

# 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](http://www.shfq.ca)

[info@histoiresforestieres.com](mailto:info@histoiresforestieres.com)

# SYLVICULTURE ET RENDEMENT DES PLANTATIONS : créneaux fondateurs des activités de recherche

Par Nelson Thiffault et Charles Ward



*Nelson Thiffault est ingénieur forestier, diplômé de l'Université Laval depuis 1998. En 2003, le même établissement lui décerne un diplôme de Ph. D. Ses travaux de recherche portent sur l'établissement et la sylviculture de la régénération résineuse, naturelle ou plantée, sur les interactions entre la végétation compétitive et les plants mis en terre, de même que sur l'écologie des stations envahies par les plantes éricacées.*



*Charles Ward est ingénieur forestier, diplômé de l'Université Laval depuis 2007. Il est actuellement en voie de terminer son doctorat en sciences forestières dans le même établissement. Ses travaux portent sur l'effet des traitements sylvicoles sur le rendement et la qualité des bois produits en plantations.*

## INTRODUCTION

Avec l'amélioration génétique, la sylviculture et le rendement des plantations constituent l'un des créneaux fondateurs des activités de recherche forestière au Gouvernement du Québec. Depuis les 50 dernières années, la Direction de la recherche forestière (DRF)<sup>1</sup> contribue de manière significative au développement de connaissances concernant le reboisement et ses rendements. Elle a ainsi des impacts concrets sur les pratiques en sylviculture et le calcul des possibilités forestières. Les faits saillants de ces travaux et de leurs impacts peuvent être résumés en quatre grandes périodes.

## LES ANNÉES 1970 – Les fondements de la ligniculture

Dès les années 1970, les chercheurs de la DRF ont établi les bases de la ligniculture et de la sylviculture intensive des plantations. La mise en place d'un programme d'amélioration génétique, reposant notamment sur l'établissement d'un large réseau de vergers à graines, a été concomitante avec le développement des fondements d'une sylviculture visant une productivité forestière accrue sur des superficies dédiées. La décennie 1970 a vu le développement de la sylviculture des plantations au Québec, avec l'avènement et le développement des travaux de préparation de terrain, la mise en place des premières plantations à grande échelle, l'instauration d'un premier système de suivi de la survie et de la croissance des plantations et la conduite des premiers essais de dégagement de la végétation de compétition par voie chimique.

<sup>1</sup> De 1967 à 1985, il s'agissait du Service de la recherche.



Plantation d'épinette dans la région du Bas-Saint-Laurent.  
M. Brémont (MFFP).



Plantation de peuplier hybride dans la région du Bas-Saint-Laurent.  
N. Thiffault (MFFP).

Pendant cette même période, les travaux de Jean Ménétrier et de Gilles Vallée établissaient les bases de la populiculture (p. ex. Ménétrier, 1978). Ces recherches étaient les premiers efforts québécois dans l'introduction d'espèces et d'hybrides de peupliers exotiques ainsi que dans la sélection d'espèces et d'hybrides naturels. Ces travaux fondateurs ont établi les premiers tests de comparaison de provenances, de descendances et de clones pour les conditions du Québec. Dans la même veine, ils ont identifié, pour la première fois, les traitements culturaux (p. ex. la préparation de terrain, l'espacement, le recépage, l'amendement du sol) les plus prometteurs pour favoriser la production de matière ligneuse à l'aide du peuplier. Les connaissances tirées de ces travaux demeurent, encore aujourd'hui, à la base des pratiques en ligniculture. Des milliers de clones ont été testés et la populiculture actuelle s'inspire des observations et des enseignements de ces pionniers.

### LES ANNÉES 1980 ET 1990 –

#### **Une recherche propulsée par des objectifs ambitieux et le support à la Stratégie de protection des forêts**

Au cours des années 1980, la sylviculture des plantations a été fortement marquée par la volonté politique du gouvernement d'utiliser le reboisement comme activité créatrice d'emplois dans les régions ressources tout en augmentant la production de la forêt. L'annonce, en 1983, d'un ambitieux programme visant la plantation de 300 millions de plants par année a stimulé le développement des pratiques en pépinières forestières et a mis au jour de nombreux besoins de connaissances nouvelles. Ces connaissances devenaient nécessaires afin, notamment, de prédire les rendements pouvant être escomptés des plantations forestières. Ainsi, cette décennie a vu la publication des tables de production des principales essences résineuses en plantation, élaborée par Hassanali Bolghari et Valère Bertrand (1984). Ces tables, qui avaient été précédées de quelques travaux concernant des essences particulières, ont constitué un pas majeur dans la consolidation des connaissances sur la productivité des forêts plantées et leurs contributions à la possibilité forestière au Québec. Les modèles proposés par les chercheurs Bolghari et Bertrand, et le réseau de plantations ayant permis de les développer sont demeurés les pièces fondamentales de la prédiction des rendements de plantations pendant plus de deux décennies. Encore aujourd'hui, les données accumulées lors de ces travaux contribuent à la modélisation de la croissance forestière.

