

Suivi de la mise en oeuvre des actions pour l'application des recommandations du Vérificateur général du Québec

Action 36, rapport 1. Bilan des suivis de validation existants



RAPPORT INTERNE N° 500

DIRECTION DE LA RECHERCHE FORESTIÈRE

SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS POUR L'APPLICATION DES
RECOMMANDATIONS DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL DU QUÉBEC

Action 36, rapport 1. Bilan des suivis de validation existants

Rapport interne n° 500

Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction de la recherche forestière
Mars 2018

On peut citer tout ou une partie de ce texte en indiquant la référence.

Citation recommandée :

Direction de la recherche forestière, 2018. *Suivi de la mise en œuvre des actions pour l'application des recommandations du Vérificateur général du Québec. Action 36, rapport 1. Bilan des suivis de validation existants*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 500. 28 p.

© Gouvernement du Québec

La Direction de la recherche forestière (DRF) est responsable des suivis de validation, destinés à mieux comprendre les effets de différents traitements sylvicoles et à vérifier les hypothèses émises lors de leur mise en place (Méthot *et al.* 2014). Les nouvelles connaissances apportées par ces suivis peuvent permettre de mettre au point les traitements et leurs modalités d'application. Ces suivis sont actuellement répartis dans quatre types de projets : celui créé par la Direction de l'assistance technique (DAT), les réseaux de mesure des effets réels, des dispositifs expérimentaux de mesure des effets réels et des suivis particuliers.

Le premier type de suivi de validation a été amorcé de 1971 à 1991 par la DAT, et s'est poursuivi après le transfert du projet à la DRF en 2002 (**projet de type DAT**). Ce projet étudiait principalement les effets dendrométriques de l'éclaircie précommerciale (EPC) systématique en peuplements de résineux, telle qu'elle était pratiquée par le ministère à cette époque.

La DRF s'est vue confier la mesure des effets réels des traitements sylvicoles après la parution de la Stratégie de protection des forêts en 1994. L'objectif mentionné au Manuel d'aménagement forestier (MAF, MER 1989 et éditions suivantes) était de mesurer le rendement forestier découlant de l'application opérationnelle d'un traitement sylvicole lorsque celui-ci respecte les critères du MAF et ceux des instructions qui en découlent. Ces effets réels visent donc à acquérir ou à améliorer les connaissances des effets du traitement et ainsi à vérifier les hypothèses de rendement, tout en précisant les caractéristiques des peuplements et des stations propices à l'application du traitement.

Dès 1995, en collaboration avec les directions régionales du ministère, la DRF a mis en place des **réseaux de mesure des effets réels** pour les traitements sylvicoles les plus importants : la plantation d'essences résineuses, l'EPC en peuplements de résineux et la coupe de jardinage (CJ) par pieds d'arbres en peuplements de feuillus et en peuplements mixtes à feuillus tolérants. Quelques années plus tard se sont ajoutés graduellement l'éclaircie commerciale (EC, dès 1997) en peuplement de résineux, la coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CHRS, dès 2000) en peuplements de résineux, la CJ par trouées et la CJ par parquets (dès 2000) dans les peuplements de feuillus et les peuplements mixtes à feuillus tolérants, la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS, dès 2002 pour le volet des arbres devenus marchands) et la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM, dès 2005). Ces réseaux de mesure des effets réels permettent de suivre l'évolution des peuplements à la

suite de l'application d'un traitement sylvicole réalisé par les industriels forestiers sur les terres du domaine de l'État, conformément au MAF et aux autres instructions relatives à celui-ci. De plus, les placettes-échantillons sont distribuées sur un grand territoire représentatif des superficies soumises à chacun des traitements, dans le but de quantifier les effets du traitement et de vérifier les hypothèses de rendement.

