECHERCHE DE 2004-2005
PROJETS INTERNES

SYLVICULTURE DES PLANTATIONS

Projets en cours

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
1000 357S	L'élagage des résineux en plantation et en régénération naturelle : ses modalités, son rendement et ses effets sur la croissance et la qualité des tiges	Guillaume Cyr
1000 3131	Évaluation de l'impact, sur la productivité et la diversité floristique, de conserver des feuillus de lumière au moment de l'éclaircie précommerciale des plantations d'épinette ou sur des stations régénérées naturellement	Guillaume Cyr
1000 3069	Sylviculture intensive des plantations résineuses	Jean Ménétrier
1000 3141	Guide pratique de culture des peupliers hybrides	Jean Ménétrier
1000 362S	Méthodes et techniques d'installation et d'entretien de plantations de PFD	Jean Ménétrier
1000 360E	Éclaircie des principales essences résineuses en plantation	Guy Prigent
1000 361E	Croissance et rendement des principales espèces résineuses en plantation	Guy Prigent
1000 3070	Maîtrise biologique de la végétation compétitive de type feuillus de lumière en plantation résineuse	Vincent Roy
1000 384S	La régénération résineuse à la suite d'une coupe en forêt mixte : expérimentation d'une approche selon les aires de croissance	Vincent Roy
1000 3137	Effets de la plantation de plants améliorés d'épinette noire et de la préparation de terrain sur la remise en production de stations à kalmia ou cladonie	Nelson Thiffault
1000 326S	Dégagement mécanique et manuel de plantations de conifères : suivi des dispositifs expérimentaux, 5 ans après l'éclaircie précommerciale	Nelson Thiffault
1000 346S	Recherche et développement sur les modes de dégagement et d'entretien des plantations	Nelson Thiffault
1000 365S	Étude écophysiological des plantations de plants de fortes dimensions	Nelson Thiffault

Projet terminé au 31 mars 2004

1000 3139	Effets du microsite de plantation et du régime hydrique sur la croissance des semis d'épinette noire sur stations humides	Vincent Roy
-----------	---	-------------

TRAVAIL FORESTIER

Projets en cours

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
1100 1120	Étude de la productivité des travailleurs lors des opérations sylvicoles en fonction des facteurs de station et de peuplement : éclaircie précommerciale de peuplements résineux	Denise Dubeau
1100 1170	Étude de la productivité des travailleurs lors des opérations sylvicoles en fonction des facteurs de station et de peuplement : plantation – résineux	Denise Dubeau
1100 3140	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

AUTRE PROJET DU MRNFP

Projets en cours

0315 3114	Études relatives au développement du système de tarification des bois des forêts publiques	Jean-Pierre Adam
-----------	--	------------------

RÉSUMÉ	PROJETS INTERNES 2004-2005	NOMBRE
	• Écologie forestière	2
	• Mesure des stress environnementaux	12
	• Amélioration génétique des arbres	14
	• Production de semences et de plants	9
	• Sylviculture des peuplements résineux	14
	• Sylviculture des peuplements mélangés	6
	• Sylviculture des peuplements feuillus	11
	• Sylviculture des plantations	13
	• Travail forestier	3
	• Autre projet du MRN	1
	TOTAL	85

PROGRAMMATION DE RECHERCHE DE 2004-2005
 PROJETS EXTERNES SUBVENTIONNÉS

ÉCOSYSTÈMES ET ENVIRONNEMENT FORESTIERS

Nouveaux projets

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
2004-FO-103215	Développement de pratiques sylvicoles visant à limiter le phénomène d'enfeuillement après coupe en pessière à mousses de l'Abitibi	Alain Leduc Université du Québec à Montréal
2004-FO-103236	Études des facteurs qui expliquent l'envahissement des érablières par le hêtre à grandes feuilles	Christian Messier Université du Québec à Montréal
2004-FO-103167	Évaluation des changements hydrologiques selon les stades de développement du couvert végétal après la récolte et effet de la récolte sur le bilan des substances chimiques – Forêt Montmorency	André P. Plamondon Université Laval

Projets en cours

2002-FF-87344	Phénomène de résistance naturelle d'épinettes blanches à la tordeuse des bourgeons de l'épinette	Éric Bauce Université Laval
2003-FF-93855	Évaluation de l'efficacité des nouveaux modèles de dispersion de coupes sur le caribou forestier	Jean-Pierre Ouellet Université du Québec à Rimouski
2002-FF-87268	Effets, à court terme et après 20 ans, de coupes de diverses intensités (19 - 77 % de l'aire d'un bassin) sur la physico-chimie de l'eau de 18 ruisseaux – Forêt boréale, Charlevoix	André P. Plamondon Université Laval
2003-FF-94149	Impact des coupes forestières sur l'habitat d'alimentation des poissons des lacs de la forêt boréale	Pascal Sirois Université du Québec à Chicoutimi