Production des plantations d'épinette blanche

Indice de qualité de station = 12 m

Espacement = 1.50 X 1.50 m

Âge a	Hauteur dominante m	Surface terrière m <sup>2</sup> /ha	Diamètre moyen cm	Volume (m <sup>3</sup> /ha)		Nombre de tiges (/ha)		Accroissement annuel (m <sup>3</sup> /ha)	
				total	marchand	total	marchand	moyen	courant
15	6.16	13.72	7.1	47.04	25.16	3451	995	1.68	
20	9.09	23.31	10.1	91.39	67.17	2913	1674	3.36	8.40
25	12.00	31.92	12.7	140.21	114.12	2508	1934	4.56	9.39
30	14.79	39.25	14.9	189.96	162.15	2241	1967	5.41	9.61
35	17.37	45.26	16.7	237.71	208.32	2065	1915	5.95	9.23
40	19.71	50.04	18.1	281.38	250.58	1950	1847	6.26	8.45
45	21.77	53.75	19.1	319.76	287.73	1874	1785	6.39	7.43
50	23.54	56.55	19.9	352.32	319.26	1825	1739	6.39	6.31

Espacement = 1.75 X 1.75 m

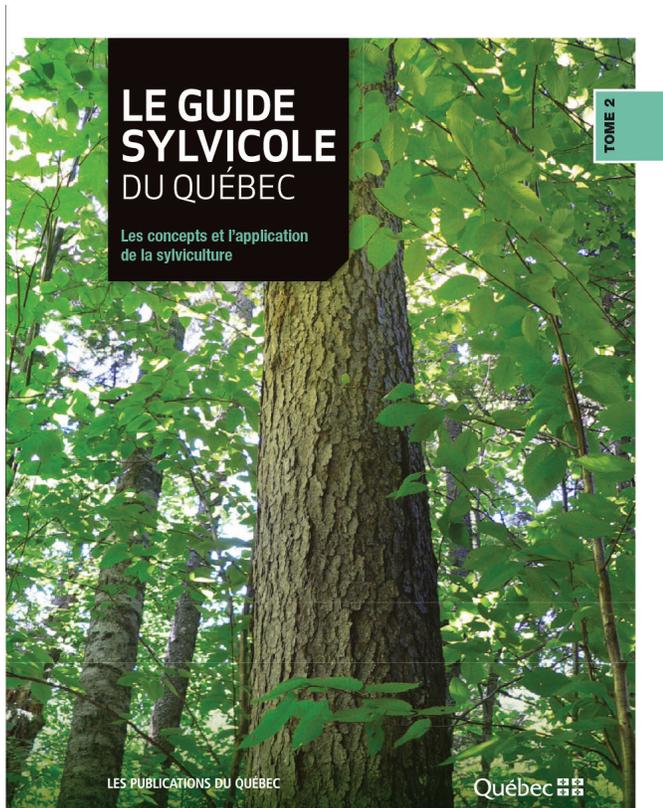
15	6.16	12.78	7.6	43.73	22.11	2848	862	1.47	
20	9.09	22.37	10.7	87.65	63.59	2466	1497	3.18	8.30
25	12.00	30.97	13.6	136.03	110.10	2135	1709	4.40	9.30
30	14.79	38.30	16.0	185.37	157.71	1906	1707	5.26	9.52
35	17.37	44.32	18.0	232.73	203.50	1751	1631	5.81	9.16
40	19.71	49.10	19.5	276.05	245.42	1645	1546	6.14	8.38
45	21.77	52.80	20.7	314.13	282.28	1573	1473	6.27	7.37
50	23.54	55.60	21.6	346.42	313.54	1524	1417	6.27	6.25