En plus de ces réseaux, des **dispositifs expérimentaux** ont été établis pour mesurer les effets réels de certains traitements moins courants, ou dont il était nécessaire de mieux définir les modalités d'application pour les besoins du MAF. C'est le cas de l'EPC en peuplements mixtes (dès 2000), de l'EPC par puits de lumière en peuplements de feuillus (dès 2005), de l'éclaircie sélective individuelle (incluse dans le projet *Coupes partielles en peuplements de feuillus*, en 2005) et du regarni (en 2011). À la différence des réseaux d'effets réels, dans lesquels un traitement est généralement comparé à un témoin sans intervention et où les répétitions sont réparties dans plusieurs régions et types de stations, les dispositifs expérimentaux permettent de comparer plusieurs traitements sylvicoles ou modalités d'application d'un traitement, mais ne couvrent pas autant de conditions d'application.

Des **demandes ponctuelles de suivi de traitements sylvicoles** ont aussi été reçues à la DRF afin de couvrir des situations non prévues au MAF, mais constituant des enjeux d'aménagement importants dans certaines régions ou types de forêts : un projet sur les bétulaies jaunes résineuses dégradées à la suite de coupes partielles (CP) ou de coupes à diamètre limite (CDL, dès 2000) au Bas-Saint-Laurent, en Mauricie et dans la Capitale-Nationale, un dispositif expérimental traitant d'un traitement sylvicole alternatif à la coupe de jardinage en Outaouais (inclus dans le projet *Coupes partielles en peuplements de feuillus*, en 2008) et quelques suivis de méthodes de contrôle du hêtre à grandes feuilles en Outaouais (inclus dans le projet *Coupes partielles en peuplements de feuillus*, dès 2015).

Chacun des projets ci-dessus est décrit sommairement sur le site Internet¹ du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Les principales caractéristiques ainsi que l'état de diffusion des résultats pour chaque projet sont résumés au tableau 1. La liste des 129 publications et activités de transfert découlant de ces travaux ou utilisant les données récoltées dans ces projets est présentée en annexe.

¹ <http://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/activites-recherche/projets/internes.asp>.

En plus des publications et des présentations réalisées, les travaux de ces projets ont eu des retombées importantes sur l'aménagement des forêts au Québec et continueront d'en avoir au cours des prochaines années. Ces données serviront entre autres à étalonner de nouveaux modèles de croissance ou à réviser ceux déjà existants (Artémis et SaMARE, par exemple). De plus, ces projets permettront de documenter des effets dendrométriques d'une séquence d'interventions qui forment un scénario sylvicole. Par exemple, on pourra répondre à une question comme : « Quels sont les effets d'une séquence de traitements comme une coupe avec protection de la régénération et des sols suivie d'une éclaircie précommerciale, puis d'une éclaircie commerciale, sur la dimension des tiges et leur densité (comparaison de la sylviculture de peuplements naturels avec ou sans éducation)? » Les retombées et perspectives propres à chaque projet sont détaillées plus bas.

EPC en peuplements de résineux (1971-1991 et 1995-1999)

Les données issues du projet DAT et du réseau d'EPC systématique en peuplements de résineux ont été récemment utilisées pour vérifier l'aptitude des modèles Natura-2014 et Artémis-2014 à calculer les possibilités forestières et à prévoir l'évolution des peuplements traités. Elles sont aussi présentement utilisées afin d'analyser la rentabilité du traitement d'EPC. L'étude fine de l'évolution des caractéristiques observées jusqu'à présent déterminera les conditions permettant d'obtenir les meilleurs résultats et ainsi de garantir l'atteinte des objectifs poursuivis. À plus long terme, les données serviront à développer des modèles de croissance à partir du stade juvénile (gaulis). De plus, le traitement de placettes en éclaircie commerciale (EC) permettra de caractériser les effets dendrométriques de la séquence de traitement EPC-EC. Ces connaissances contribueront donc à l'élaboration des scénarios sylvicoles.

À compter de 25 ans après traitement, nous prévoyons espacer les mesurages tous les 10 ans plutôt que tous les 5 ans, comme cela a déjà été fait pour les placettes établies il y a plus longtemps et traitées en EPC seulement. Par contre, lorsqu'un traitement d'EC sera réalisé, le pas des mesurages sera ramené à 5 ans. Pour permettre une caractérisation complète des effets, nous prévoyons poursuivre le mesurage des placettes jusqu'à ce que les peuplements atteignent l'âge de maturité absolue, qui varie selon les essences et les conditions de croissance (environ de 60 à 70 ans).

