

Histoires forestières du QUÉBEC

**ENTREVUES AVEC 6 PILIERS
de la recherche forestière au Québec**

Le soutien SCIENTIFIQUE

*La génétique,
la reproduction et l'écologie*

*La SYLVICULTURE
et le rendement des forêts*

50 ans
INNOVATION et ÉVOLUTION
**Recherche
forestière**



**L'histoire de la direction
EN 5 PHASES**



Mot de l'éditeur et président de la SHFQ

Par Gérard Lacasse

p. 6

La recherche forestière au gouvernement du Québec en 5 phases

Par Jean-Pierre Saucier

p. 7

La génétique, la reproduction et l'écologie

- Historique de l'amélioration génétique des arbres à la Direction de la recherche forestière (Mireille Despots) p. 11
- 50 ans de recherche-développement et d'innovations technologiques en production de semences et de plants au service de la forêt de demain (Mohammed Lamhamedi) p. 16
- L'acquisition des connaissances sur l'écologie des forêts — le point d'ancrage de la Direction de la recherche forestière (Pierre Grondin, Yan Boucher et Mathieu Bouchard) p. 22
- Pollution atmosphérique et changements climatiques (Rock Ouimet) p. 31

ENTREVUE avec Gilles Vallée - Mettre son imagination et son expertise au service du terrain

Par Aurélie Sierra

p. 34

ENTREVUE avec Gaston Lapointe - De l'amélioration génétique à la passion du mélèze

Par Aurélie Sierra

p. 39

La sylviculture et le rendement des forêts

- Sylviculture et rendement des plantations: créneaux fondateurs des activités de recherche (Nelson Thiffault et Charles Ward) p. 45
- Sylviculture des forêts résineuses — pour atteindre les objectifs sylvicoles (Stéphane Tremblay) p. 52
- Historique de la recherche sur la sylviculture des forêts de feuillus et de pins — trois périodes déterminantes (Steve Bédard et Christian Godbout) p. 58
- Historique de la recherche et développement en sylviculture et rendement de la forêt mixte (Marcel Prévost, Patricia Raymond et Daniel Dumais) p. 65
- Modélisation de la croissance et du rendement des forêts: un outil pour mieux prévoir (Hugues Power) p. 71
- Le travailleur sylvicole au cœur de nos recherches depuis 30 ans (Denise Dubeau) p. 77

ENTREVUE avec René Doucet - Une carrière au service de la régénération en forêt boréale

Par Aurélie Sierra

p. 84

ENTREVUE avec Zoran Majcen - Observer, comprendre et agir selon les règles de l'art

Par Aurélie Sierra

p. 88

Le soutien scientifique

- L'apport du personnel technique de la Direction de la recherche forestière (Jean-Pierre Saucier et Serge Williams) p. 94
- Soutien à la recherche — une nécessité pour atteindre les objectifs (Lise Charette et collaborateurs) p. 97
- Diffuser les connaissances et les intégrer à la pratique (Denise Tousignant) p. 106
- Des forêts pour l'enseignement et la recherche (Andrée Michaud et Norman Dignard) p. 112
- L'herbier du Québec — 75 ans d'existence (Norman Dignard) p. 116

ENTREVUE avec Pierre Dorion - Premier directeur du Service de la recherche forestière

Par Patrick Blanchet

p. 121

ENTREVUE avec Claude Godbout - Créer une synergie pour développer et pérenniser la recherche forestière au Québec

Par Aurélie Sierra

p. 126

Les directeurs de la direction de la recherche forestière

p. 130

L'avenir de la Direction de la recherche

Par Jean-Pierre Saucier

p. 131

Chronique de chasse et pêche par la Fédération québécoise des chasseurs et pêcheurs

p. 134

ÉDITEUR

Société d'histoire forestière
du Québec

RÉDACTEUR EN CHEF

François Rouleau

CONCEPTION VISUELLE

ET INFOGRAPHIE

ImagineMJ.com

SHFQ

2405, rue de la Terrasse, local 2101

Québec (Québec) G1V 0A6

www.shfq.ca

info@histoiresforestieres.com



SYLVICULTURE DES FORÊTS RÉSINEUSES – POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS SYLVICOLES

Par Stéphane Tremblay



Stéphane Tremblay est ingénieur forestier diplômé de l'Université Laval depuis 1993. En 1996, le même établissement lui décerne un diplôme de maîtrise ès sciences. En 2000, il est engagé comme chercheur à la Direction de la recherche forestière (DRF), où il est responsable ou collabore à de nombreux projets portant sur la sylviculture des forêts résineuses naturelles.