Projets terminés au 31 mars 2004

2001-FF-79045	Étude des impacts des pratiques forestières sur la conservation de la ressource salmonicole dans le bassin versant de la rivière Caspédia	Michel Lapointe Université McGill
2001-FF-79131	Impact de la récolte par arbres entiers sur les sols et la productivité	Alison D. Munson Université Laval

AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DES ARBRES

Nouveau projet

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
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 Université Laval

Projets en cours

2002-FF-87428	Optimisation du choix et du rendement des sources améliorées d'épinette blanche en fonction des caractéristiques biophysiques des sites à reboiser	Jean Bousquet Université Laval
2003-FF-94023	Intégration de l'embryogenèse somatique de l'épinette de Norvège dans le reboisement à haute productivité	Francine Monique Tremblay Université Laval

PRODUCTION DE SEMENCES ET DE PLANTS

Nouveaux projets

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-Institut Armand-Frappier
2004-FO-103181	Qualité morpho-physiologique des racines des plants d'épinette blanche en relation avec les pratiques culturales en pépinière forestière	Hank A. Margolis Université Laval

Projets terminés au 31 mars 2004

2001-FF-79026	Évaluation de l'efficacité du <i>Bacillus thuringiensis</i> contre <i>Diorctria abietivorella</i> dans les vergers à graines d'épinette blanche - Amélioration génétique	Claude Guertin Université du Québec Institut Armand-Frappier
2001-FF-79130	Optimisation de l'irrigation des plants forestiers (2+0) par réflectométrie dans le domaine temporel afin de diminuer le lessivage de l'azote	Hank Margolis Université Laval

PROGRAMMATION DE RECHERCHE DE 2004-2005
 PROJETS EXTERNES SUBVENTIONNÉS

SYLVICULTURE DES FORÊTS NATURELLES

Nouveaux projets

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
2004-FO-103216	Études sur les interactions entre les coupes partielles à diverses densité et les qualités de site sur la TBE : résistance des sapinières et performances des populations entomologiques	Éric Bauce Université Laval
2004-FO-103123	Caractérisation après 5 ans de peuplements traités par une CPPTM (coupe avec protection des petites tiges marchandes)	Jean Bégin Université Laval
2004-FO-102333	Remise en production de peuplements dégradés de bouleau jaune : facteurs influençant le développement de la régénération	Jean-Claude Ruel Université Laval
2004-FO-103114	Sylviculture du thuya en peuplement mélangé	Jean-Claude Ruel Université Laval

Projets en cours

2002-FF-87398	Influence des coupes partielles sur la productivité, la structure et la composition des peuplements mixtes de sapin baumier et d'épinette rouge	Jean Bégin Université Laval
2003-FF-94132	Réaction de tiges de sapin baumier et d'épinettes 10 ans après une coupe avec protection des petites tiges marchandes	Jean Bégin Université Laval
2002-FF-87438	Modèles prévisionnels des infestations de l'arpenteuse de la pruche : interactions entre le ravageur, son principal ennemi naturel (<i>Telenomus</i>), le climat et les essences forestières	Jacques Brodeur Université Laval
2003-FF-94145	Rôle des épidémies de la livrée des forêts dans la dynamique forestière : effets potentiels sur les trajectoires successionnelles (enfeuillage vs enrésinement)	Yves Mauffette Université du Québec à Montréal
2002-FF-87462	Évaluation de l'effet du jardinage et des coupes par trouées sur la dynamique de la régénération des érablières (strates ErFt et ErBj) : vers le développement d'outils de planification	Christian Messier Université du Québec à Montréal
2003-FF-94163	Étude des causes de mortalité après coupe de jardinage en forêt feuillue	Christian Messier Université du Québec à Montréal
2003-FF-94148	Développement de systèmes de coupes progressives adaptées aux pessières noires régulières	Hubert Morin Université du Québec à Chicoutimi

SYLVICULTURE DES FORÊTS NATURELLES

Projets terminés au 31 mars 2004

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
2001-FF-79087	Étude des variables affectant la productivité des CPPTM (coupe avec protection des petites tiges marchandes)	Jean Bégin Université Laval
2001-FF-79240	Développement d'indicateurs morphologiques de vigueur chez les semis de bouleau jaune comme outil d'aide à la planification des interventions de dégagement	Christian Messier Université du Québec à Montréal
2001-FF-78967	Forêt mosaïque et pertes par chablis	Jean-Claude Ruel Université Laval
2001-FF-79015	Remise en production de peuplements mixtes dégradés avec présence de semenciers	Jean-Claude Ruel Université Laval
2001-FF-79019	Contraintes à la régénération après feu en forêt boréale nordique	Luc Sirois Université du Québec à Rimouski