Tableau 1. Description sommaire des projets de suivi de validation et de leurs activités de diffusion et de transfert. Certaines publications de la liste peuvent être notées dans plus d'un réseau. Les publications soumises ou en préparation sont incluses.

Traitements sylvicoles* (numéro de projet)	Traitements de régénération artificielle		Traitements d'éducation					Procédés de régénération menant à une structure régulière				Procédés de régénération menant à une structure irrégulière ou jardinée				
	Plantation (142332037)	Regarni (142332051)	EPC-résineux (142332056)		EPC-mixte (142332043)	EPC-feuillus (142332047)	EC-résineux (142332058)	CPHRS (142332044)	CPPTM (142332049)	CPRS (142332057)		CJ par pieds d'arbres (142332053)	CP — feuillus (142332048)	CJ par trouées (142332045)	CJ par parquets (142332046)	CDL/CP Bétulaies jaunes résineuses (142332130)
Type de projet	Réseau	Dispositif	DAT	Réseau	Dispositif	Dispositif	Réseau	Réseau	Réseau	Réseau		Réseau	Dispositif, suivi	Réseau	Réseau	Suivi
Années d'installation du projet	1995-1999	2011	1971-1991	1995-1999	2000-2008	2005-2010	1997-2001	2000-2008	2005-2009	1982-1997	2006	1995-1999	2005-2017	2000-2005	2000-2005	2000-2001
Nombre de secteurs (ou nombre de dispositifs) Nombre d'années du cycle de mesurage en cours	804	1	830 pe†	1535 pe	8	5	146	70	7	286	1	280	5	38	32	81
Année réelle ou prévue de fin du cycle de mesurage en cours	20	5	20 à 40 ans	20	10	10	20	5 à 15 ans	10	20 à 35 ans	20	20	0 à 10 ans	15		15
Année réelle ou prévue de fin du cycle de mesurage en cours	2020	2016	40 ans : 2030 à 2050	2019	2018	2020	2020	10 ans en 2018, 15 ans en 2023	2019	35 ans en 2032	2026	2018	10 ans : 2016 à 2027	2020		2016
Années de diffusion	2000-2016	---	2004-2017		---	2009-2013	2004-2014	2004	---	1985-2006		2002-2016	2007-2011	2014-2015		2018
Publications scientifiques	5		3			1	3			9		4	4	1		1
Publications vulgarisées										12		3				
Rapports	7		2			1				4		4	3			
Avis scientifiques et techniques	2					1				2			1			
Publications sur la calibration des modèles	2											1				
Activités de transfert et présentations	4		13			4	6	1		11		37	11	5		
Total	20	0	18		0	7	9	1	0	38		49	19	6		1

* EPC : éclaircie précommerciale; EC : éclaircie commerciale; CPHRS : coupe avec protection de la haute régénération et des sols; CPPTM : coupe avec protection des petites tiges marchandes; CPRS : coupe avec protection de la régénération et des sols; CJ : coupe de jardinage; CDL : coupe à diamètre limite; CP : coupe partielle; DAT : Direction de l'assistance technique.

† pe : placettes-échantillons

Plantation (1995-1999)

La mesure des effets réels du réseau de plantations (uniformes et monospécifiques) a permis d'étalonner le modèle de croissance CroiRePlant développé spécifiquement pour les plantations du Québec. Les différentes applications permettent d'estimer le volume des tiges et de simuler la croissance à l'échelle du peuplement. Cette information sert pour le choix de l'essence et de la densité de reboisement, l'estimation de la croissance et la planification d'éclaircie(s) commerciale(s) de même que de la coupe finale. Elle permet aussi de détailler les caractéristiques des bois récoltés, de réaliser des études économiques et de déterminer les possibilités annuelles de coupe. Le simulateur de croissance CroiRePlant est constitué, entre autres, des tables de rendement et des modèles de croissance pour l'épinette blanche et l'épinette de Norvège, des tarifs de cubage pour le pin gris et de ceux pour le peuplier hybride.