Collaboration : Catherine Larouche

Les travaux réalisés en sylviculture des forêts résineuses servent à documenter les effets de traitement existants appliqués selon les approches courantes, à développer d'autres modalités et même à développer de nouveaux traitements afin d'atteindre les objectifs. C'est ainsi que la Direction de la recherche forestière (DRF) a été en mesure, depuis 50 ans, de jouer un rôle important aussi bien dans l'application des traitements sur le terrain que dans l'évolution des pratiques, la prise des décisions de même que l'exécution des calculs des possibilités forestières.

Intensification de la sylviculture et rentabilité des traitements

À partir de la fin des années 1960, un programme de restauration des peuplements a été entrepris. Ce programme visait le développement et l'application des traitements sylvicoles permettant de hâter le développement des arbres et ainsi améliorer le rendement en valeur des peuplements. Parmi les traitements alors envisagés, il y avait ceux d'éducation de peuplement¹ en jeune âge (éclaircie précommerciale [ÉPC]) ou plus tard dans la vie des peuplements (éclaircie commerciale [ÉC]) et celui de fertilisation qui consiste à agir directement sur la qualité du sol. Pour les traitements d'éducation, des dispositifs visant à développer des approches et à documenter leurs effets ont été installés. C'est notamment le cas des travaux réalisés en éclaircie précommerciale par René Doucet (Doucet 1973) et en éclaircie commerciale par Valère Bertrand et Hassanali Bolghari (Bertrand et Bolghari 1970). En ce qui a trait à la fertilisation, c'est par l'entremise d'un imposant programme interprovincial de recherche que les études ont été réalisées. Les deux principaux chercheurs directement impliqués dans ce programme étaient Jean-Marc Veilleux et Gilles Sheedy (Veilleux et Sheedy 1978).

¹ Les traitements d'éducation aussi appelés « soins cultureux » sont ceux appliqués pour améliorer la croissance, la qualité ou la vigueur des arbres, ainsi que la composition du peuplement.



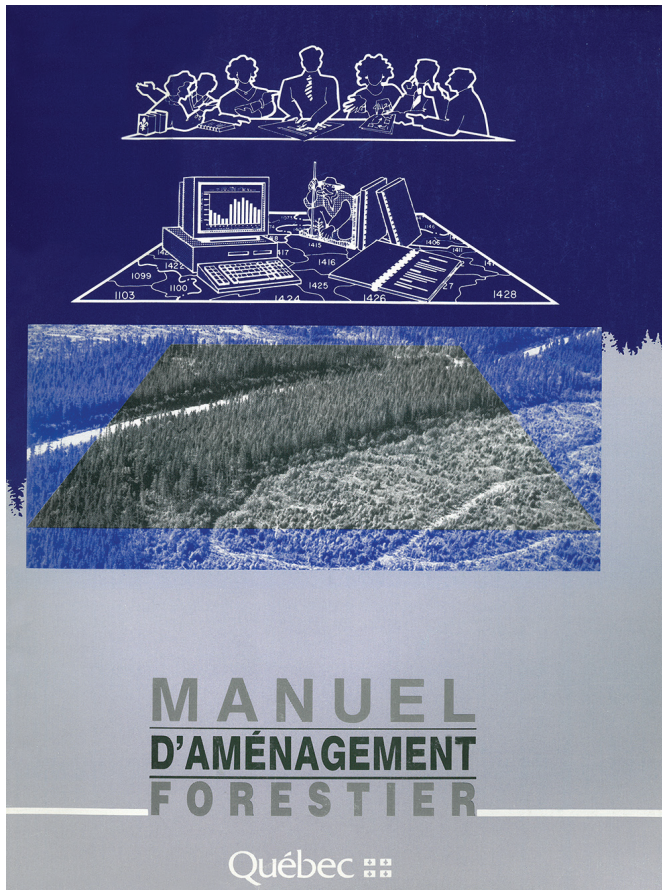
Peuplement traité en éclaircie précommerciale au lac Belley, DRF.