Espacement = 2.00 X 2.00 m

15	6.16	11.84	8.0	40.42	19.08	2354	736	1.27	
20	9.09	21.42	11.4	83.90	60.01	2100	1332	3.00	8.19
25	12.00	30.03	14.5	131.86	106.07	1831	1505	4.24	9.21
30	14.79	37.36	17.1	180.77	153.27	1635	1477	5.11	9.44
35	17.37	43.37	19.2	227.75	198.69	1498	1387	5.68	9.08
40	19.71	48.15	20.9	270.72	240.27	1403	1294	6.01	8.32
45	21.77	51.86	22.2	308.49	276.82	1336	1216	6.15	7.31
50	23.54	54.66	23.2	340.52	307.83	1289	1156	6.16	6.20

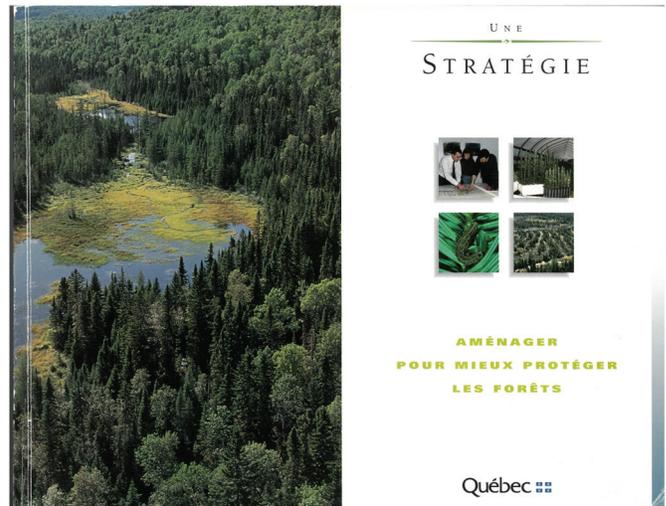
Table de production de l'épinette blanche pour un indice de qualité de station de 12 m.  
Bolghari et Bertrand (1984), p.242.

La fin des années 1980 et le début des années 1990 ont pour leur part été marqués par des changements importants de paradigmes. D'abord, l'adoption d'un nouveau régime forestier en 1987, qui met l'accent sur la protection de la régénération préétablie, confirme les plantations comme étant principalement un outil pour suppléer aux carences en quantité et en qualité de la régénération naturelle. Des chercheurs de la DRF, dont Jean-Marc Veilleux, Gilles Sheedy et Marcel Prévost, ont mis en place des études sur la sylviculture des plantations, plus particulièrement concernant les traitements de préparation de terrain et la fertilisation (p. ex. Veilleux, 1981). Certains de ces dispositifs, toujours actifs et suivis aujourd'hui, sont parmi les plus vieilles expériences sylvicoles en plantations au Québec (p. ex. Prévost et Dumais, 2003, Prévost et Dumais, en révision). À ceux-ci s'ajoutent les recherches de Denis Robitaille concernant la plantation de feuillus nobles et les traitements cultureux nécessaires à son succès (Robitaille, 2003). Les enseignements de l'ensemble de ces travaux ont contribué à développer et à mieux comprendre les effets des traitements sylvicoles en plantation et à identifier les facteurs qui conditionnent leur réussite. Ils ont contribué directement à l'élaboration du *Guide sylvicole du Québec*, l'ouvrage de référence en ce domaine.



Le Guide sylvicole du Québec.  
Ministère des Ressources naturelles du Québec, 2013.

Le deuxième changement de paradigme s'est opéré en réaction aux inquiétudes du public à l'égard de l'utilisation des pesticides chimiques en forêt. D'abord initié par les appréhensions qu'ont soulevées les programmes d'épandage aérien d'insecticides chimiques pour lutter contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette, le questionnement public de ces pratiques s'est ensuite étendu pour englober la gestion de la végétation forestière à l'aide de phytocides. Cette pratique, basée principalement sur l'utilisation du glyphosate, était en effet devenue courante depuis au moins une décennie. À la suite d'un important processus d'audiences publiques sur ce thème, le Gouvernement du Québec a déposé en 1994 sa Stratégie de protection des forêts dans laquelle il s'engageait à réduire, voire éliminer le recours aux phytocides chimiques dans les forêts publiques. Les chercheurs de la DRF ont dès lors contribué au développement de méthodes de rechange aux arrosages de phytocides chimiques pour la gestion de la végétation forestière.



La Stratégie de protection des forêts.  
Ministère des Ressources naturelles du Québec, 1994.