SYLVICULTURE DES PLANTATIONS

Nouveau projet

2004-FO-103246	Le potentiel des peuplements de feuillus intolérants à l'enrichissement en espèces de feuillus nobles	Jacques Brisson Université de Montréal
----------------	---	---

Projet en cours

2003-FF-94164	Remise en production de dénudés secs par reboisement de plants de plus petites dimensions que les plants conventionnels	Daniel Lord Université du Québec à Chicoutimi
---------------	---	--

Projets terminés au 31 mars 2004

2001-FF-79121	Écologie des espèces feuillues plantées en conditions de friches ligneuses aménagées	André-Bernard Bouchard Université de Montréal
2001-FF-79032	Effets du scarifiage et de la fertilisation sur la compétition par le kalmia et les cladonies à l'endroit de l'épINETTE noire et du pin gris en plantation	Alison D. Munson Université Laval

PROGRAMMATION DE RECHERCHE DE 2004-2005
PROJETS EXTERNES SUBVENTIONNÉS

TRAVAIL FORESTIER

Nouveau projet

2004-FO-103180	Opérationnalisation d'un modèle de prédiction de la productivité des débroussaillieurs qui intègre les principaux facteurs de site et la charge de travail	Luc G. Lebel Université Laval
----------------	--	----------------------------------

Projet terminé au 31 mars 2004

2001-FF-79180	Modélisation de la productivité des débroussaillieurs en relation avec les facteurs de site et les variations d'intensité de l'effort du travailleur	Luc G. Lebel Université Laval
---------------	--	----------------------------------

ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES DU SECTEUR FORESTIER

Nouveau projet

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
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 Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Projets en cours

2003-FF-94165	Projet d'application de la triade en forêt boréale	Francine Tremblay Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
2001-FF-79255	Intégration de critères et indicateurs avec la participation du public pour un aménagement forestier écoviable (durable)	Luc Bouthillier Université Laval

Projet terminé au 31 mars 2004

2001-FF-79181	Caractérisation spatiale des mosaïques naturelles et d'intervention afin d'évaluer les coûts d'exploitation qui y sont associés	Luc G. Lebel Université Laval
---------------	---	----------------------------------

BIODIVERSITÉ

Projets en cours

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	CHARGÉ DE PROJET
2002-FF-87372	Effet de la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM) sur la diversité faunique	Louis Bélanger Université Laval
2003-FF-93885	Impact à moyen et long terme de l'éclaircie précommerciale sur la faune et essai de mesures d'atténuation (remesurage 6 ans après intervention)	Louis Bélanger Université Laval
2002-FF-87320	Réseau d'essais de coupes partielles en Abitibi : opération, rendement et impacts sur la diversité biologique et la faune	Yves Bergeron Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
2003-FF-94068	Stratégies de rétention des arbres d'intérêt pour la faune et maintien de la diversité biologique en forêt boréale du Québec	Pierre Drapeau Université du Québec à Montréal

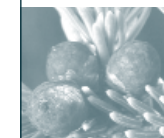
Projets terminés au 31 mars 2004

2001-FF-79083	Biodiversité des vieilles forêts et des peuplements de stade post-tordeuse dans la sapinière à bouleau jaune	Louis Bélanger Université Laval
2001-FF-79108	Développement de stratégies d'aménagement et de pratiques sylvicoles durables adaptées aux écosystèmes forestiers nordiques	Yves Bergeron Université du Québec à Montréal
2001-FF-79135	Stratégies de maintien de la diversité biologique dans les aires de récolte en pessière à mousses	Pierre Drapeau Université du Québec à Montréal

RÉSUMÉ	PROJETS EXTERNES 2004-2005	NOMBRE
Créneaux	<ul style="list-style-type: none"> • Écosystèmes et environnement forestiers • Amélioration génétique des arbres • Production de semences et de plants • Sylviculture des forêts naturelles • Sylviculture des plantations • Aspects socio-économiques du secteur forestier • Travail forestier • Biodiversité 	<p>7</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>11</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>4</p>
	Total	33