Comme la notion de restauration impliquait l'aspect valeur des traitements, les coûts et la rentabilité des interventions ont aussi été étudiés par Jean-Paul Nadeau, Henriel Poulin, Germain Paré ou d'autres professionnels œuvrant dans la division de l'économie forestière. Le développement des concepts et des méthodes d'analyses effectuées par ou pour cette division a aussi été mis à profit de manière plus large, par exemple pour la détermination de la maturité financière des peuplements (Ménard 1979), la rentabilité de programmes d'interventions couvrant l'ensemble de la vie des peuplements (p. ex. : Vézina 1973) ou la contribution économique du secteur forestier. Cette période ayant été le théâtre d'une grave épidémie de tordeuses des bourgeons de l'épinette, ces connaissances ont aussi été appliquées à l'examen de la rentabilité de la protection des forêts contre ce ravageur (Poulin et paré 1982).

Bien que les impacts directs de tous les travaux effectués pendant cette période soient difficiles à quantifier, les connaissances acquises ont certainement concouru à développer et à orienter l'application de la sylviculture. Les connaissances acquises ont également contribué à la formation des pionniers de la DRF qui ont œuvré pendant les décennies suivantes.

Renouvellement des peuplements axé sur la régénération naturelle

Au cours des années 1980 et de la première moitié des années 1990, une préoccupation a grandi par rapport à la remise en production des peuplements, et ce, notamment à la suite de la destruction de la régénération occasionnée par la mécanisation des activités de récolte. Alors, de vastes réseaux de suivi ont été installés à l'échelle de l'ensemble de la province. Ceux-ci ont permis de tester différentes approches, par exemple la coupe totale, ainsi que des procédés de récolte, impliquant diverses méthodes d'abattage et de débardage. Les données prises dans ces réseaux ont permis de prendre conscience de la grande abondance de la régénération naturelle préétablie, c'est-à-dire déjà présente avant la coupe dans la majorité des types de peuplements résineux (Doucet 1988). Elles ont aussi permis de constater qu'une part parfois importante de cette régénération était formée par des marcottes d'épinette noire, soit de jeunes arbres se développant à partir d'une branche touchant au sol et s'y enracinant. Ce type de régénération est-il aussi valable que la régénération issue de graines? Pour s'attaquer à cette question, des travaux ont été réalisés et les résultats ont prouvé l'aptitude des marcottes à réagir à la récolte et avoir une bonne croissance (p. ex. : Doucet et Boily 1988). Ces connaissances ont contribué au développement de la coupe avec protection de la régénération (CPR) et à son inclusion dans la première édition du Manuel d'aménagement forestier en 1989.



Manuel d'aménagement forestier 1989.

Avec l'adoption de la Stratégie de protection des forêts en 1994, un virage vers la réduction, voire l'élimination de l'utilisation des phytocides chimiques dans les forêts publiques, a été entrepris. Cela s'est traduit par une hausse de l'intérêt pour la régénération préétablie puisqu'elle est généralement plus haute que la végétation concurrente, et donc en meilleure position pour s'affranchir de ses effets négatifs. Pour tirer le maximum de profit de cet avantage, la *Stratégie de protection des forêts* mentionne que tous les arbres avec un diamètre inférieur à 10cm doivent être considérés comme de la régénération préétablie. Toutefois, comme la régénération plus haute que 50cm est affectée par le passage de la machinerie (Pothier 1996), il était nécessaire de raffiner l'application du traitement. La solution retenue a alors été de limiter la circulation de la machinerie sur le parterre de coupe, ce qui a également pour avantage de protéger les sols. C'est ainsi que la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) a été proposée pour remplacer la coupe conventionnelle. Ultérieurement, la mise en évidence des bénéfices, en matière de production,

de protéger la régénération la plus haute possible (Pothier et coll. 1995) a conduit au développement de la coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS) et à son intégration dans la quatrième édition du Manuel d'aménagement forestier.



Paysage avec des coupes de protection de la régénération et des sols dans le Parc des Laurentides. DRF.