Au premier plan, les travaux de recherche de Robert Jobidon se sont alors imposés. Ils ont documenté, pour la première fois, les préférences et les limites de tolérance à divers facteurs écologiques des principales espèces de compétition pour la régénération forestière au Québec. Une série d'expériences clés s'en sont ensuite suivies, lesquelles ont contribué à l'élaboration d'une stratégie sans phytocide. Elle repose sur l'utilisation de plants de fortes dimensions, sur la mise en terre de manière hâtive (le plus rapidement possible après les coupes forestières), sur des critères objectifs d'identification des problèmes de compétition basés sur la quantité de lumière reçue par les plants, et sur l'utilisation du dégagement mécanique au moment requis (p. ex. Jobidon, 1994). Cette stratégie, toujours en œuvre aujourd'hui, a permis au Québec d'abandonner complètement l'utilisation de phytocides chimiques en forêt publique, une approche qui demeure l'exception en Amérique du Nord.

## LES ANNÉES 2000 –

### Le raffinement de la sylviculture en bas âge et la mise à jour de la prédiction des rendements

La fin de la décennie 1990 et celle qui a suivi, marquées notamment par la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique et l'amorce des réflexions pour un renouvellement majeur du régime forestier, ont vu la poursuite des recherches sur la gestion de la végétation forestière sans phytocide chimique. Par exemple, Vincent Roy et Nelson Thiffault ont documenté les interactions qui existent entre les produits de pépinière (les combinaisons d'essences et de types de plants disponibles aux sylviculteurs) et les travaux sylvicoles utilisés pour le traitement des sites (p. ex. la préparation de terrain) et l'éducation des plantations en bas âges (p. ex. le dégagement). Ces travaux ont notamment mis en évidence les performances égales ou supérieures qu'offrent les plants de fortes dimensions produits en récipients par rapport à celles que présentent les plants produits à racines nues, lorsque plantés sur des stations forestières (p. ex. Thiffault et coll., 2003). Ils ont aussi confirmé que la mise en terre hâtive de plants de fortes dimensions crée une fenêtre d'opportunité de quelques années pour l'application d'un traitement de dégagement mécanique. C'est aussi pendant les années 2000 que la sylviculture des plantations établies sur des stations boréales dominées par les plantes éricacées a pu être raffinée, sur la base des nombreux travaux de la DRF et de ses collaborateurs. Ces connaissances ont contribué à ce que l'enjeu de la productivité des stations dominées par les éricacées soit maintenant pris en compte dans les calculs des possibilités forestières.



Plants de fortes dimensions produits en récipients de 350 cm<sup>3</sup>.  
N. Thiffault (MFFP).

En plus de contribuer au raffinement des pratiques sylvicoles associées à l'établissement et à l'entretien en bas âges des plantations, les chercheurs de la DRF ont poursuivi leur rôle de premier plan dans le développement d'outils associés à la prédiction des rendements de plantations. En 1996, puis de nouveau en 2000, Guy Prégent et ses collaborateurs ont publié des tables de rendements pour l'épinette noire en plantation, lesquelles tiennent compte des espacements initiaux et des qualités de stations (Prégent et coll., 1996). Ces travaux ont un impact majeur sur les calculs des possibilités forestières, l'épinette noire étant l'espèce la plus plantée au Québec. Guy Prégent a également produit les tarifs de cubage pour différentes espèces résineuses plantées et a documenté le traitement d'éclaircie commerciale pour les résineux en plantation. Ces connaissances constituent, elles aussi, des intrants majeurs dans la prévision des volumes ligneux pouvant être générés par les plantations forestières.

## LES ANNÉES 2010

### ET LES PERSPECTIVES D'AVENIR –

#### La sylviculture des plantations et l'aménagement écosystémique

La notion de l'aménagement écosystémique est sans contredit le concept marquant de la foresterie de l'actuelle décennie. L'avènement de ce concept et son inclusion dans la loi ont mené à l'émergence d'une nouvelle phase dans la recherche sur la sylviculture des plantations. Bien que l'abandon de l'utilisation des phytocides chimiques en forêts publiques maintienne le Québec dans une position d'avant-garde en matière d'aménagement forestier durable, la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique pose des défis significatifs auxquels les chercheurs de la DRF continuent de s'attaquer.

Premièrement, ils poursuivent leurs travaux afin de supporter le raffinement d'une sylviculture intensive des plantations, dont l'objectif premier est la production ligneuse. L'élaboration de tarifs de cubage, de tables de rendement et de modèles de croissance pour des espèces exotiques à croissance rapide s'inscrit dans cette veine. Également, la mise au point du simulateur CroiRePlant, qui permet de calculer le cubage de tiges ou de parcelles, des tables de rendement et des modèles de croissance (Prégent, 2013), supporte directement

la sylviculture intensive et la Stratégie nationale de production de bois actuellement en élaboration au Gouvernement.