Articles scientifiques avec comité de lecture anonyme

1. BÉDARD, S. et Z. MAJCEN, 2003. *Growth following single-tree selection cutting in Québec northern hardwoods*. For. Chron. 79(5) : 898-905.
2. CECH, P.G., S. PEPIN et C. KÖRNER, 2003. *Elevated CO₂ reduces sap flux in mature deciduous forest trees*. Oecologia 137 : 258-268.
3. DIGNARD, N., 2004. *Deux nouvelles espèces pour le Québec*. FloraQuebeca 9(1) : 4.
4. DIGNARD, N., 2003. *La flore vasculaire de la région du cratère du Nouveau-Québec, Nunavik, Québec*. Provancheria 29 : 44.
5. DIGNARD, N. et C. GERVAIS, 2003. *Eco-geographical and cytological notes on the entire-leaved daisy, Hulteniella integrifolia (Asteraceae), in Québec*. The Canadian Field-Naturalist 117(1) : 66-69.
6. DUCHESNE, L., R. OUIMET et C. MORNEAU, 2003. *Assessment of sugar maple health based on basal area growth pattern*. Can. J. For. Res. 33 : 2074-2080.
7. GERVAIS, C., N. DIGNARD et É. ROBERT, 2003. *Documentation chromosomique : Cornus canadensis L. subsp. canadensis*. Ludoviciana 31 : 2.
8. JARAMILLO-CORREA, J.P., J. BOUSQUET, J. BEAULIEU, N. ISABEL, M. PERRON et M. BOUILLÉ, 2003. *Cross-species amplification of mitochondrial DNA sequence-tagged-site markers in conifers : the nature of polymorphism and variation within and among species in Picea*. Theor. Appl. Genet. 106 : 1353-1367.
9. JOBIDON, R., V. ROY et G. CYR, 2004. *Net effect of competing vegetation on selected environmental conditions and performance of four spruce seedling stock sizes after eight years in Québec (Canada)*. Ann. For. Sci. 60 : 691-699.
10. LAMHAMEDI, M.S., H. CHAMBERLAND et F.M. TREMBLAY, 2003. *Epidermal transpiration, ultrastructural characteristics and net photosynthesis of white spruce somatic seedlings in response to in vitro acclimatization*. Physiol. Plant. 118 : 554-561.
11. MAILLY, D., S. TURBIS, I. AUGER et D. POTHIER, 2004. *The influence of site tree selection method on site index determination and yield prediction in black spruce stands in northeastern Québec*. For. Chron. 80(1) : 134-140.
12. MOORE, J.-D., R. OUIMET, D. HOULE et C. CAMIRÉ, 2004. *Effects of two silvicultural practices on group beetles (Coleoptera: Carabidae) in a northern hardwood forest, Québec, Canada*. Can. J. For. Res. 34 : 959-968.
13. MOORE, J.-D. et J.W. REYNOLDS, 2003. *Premières mentions de vers de terre (Oligochaeta : Lumbricidae) dans deux écosystèmes forestiers du Bouclier canadien, Québec, Canada*. Megadrilogica 9(9) : 53-60.
14. POTHIER, D., M. PRÉVOST et I. AUGER, 2003. *Using the shelterwood method to mitigate water table rise after forest harvesting*. For. Ecol. Manage. 179 : 573-583.
15. PRÉVOST, M., 2004. *Predicting soil properties from organic matter content following mechanical site preparation of forest soils*. Soil Sci. Soc. Am. J. 68 : 943-949.
16. PRÉVOST, M. et D. DUMAIS, 2003. *Croissance et statut nutritif de marcottes, de semis naturels et de plants d'épinette noire à la suite du scarifiage : résultats de 10 ans*. Can. J. For. Res. 33 : 2097-2107.
17. RAULIER, F., M.-C. LAMBERT, D. POTHIER et C.-H. UNG, 2003. *Impact of dominant tree dynamics on site index curves*. For. Ecol. Manage. 184 : 65-78.
18. RAYMOND, P., A.D. MUNSON, J.-C. RUEL et P. NOLET, 2003. *Group and single-tree selection cutting in mixed tolerant hardwood - white pine stands : Early establishment dynamics of white pine and associated species*. For. Chron. 79(6) : 1093-1106.
19. RICHER, C., D. TOUSIGNANT, J.-A. RIOUX, J.-P. MOTTARD et N. BRASSARD, 2003. *Exclusion partielle ou totale de la lumière sur les tiges d'Acer saccharum avant le bouturage*. Can. J. Plant Sci. 83 : 869-872.
20. RIOUX, J.-A., C. RICHER, M.-P. LAMY, D. TOUSIGNANT et N. BRASSARD, 2003. *Propagation végétative de l'érable à sucre : effets de divers traitements hormonaux ou chimiques sur l'enracinement de boutures prélevées sur plusieurs arbres*. Can. J. Plant Sci. 83 : 851-858.
21. ROY, V., A.P. PLAMONDON et P.Y. BERNIER, 2004. *Persistence of early growth of planted Picea mariana seedlings following clear-cutting and drainage in Québec wetlands*. Can. J. For. Res. 34 : 1157-1160.
22. RUEL, J.-C., P. RAYMOND et M. PINEAU, 2003. *Windthrow after shelterwood cutting in balsam fir stands*. North. J. Appl. For. 20(1) : 5-13.
23. THIFFAULT, N., G. CYR, G. PRÉGENT, R. JOBIDON, L. CHARETTE, 2004. *Régénération artificielle des pessières noires à éricacées : effets du scarifiage, de la fertilisation et du type de plant après 10 ans*. For. Chron. 80(1) : 141-149.
24. THIFFAULT, N., R. JOBIDON et A.D. MUNSON, 2004. *Performance and physiology of large containerized and bare-root spruce seedling in relation to scarification and competition in Québec (Canada)*. Ann. For. Sci. 60 : 645-655.
25. TOUSIGNANT, D., C. RICHER, J.-A. RIOUX, N. BRASSARD et J.-P. MOTTARD, 2003. *Vegetative propagation of sugar maple : Relating stem water content and terminal bud developmental stage to adventitious rooting of stem cuttings*. Can. J. Plant Sci. 83 : 859-867.