Malgré toute l'attention portée à la préservation de la régénération préétablie dans ces diverses approches, des pertes et des bris sont inévitables. Pour ce qui est des pertes, une étude a permis de quantifier l'influence de coefficient de distribution de la régénération (CDR), qui est une manière de caractériser l'utilisation de l'espace par la régénération, sur la production de volume marchand des pessières noires, des pinèdes grises et des sapinières (Pominville et Doucet 1993). Le coefficient de distribution de la régénération a ensuite été utilisé dans le cas des coupes de protection de la régénération et des coupes de protection de la régénération et des sols pour choisir les actions à entreprendre afin d'obtenir la production désirée. Ainsi, en dessous de 40% de coefficient de distribution de la régénération, il faut procéder à une plantation, entre 40 et 60%, un regarni est requis et avec un 60% la régénération est suffisamment abondante. En ce qui a trait aux bris à la régénération, les travaux réalisés à la DRF ont mené la détermination de critères permettant de caractériser les chances de survie de la régénération après la récolte. Ces mêmes critères ont ensuite été intégrés à la méthodologie d'évaluation de la protection accordée à la régénération.

Prévisions des effets des traitements d'éducation de peuplement et raffinement de leur application

À partir des années 1990, la prise en compte des effets des traitements sur la possibilité forestière est faite par le biais des hypothèses de rendement énoncées dans le *Manuel d'aménagement forestier*. Pour vérifier ces hypothèses, le Manuel prévoit un mécanisme de suivi valable scientifiquement, connu sous le nom de la « mesure des effets réels », qui s'est traduite par l'établissement à partir de 1995 des réseaux de suivi des effets réels pour la coupe de protection de la régénération et des sols, la coupe de protection de la haute régénération et des sols, l'éclaircie précommerciale et l'éclaircie commerciale réalisées dans un contexte opérationnel. Étant donné l'importance des superficies traitées, l'établissement de ces réseaux a nécessité d'importants efforts, et ce, aussi bien de la part de la DRF que des collaborateurs dans toutes les unités de gestion impliquées. Parallèlement, de nombreux dispositifs ont été installés afin de documenter les effets de différentes approches d'exécution des éclaircies précommerciales et des éclaircies commerciales et ainsi pouvoir déterminer les meilleures en fonction d'une certaine diversité de conditions.

Aussi, pour raffiner la prévision des rendements des peuplements non traités, un modèle de croissance a été développé pour les pessières noires et ensuite des tables de production permettant de prévoir l'évolution des peuplements résineux ont été produites (Pothier et Savard 1998). Malgré ces développements, la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique a soulevé de sérieuses interrogations par rapport aux possibilités forestières et par le fait même sur les hypothèses sous-jacentes. Parmi les hypothèses en causes, il y avait celle énoncée pour les éclaircies précommerciales dans les deuxième et troisième éditions du *Manuel d'aménagement forestier*, à savoir que les peuplements traités ainsi avaient des rendements équivalents à une plantation. Pour examiner cette épineuse question des hypothèses de rendement des principaux traitements sylvicoles appliqués au Québec, un comité consultatif scientifique du *Manuel d'aménagement forestier* a été mis sur pied. Les travaux de ce comité, composé d'experts internes et externes à la DRF, ont été réalisés sous la présidence de Robert Jobidon. Ils ont mené à la production des

Avis scientifiques pour l'éclaircie précommerciale et commerciale ainsi que pour la coupe avec protection des petites tiges marchandes pour les peuplements résineux. Dans le cas de l'éclaircie précommerciale, les résultats obtenus 20 ans après dans un dispositif établi en 1978 par Hassanali Bolghari et publiés par David Pothier en 2002 ont grandement contribué à l'analyse. Pour ce traitement, la recommandation du comité a été d'attribuer aux peuplements éclaircis la même production que ceux non traités. Cette recommandation, intégrée dans la quatrième édition du *Manuel d'aménagement forestier*, est devenue l'hypothèse de rendement retenue pour effectuer les calculs des possibilités forestières lorsque ce traitement est réalisé.