Plantation de conifères dans une matrice forestière dominée par les feuillus. N. Thiffault (MFFP).

Dans le même esprit, le raffinement des connaissances concernant les microsites propices qui optimisent la survie et la croissance des plants mis en terre en fonction des régions et des traitements de sites contribue à cet objectif.

Deuxièmement, les chercheurs de la DRF contribuent, par les connaissances qu'ils développent, à l'intégration de la sylviculture des plantations comme outil de l'aménagement écosystémique, par exemple pour l'atteinte d'autres objectifs tels le retour d'espèces en déclin ou la reconstitution de structures verticales et horizontales complexes. Notamment, ils participent au développement et à la mise en œuvre du concept de naturalité des plantations (Barrette et coll. 2014). Leurs travaux actuels visent également le développement de nouveaux modèles de croissance plus polyvalents qui s'appliqueront à des conditions qui s'éloigneront significativement de celles retrouvées en plantations traditionnelles.

## CONCLUSION

En conclusion, la recherche sur la sylviculture et le rendement des plantations réalisée à la DRF depuis 50 ans a influencé directement la pratique forestière du Québec, tant sur les plans sylvicoles que stratégiques. Les chercheurs de la DRF ont contribué à établir la base de la sylviculture des plantations, à estimer les rendements que l'on peut escompter des plantations, et à développer une

stratégie de gestion de la végétation concurrente sans phytocide. Le raffinement et l'intégration de la sylviculture intensive et extensive des plantations dans le contexte de l'aménagement écosystémique, de même que le développement de nouvelles générations de modèles de croissance constitueront les principaux axes de recherche de la décennie à venir.

## QUELQUES RÉFÉRENCES MARQUANTES

Barrette M., Leblanc M., Thiffault N., Paquette A., Lavoie L., Bélanger L., Bujold F., Côté L., Lamoureux J., Schneider R., Tremblay J.-P., Côté S., Boucher Y. & Deshaies M.-É. (2014), « Enjeux et solutions pour la sylviculture intensive de plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique », *The Forestry Chronicle*, vol. 90, n° 6, pp. 732-747.

Bolghari H.A. & Bertrand V. (1984), *Tables préliminaires de production des principales essences résineuses plantées dans la partie centrale du sud du Québec*, Mémoire de recherche forestière n° 79, Sainte-Foy, Service de la recherche (Terres et Forêts), ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec.

Jobidon R. (1994), « Light threshold for optimal black spruce (*Picea mariana*) seedling growth and development under brush competition », *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 24, n° 8, pp. 1629-1635.

Ménétrier J. (1978), *Recherche et développement sur le peuplier dans la région de l'Est-du-Québec. XI – Production de matière ligneuse en plantation dense*, Mémoire n° 44, Sainte-Foy, Service de la recherche, ministère des Terres et Forêts du Québec.

Prégent G., Bertrand V. & Charette L. (1996), *Tables préliminaires de rendement pour les plantations d'Épinette noire au Québec*. Mémoire de recherche forestière n° 118, Sainte-Foy, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles du Québec.

Prévost M. & Dumais D. (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 », *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 33, n° 1, pp. 2097-2107.

Prévost M. & Dumais D. (en révision), « Long-term growth response of black spruce layers, natural seedlings and planted seedlings to scarification: 25th year update », *Canadian Journal of Forest Research*.

Robitaille D. (2003), *Protection des plantations de feuillus contre la végétation concurrente dans les friches herbacées : plantation de Beaumont - Résultats de sept ans*, Mémoire de recherche forestière n° 142, Québec, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec.

Thiffault N., Jobidon R. & Munson A.D. (2003), « Performance and physiology of large containerized and bare-root spruce seedlings in relation to scarification and competition in Québec (Canada) », *Annals of Forest Science*, vol. 60, n° 7, pp. 645-655.

Veilleux J.-M. (1981), *Effets d'engrais organiques et chimiques sur le taux de survie et la croissance en hauteur obtenus après 15 ans, dans une plantation d'épinette blanche sur dunes*, Note n° 17, Sainte-Foy, Service de la recherche forestière, ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec.

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



CP CONCEPT  
[www.cpconcept.ca](http://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](http://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](mailto:info@histoiresforestieres.com)