Chapitre de livre

26. FOURNIER, R.A., D. MAILLY, J.-M.N. WALTER et K. SOUDANI, 2003. *Indirect measurement of forest canopy structure from in situ optical sensors*. Dans : WULKER, M.A. et S.E. FRANKLIN, 2003. *Remote sensing forest environments : concepts and cases studies*. Kluwer Academic Publisher, p. 77-113.

Mémoires de recherche forestière avec comité de lecture

27. BEAUDOIN, R., 2004. *Perte de dominance apicale sur le pin sylvestre : symptômes visuels et microscopiques de carence en bore*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 144, 43 p. [2004-3012].
28. PRÉSENT, G., 2003. *Caractéristiques des arbres coupés et du peuplement résiduel à la première éclaircie commerciale de plantations résineuses*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 143, 54 p. [2003-3111].
29. ROBITAILLE, D., 2003. *Protection des plantations de feuillus contre la végétation concurrente dans les friches herbacées : plantation de Beaumont – Résultats de sept ans*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 142, 44 p. [2003-3097].

Notes de recherche forestière avec comité de lecture

Dans le cadre du XII^e Congrès forestier mondial, onze mémoires ont été produits par les chercheurs la Direction. Ces mémoires ont été repris sous la forme de Notes de recherche forestière.

30. COLAS, F., D. TOUSIGNANT et S. MERCIER, 2003. *Résultats récents des recherches en reproduction des arbres au Québec*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 119, 8 p. [2003-3113].
31. DUBEAU, D., L.G. LEBEL et D. IMBEAU, 2003. *Étude intégrée des ouvriers sylvicoles débroussaillers au Québec*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 128, 6 p. [2003-3122].
32. GRONDIN, P., J.-P. SAUCIER, J. BLOUIN, J. GOSSELIN et A. ROBITAILLE, 2003. *Information écologique et planification forestière au Québec, Canada*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 118, 10 p. [2003-3112].
33. LAMHAMED, M.S. et J. GAGNON, 2003. *Nouvelles technologies de production de plants forestiers au Québec et leur intégration dans les programmes de reboisement des pays en voie de développement*. Ministère des Ressources natu-

relles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 120, 8 p. [2003-3114].

34. MAJCEN, Z., S. BÉDARD et C. GODBOUT, 2003. *La forêt feuillue du Québec et la recherche en sylviculture*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 126, 6 p. [2003-3120].
35. PÉRIÉ, C. et R. OUIMET, 2003. *Le réseau d'étude et de surveillance des écosystèmes forestiers québécois*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 122, 8 p. [2003-3116].
36. POTHIER, D., S. PEPIN, D. MAILLY, S. TREMBLAY et S. TURBIS, 2003. *Recherche en sylviculture et rendement de la forêt boréale québécoise*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 121, 6 p. [2003-3115].
37. PRÉVOST, M., V. ROY et P. RAYMOND, 2003. *Sylviculture et régénération des forêts mixtes du Québec (Canada) : une approche qui respecte la dynamique naturelle des peuplements*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 125, 8 p. [2003-3119].
38. RAINVILLE, A., M. DESPONT, R. BEAUDOIN, P. PÉRINET, M.-J. MOTTET et M. PERRON, 2003. *L'amélioration des arbres au Québec : un outil de performance industrielle et environnementale*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 127, 8 p. [2003-3121].
39. ROY, V., N. THIFFAULT et R. JOBIDON, 2003. *Maîtrise intégrée de la végétation au Québec (Canada) : une alternative efficace aux phytocides chimiques*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 123, 8 p. [2003-3117].
40. TREMBLAY, S., R. OUIMET et D. HOULE, 2003. *Prédiction du carbone organique dans les sols forestiers du Québec*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 124, 6 p. [2003-3118].

Rapports internes

41. BÉDARD, S., Z. MAJCEN, S. MEUNIER et P. BOULAY, 2003. *Protocole de mesure des effets réels des traitements sylvicoles : coupe de jardinage par trouées et coupe de régénération par parquets*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 478, 40 p.