Diversification et intensification de la sylviculture

En 2004, le rapport de la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique proposait d'effectuer un virage vers l'aménagement écosystémique. C'est dans cette optique que des recherches ont été entreprises afin de développer de nouvelles approches sylvicoles. Cela s'est traduit par l'établissement de dispositifs sur la coupe progressive irrégulière (CPI). Ce traitement qui consiste à intervenir par coupes partielles à différents moments dans le temps, de manière à avoir des arbres avec des âges variés vise également à préserver ou recréer des éléments clés pour le fonctionnement des écosystèmes. Au chapitre des traitements d'éducation de peuplement, un dispositif a été établi sous la responsabilité de Martin Barrette afin de tester différentes manières d'exécuter l'éclaircie précommerciale. Pour adresser l'enjeu de raréfaction de certaines essences, notamment le thuya occidental (aussi appelé cèdre), un dispositif a été établi dans le cadre d'un projet mené par Catherine Larouche. Dans ce dispositif, différentes intensités de coupes progressives irrégulières ont été appliquées dans le but d'assurer le maintien, l'établissement et le développement de cette essence.



Peuplement apte à la coupe progressive irrégulière au lac Culotte, DRF.

Pour être en mesure de mener à bien tous leurs travaux, les chercheurs ont eu à s'approprier et à développer des connaissances. Dans le cas de la coupe progressive irrégulière, cela a permis de produire une synthèse de son application ailleurs dans le monde ainsi qu'à mieux comprendre la place qu'elle peut occuper dans notre sylviculture (Raymond et coll. 2009). À titre de membre du groupe d'experts internationaux s'intéressant au cèdre (Cedar Club), Catherine Larouche participe aux réflexions entourant cette essence, lesquelles ont conduit, par exemple, à la production du *Guide pour la sylviculture du thuya occidental*. Également, par leur implication à l'élaboration du *Guide sylvicole du Québec* et des *Fiches d'aide à la décision* qui en découlent, les chercheurs ont contribué à améliorer la compréhension des fondements des traitements. Avec ces informations, les praticiens sont en meilleure position pour assurer l'adéquation entre les objectifs et les traitements à réaliser. Dans la même veine, Martin Barrette a développé le concept de naturalité dans le but de permettre aux aménagistes de quantifier les écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle et ainsi procéder à l'implantation de l'aménagement écosystémique.

Perspectives

En mettant en valeur les informations prises dans les dispositifs établis au courant des années 1970, il sera possible de déterminer les effets complets des traitements alors appliqués. Toutefois, comme les approches utilisées pendant cette période diffèrent de celles employées maintenant, les dispositifs et les réseaux de la mesure des effets réels établis plus récemment seront aussi mis à profit. Ainsi, les résultats obtenus à long et à moyen terme serviront à raffiner les hypothèses de rendement et les critères d'application des traitements étudiés. Ces connaissances seront donc d'une grande utilité pour le déploiement de la sylviculture intensive et la *Stratégie de production de bois*. Elles amélioreront la prise en compte des effets des séquences d'interventions et la compréhension de l'interaction entre les traitements sylvicoles et les perturbations naturelles, notamment la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Parallèlement, l'analyse des aspects financiers et économiques des traitements sylvicoles permettra de considérer la rentabilité des interventions de manière à faire un choix plus judicieux des investissements à réaliser.

Pour soutenir l'application de l'approche écosystémique, les chercheurs travailleront au développement des connaissances requises afin de mitiger les impacts sur les attributs écologiques. Pour ce faire, ils expérimenteront des approches prometteuses, par exemple des coupes partielles pour conserver différents mélanges d'essences ou du dépressage pour stimuler le développement de sapinières très denses. Toujours pour supporter l'application de l'aménagement écosystémique, les chercheurs veilleront à l'intégration de même qu'au développement de nouvelles connaissances telles que le concept de la naturalité des peuplements forestiers, qui fourniront un outil aux aménagistes pour quantifier les écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle.

QUELQUES RÉFÉRENCES MARQUANTES

Bertrand, V. & Bolghari H. (1970), *L'effet d'une coupe d'éclaircie dans un peuplement dense d'épinettes et de sapin baumier âgé de 45 ans au sud-est de Québec*. Ministère des Terres et Forêts du Québec, Direction générale de la planification, Mémoire de recherche forestière no 1, 21 p.