42. HUOT, M. et J. LEMIEUX, 2003. *Croissance et régénération naturelle du pin à la suite de coupes dans les peuplements à pin blanc de l'Outaouais*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 476, 51 p.
43. MAJCEN, Z. et S. BÉDARD, 2003. *Accroissement et régénération à la suite de coupes de jardinage dans les bétulaies à bouleau jaune et sapin baumier*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 481, 26 p.
44. MAJCEN, Z. et S. BÉDARD, 2003. *Coupes progressives dans trois érablières : résultats 5 ans après la coupe définitive*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 477, 22 p.
45. OUIMET, R., 2004. *Cartographie des secteurs forestiers du Québec vulnérables aux précipitations acides : première approximation*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 482, 40 p.
46. PÉRIÉ, C., R. OUIMET, J. MARTINEAU et B. TOUSSAINT, 2003. *Mise au point d'une nouvelle méthode d'échantillonnage des sols dans le réseau d'étude et de surveillance des écosystèmes forestiers*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 479, 20 p.
47. THIFFAULT, N. et D. GÉLINAS, 2003. *Performance comparée de plants résineux de fortes dimensions (PFD) produits en récipients ou à racines nues : résultats de trois ans du dispositif de Grandes-Piles*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière, Pépinière de Grandes-Piles. Rapport interne n° 480, 21 p.
- Autres rapports**
48. DIGNARD, N., 2004. *La situation de l'arabette de Boivin (Arabis boivinii G. Mulligan) au Québec*. Herbier du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière, rapport non publié, préparé pour le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère de l'Environnement. 17 p.
49. DIGNARD, N., 2004. *La situation de l'arnica à aigrette brune (Arnica lanceolata Nuttall subsp. lanceolata) au Québec*. Herbier du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière, rapport non publié, préparé pour le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère de l'Environnement. 22 p.
50. DIGNARD, N. et J. GAGNON, 2003. *La végétation et la flore du projet de parc national des Pingualuit, Nunavik, Québec*. Rapport complémentaire des secteurs du lac Lamarche et de la rivière Puvirmituq. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la planification des parcs, 29 p.
51. DUCHESNE, L., R. OUIMET, J.-D. MOORE et R. PAQUIN, 2003. *Diminution de l'abondance de l'érable à sucre au profit du hêtre à grandes feuilles*. Dans : *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*, P. GRONDIN et A. CIMON. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier. p. 191-200.
52. GRONDIN, P. et A. CIMON (Eds), 2003. *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier. 200 p.
53. GRONDIN, P., L. BÉLANGER, V. ROY, J. NOËL et D. HOTTE, 2003. *Envahissement des parterres de coupe par les feuillus de lumière (enfeuillage)*. Dans : *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*, P. GRONDIN et A. CIMON. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier. p. 131-174.
54. GRONDIN, P., J. NOËL et D. HOTTE, 2003. *Envahissement des parterres de coupe par le sapin en forêt boréale*. Dans : *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*, P. GRONDIN et A. CIMON. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier. p. 15-44.
55. GRONDIN, P., J. NOËL et D. HOTTE, 2003. *Raréfaction de l'épinette blanche dans les sapinières de la forêt boréale*. Dans : *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*, P. GRONDIN et A. CIMON. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier. p. 67-92.
56. MAJCEN, Z., 2003. *Raréfaction des espèces compagnes de l'érablière*. Dans : *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*, P. GRONDIN et A. CIMON. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier. p. 93-102.
57. PÉRIÉ, C. et R. OUIMET, 2003. *Le réseau d'étude et de surveillance des écosystèmes forestiers québécois*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. 7 p.
58. PÉRIÉ, C. et R. OUIMET, 2003. *The Québec Forest Ecosystems Research and Monitoring Network*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. 7 p.

59. PETITCLERC, P., N. DIGNARD et D. POULIOT, 2003. *Inventaire pour la protection des espèces végétales menacées ou vulnérables du milieu forestier – 2002* -. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'environnement forestier et Direction de la recherche forestière. DEF-0233, 41 p.
60. THIFFAULT, N. et P. GRONDIN, 2003. *Envahissement des parterres de coupe par les éricacées*. Dans : Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière, P. Grondin et A. Cimon, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier. p. 103-130.
61. THIFFAULT, N. et V. ROY, 2003. *Performances en plantation des plants de fortes dimensions produits à racines nues et en récipients*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. 18 p.
- Articles de vulgarisation**
62. BETTEZ, M. et F. COLAS, 2003. *Hardwood seed treatments in Québec*. Canadian Tree Improvement Association - News Bulletin 37 : 10-12.
63. COLAS, F., J. GAGNON, B.-M. GINGRAS, L. LABBÉ, M.S. LAMHAMEDI, N. THIFFAULT, D. TOUSIGNANT, F. TREMBLAY, M. BETTEZ et M. TOURIGNY, 2003. *La filière de production de plants au Québec : de la semence à la plantation*. Colas, F. (éditeur). Carrefour de la recherche forestière, Ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Centre des congrès de Québec. Cédérom.
64. DUBEAU, D., L. LEBEL, D. IMBEAU et L. BOUTHILLIER, 2004. *Étude des débroussailliers : les travaux se poursuivent*. Forêt Entreprendre 3(février) : 28-29.
65. GAGNON, J., G. PRÉGENT, B.-M. GINGRAS, M.S. LAMHAMEDI, V. ROY et G. CYR, 2003. *Reforestation : For a promising future*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. 8 p.
66. GINGRAS, B.-M. et J. GAGNON, 2003. *En route vers Plantec 2*. Des plants et des hommes 6(3) : 4.
67. GRONDIN, P. et L. COUILLARD, 2003. *Contribution à la connaissance de la végétation et de la flore des monts Groulx (Uapishka), Québec*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. 17 p.
68. GRONDIN, P., L. COUILLARD, P. LEBOEUF, J. NOËL et D. HOTTE, 2003. *Classification et cartographie des types écologiques sur milieux humides au ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Guide d'excursion, région de Lanoraie. 19 p.
69. GRONDIN, P., P. LEBOEUF, J. NOËL et D. HOTTE, 2003. *Classification et cartographie des types écologiques sur milieux humides au ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Guide d'excursion, région de Québec. 18 p.
70. MOORE, J.-D., R. OUIMET, C. CAMIRÉ et D. HOULE, 2003. *Impact des coupes forestières sur la faune du sol : le cas d'une érablière des Basses-Laurentides*. Bulletin -AQSSS 8(1) : 49-50.
71. OUIMET, R. et J.-D. MOORE, 2003. *Réaction de l'érable à sucre 10 ans après divers traitements de fertilisation*. Bulletin - AQSSS 8(1) : 46.
72. ROBITAILLE, A., J.-P. SAUCIER, P. GRONDIN et D. ROBERT, 2003. *La cartographie écologique des paysages forestiers*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction des inventaires forestiers. Guide d'excursion XII^e Congrès forestier mondial. Québec, Canada. 28 p.
73. ROY, G., A. SAUVESTY et F. PAGÉ, 2003. *Les teneurs en sucres foliaires de l'érable à sucre (amidon, glucose, fructose et québrachitol) en relation avec le milieu pédologique de quatre érablières*. Bulletin - AQSSS 8(1) : 45.
74. THIFFAULT, N., 2003. *Les routes de l'Internet*. 12. *Biogéographie et géographie forestière*. Nat. Can. 127(1) : 115.
75. TOUSIGNANT, D., 2003. *Le bouturage : comment et pourquoi l'utilise-t-on au Québec pour la production de plants forestiers?* Ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. 1 p.
76. TREMBLAY, S., 2003. *Évolution de la biomasse et de la minéralomasse, au cours de cinq à quinze ans, dans une érablière, une sapinière et une pessière*. Bulletin - AQSSS 8(1) : 45.
- Comptes rendus (congrès scientifiques)**
77. BERGERON, Y., S. GAUTHIER, T. NGUYEN, A. LEDUC, P. DRAPEAU et P. GRONDIN, 2003. *La mise en œuvre d'un aménagement basé sur les perturbations naturelles en forêt boréale*. Actes du XII^e Congrès forestier mondial, Domaine B - Des forêts pour la planète. 22-28 septembre 2003. Québec, Canada. p. 398-399.
78. CHIASSEON, M.E., D. IMBEAU, B. FARBOS, I. NASTASIA, S. LECLERC, L. LEBEL, D. DUBEAU et J. LANGLOIS, 2003. *Évaluation de l'astreinte physique des travailleurs sylvicoles*. 25^e Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail. Trois-Rivières, Québec. p. 119-123.
79. COLAS, F., J. GAGNON, B.-M. GINGRAS, L. LABBÉ, M.S. LAMHAMEDI, N. THIFFAULT, D. TOUSIGNANT, F. TREMBLAY, M. BETTEZ et M. TOURIGNY, 2003. *La filière de production de plants au Québec : de la semence à la plantation*. Nat. Can. 127(2) : 77-84.