Doucet, R. (1973), *Comparaison de deux méthodes d'éclaircie précommerciale applicables aux jeunes sapinières*. Ministère des Terres et Forêts, Direction générale des Forêts, Mémoire de recherche forestière n° 16, 28 p.

Doucet, R. & Boily J. (1988), *Croissance en hauteur de la régénération artificielle et de marcottes d'épinette noire croissant côte à côte*. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction de la recherche et du développement, Mémoire de recherche forestière no 93, 34 p.

Ménard D. (1979), *Maturité financière des peuplements forestiers au Québec. I – Peuplements de résineux*. Ministère des Terres et Forêts, Service de la recherche, Mémoire de recherche forestière no 52, 105 p.

Pominville, P. & Doucet R. (1993), *Coefficients de distribution de la régénération nécessaires au maintien de la production des peuplements de pin gris, d'épinette noire et de sapin baumier*. Ministère des Forêts, Direction de la recherche, Note de recherche forestière no 48, 16 p.

Pothier, D., Doucet R. & Boily J. (1995), *The effect of advance regeneration height on future yield of black spruce stands*. Canadian Journal of Forest Research vol. 25 pp. 536-544.

Pothier D. & F. Savard (1998), *Actualisation des tables de production pour les principales essences forestières du Québec*. 183 p.

Poulin, H. & Paré G. (1982), *Les aspects économiques de l'aménagement forestier en fonction de la tordeuse*. Tome VI : Document synthèse. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de la recherche (Terres et Forêts), Mémoire de recherche forestière no 78, 74 p.

Raymond P., Bédard S., Roy V., Larouche C. & Tremblay S. (2009), *The irregular shelterwood system: Review, classification, and potential application to forests affected by partial disturbances*. Journal of Forestry vol. December pp. 405-413.

Veilleux J.-M. & Sheedy G. (1978), *Projet interprovincial de fertilisation des forêts naturelles. I – Effets de la fertilisation sur quelques caractéristiques de sept sapinières en Gaspésie*. Ministère des Terres et Forêts, Direction générale des Forêts, Mémoire de recherche forestière no 45, 63 p.

Vézina P.-É. (1973), *Rentabilité des coupes d'éclaircie en vue de l'aménagement intensif des sapinières au Québec*. Ministère des Terres et Forêts du Québec, Direction générale des Forêts, Mémoire de recherche forestière n° 11, 46 p.

MERCI À NOTRE MEMBRE VAN BRUYSSSEL



L'industrie forestière :
une part importante de notre histoire,
une part importante de notre avenir.

L'industrie forestière québécoise est en constante évolution. Elle génère aujourd'hui plus de **150 000 emplois** de qualité et **exporte pour 8,7 milliards \$**, ce qui en fait le **1^{er} secteur manufacturier en termes d'emplois directs**.

Elle continue ainsi à être une source de prospérité pour tout le Québec.



**Conseil de
l'industrie
forestière
du Québec**

www.cifq.qc.ca

Fière de collaborer à la visibilité
de la SHFQ sur le Web.



CP CONCEPT
www.cpconcept.ca

Fière de participer aux projets
de communication supportant

l'essor de la SHFQ.



Conception imprimée et web



FORMULAIRE D'ADHÉSION

Société d'histoire forestière du Québec

NOUVELLE ADHÉSION

RENOUVELLEMENT

Nom et prénom :

Entreprise ou organisme :

Adresse :

Ville :

Code postal :

Téléphone :

Télécopieur :

Courriel (obligatoire) :

Mot de passe temporaire pour le site web (obligatoire) :

Commentaires et informations supplémentaires :

- Van Bruyssel (1 an 500 \$)
- Membre régulier (1 an 20 \$)
- Étudiant (1 an 10 \$)
- Retraité (1 an 10 \$)
- Chèque joint

Faites parvenir votre formulaire d'adhésion dûment rempli avec votre paiement aux coordonnées suivantes.

Formulaire également disponible sur le site internet : www.shfq.ca. Merci de votre soutien.

Société d'histoire forestière du Québec

2405, rue de la Terrasse, local 2101

Québec (Québec) G1V 0A6

Courriel : info@histoiresforestieres.com