80. COLAS, F. et D. TOUSIGNANT, 2003. *Research on tree breeding in Québec*. Comptes rendus du 28^e congrès de l'Association canadienne pour l'amélioration des arbres. 22-25 juillet 2002. Edmonton, Alberta. 1 : 43-44.
81. CYR, G., 2003a. *Diversité floristique en plantations d'épinettes : conséquence de la gestion de la végétation*. XII^e Congrès forestier mondial. 22-28 septembre 2003. Québec, Canada. 4 p. [2003-3082].
82. CYR, G., 2003b. *Floristic diversity in spruce plantations : The effect of vegetation management*. XII^e Congrès forestier mondial. 22-28 septembre 2003. Québec, Canada. 4 p. [2003-3083].
83. DUBEAU, D., L. LEBEL, L. BOUTHILLIER et D. IMBEAU, 2003. *Le débroussaillage, une activité exigeante!* Congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation, Shawinigan, Québec. 22 octobre 2003. 32 p.
84. GAGNON, J. et D. GIRARD, 2003. *Protection of groundwater quality in Québec forests tree nurseries - Protection de la qualité des eaux souterraines des pépinières forestières du Québec*. XII^e Congrès forestier mondial, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Québec, Canada. 20 p.
85. LEBEL, L.G., D. DUBEAU, D. IMBEAU, S. HUARD et J. LANGLOIS, 2003. *A productivity model that accounts for site conditions and physiological workload of brushsaw operators*. Second Forest Engineering Conference, 13-15 mai 2003. Vaxjo, Suède. p. 1-4.
86. MAILLY, D., S. TURBIS et D. POTHIER, 2003. *Predicting basal area increment in a spatially explicit, individual tree model : A test of competition measures with black spruce*. Forest modeling for ecosystem management, forest certification, and sustainable management. Vancouver, Canada. p. 105-117.
87. MÉNÉTRIER, J., 2003. *Forêt et reboisement au Québec*. XII^e Congrès forestier mondial, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Québec, Canada. 68 p. Diaporama.
88. MÉNÉTRIER, J. et G. PRÉGENT, 2003. *Pour une sylviculture intensive dans les plantations*. Affiche présentée à l'événement parallèle du XII^e Congrès forestier mondial sur la production de plants et le reboisement. 21-28 septembre 2003, Québec, Canada. 5 p.
89. MOORE, J.-D., J. WARREN REYNOLDS et R. OUIMET, 2003. *Premières mentions de vers de terre (Oligochaeta : Lumbricidae) dans deux écosystèmes forestiers du Bouclier canadien, Québec, Canada*. 17^e Congrès de l'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol (AQSS). 9-11 juin 2003. Université de Sherbrooke. p. 9.
90. PÉRIÉ, C., 2003. *La fertilité des sols et la productivité forestière - Bilan d'un colloque organisé en marge du Carrefour de la recherche forestière*, le 20 février 2003, Centre des congrès de Québec. Nat. Can. 127(2) : 85-88.
91. RAINVILLE, A., M.-J. MOTTET, R. BEAUDOIN, M. DESPONTIS et M. PERRON, 2003. *Tree improvement progress by the forest research branch of Québec*. Comptes rendus du 28^e congrès de l'Association canadienne pour l'amélioration des arbres. 22-25 juillet 2002. Edmonton, Alberta. 1 : 39-42.
92. ROY, V., S. MERCIER et J.-G. LAFLAMME, 2003. *Le Carrefour de la recherche forestière 2003*. Nat. Can. 127(2) : 76.
93. ROY, V. et A.P. PLAMONDON, 2003. *Effect of drainage and microtopography in forested wetlands on growth of planted black spruce seedlings*. 24th Annual Meeting of the Society of Wetlands Scientists. 8-13 juin 2003. New Orleans, LA, USA. p. 176.
94. ROY, V. et N. THIFFAULT, 2004. *How did Québec achieve zero herbicide in forestry*. Dans 84th Winter Annual Meeting of the New England Society of American Foresters. Technical Reports of Canadian Solutions to Common Operational Problems, Québec, Canada. 25 mars 2004. 3 p.
95. STOWE, D.C., M. LAMHAMEDI, O. BERGERON, L. LABBÉ, H.A. MARGOLIS, M. RENAUD, P.-Y. BERNIER, L. BLAIS et C. CAMIRÉ, 2003. *Time domain reflectometry : A tool for optimizing irrigation and reducing leaching in forest nurseries*. Affiche présentée à l'événement parallèle du XII^e Congrès forestier mondial sur la production de plants et le reboisement. 21-28 septembre 2004. Québec, Canada. 5 p.
96. THIFFAULT, N., 2004. *Stock type in intensive silviculture : about roots and size*. Compte rendu du NESAF 84th Winter meeting, Québec, Canada. 25 mars 2004. p. 3.
97. THIFFAULT, N. et V. ROY, 2003. *Derniers développements concernant les plants résineux de fortes dimensions (PFD)*. 10^e congrès annuel de l'Association québécoise de gestion de la végétation. La gestion de la végétation : des outils et des hommes. 22-23 octobre 2003. Shawinigan, Canada. 21 p.
98. TOUPIN, D., J. LANGLOIS, L. LEBEL, D. DUBEAU, D. IMBEAU, 2003. *Intégration des facteurs humains dans l'étude du travail de débroussaillieur (dégagement de la régénération naturelle et artificielle)*. 71^e Congrès de l'ACFAS, 19-23 mai 2003, Rimouski, Québec. 1 p.



*Ressources
naturelles,
Faune et Parcs*

Québec 