Les prochains mesurages permettront de confirmer l'évolution de la croissance sur toute la révolution, de la plantation à sa sénescence (de 60 à 90 ans, selon les essences). Par contre, le réseau actuel ne permet pas de quantifier les effets de la compétition interspécifique, de la mortalité et des traitements sylvicoles d'éducation (éclaircie commerciale et élagage). Pour répondre à ces questions et quantifier l'ensemble des effets réels des plantations, l'installation d'un nouveau réseau de validation est à prévoir dans un avenir rapproché.

CJ par pieds d'arbres (1995-1999)

Les premiers résultats de ce réseau ont permis de revoir les instructions relatives (normes d'interventions) à ce traitement et le calcul des possibilités forestières. Ils ont aussi mené au développement et à la mise en œuvre d'un plan d'action pour l'amélioration des forêts de feuillus du domaine de l'État. De plus, la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise (commission Coulombe) s'en est servie pour élaborer des recommandations sur la réhabilitation des forêts de feuillus. Ces résultats ont aussi influencé l'élaboration du Guide sylvicole du Québec (MRN 2013). Plus récemment, les données de ce réseau ont été utilisées pour définir les diamètres à maturité financière de l'érable à sucre et du bouleau jaune. Cette notion a ensuite été adoptée dans la pratique de coupes partielles en vue d'améliorer leur rentabilité. Par ailleurs, les données sont présentement utilisées pour mettre à jour les modèles de croissance SaMARE et Artémis.

L'année 2018 devrait marquer la fin des mesures prises au cours des 20 années après traitement, soit la durée initialement prévue pour une rotation. Certains secteurs ont fait l'objet d'une nouvelle coupe partielle, souvent une coupe progressive irrégulière (CPI). Ce réseau pourrait être réutilisé afin d'étudier les effets de la CPI. Une mesure vers 25 ans n'apporterait généralement que peu de bénéfices, mais une mesure vers 30 ans dans les secteurs qui n'auront pas été traités d'ici là pourrait aider à l'étalonnage du simulateur de croissance Artémis.

EC en peuplements de résineux (1997-2001)

Les informations recueillies dans le réseau sur l'EC serviront à quantifier les effets dendrométriques du traitement et à analyser sa rentabilité financière et économique. Elles seront mises à profit pour vérifier la capacité des modèles de croissance Natura-2014 et Artémis-2014 à simuler l'effet de ce traitement, puis, au besoin, à les améliorer ou à en développer de nouveaux. Comme les placettes ont été établies dans des conditions diverses, dont plusieurs différentes de celles normalement visées pour réaliser une EC, l'ensemble des nouvelles connaissances permettra de raffiner l'application du traitement. Elles pourront aussi être utiles, du moins partiellement, pour l'application d'autres traitements qui gagnent en popularité dans le contexte de l'application de l'aménagement écosystémique, comme la CPI.

Dans les placettes pouvant renseigner uniquement sur l'EC, l'arrêt des mesurages est prévu 25 ou 30 ans après le traitement. En revanche, le mesurage pourra se poursuivre à plus long terme dans les placettes pouvant servir à améliorer les connaissances au sujet d'autres coupes partielles.

CPHRS (2000-2008)

Le démarrage de ce réseau de mesure des effets réels s'est terminé en 2008. Or, de nouvelles connaissances pourront être acquises à partir de ce réseau lorsque celui-ci aura atteint au moins 10 à 20 ans de suivi.

CJ par trouées ou par parquets (2000-2005)

Ces deux réseaux sont présentés ensemble, puisque ces deux traitements partagent le même objectif sylvicole en créant des ouvertures dans le couvert, soit de favoriser la

régénération et le développement des essences semi-tolérantes à l'ombre, en particulier le bouleau jaune. De plus, ces deux réseaux découlent des fondements décrits dans le *Guide sylvicole du Québec* pour les coupes de jardinage avec cohortes juxtaposées (MRN 2013). Les premiers résultats (5 ans) à la suite de l'installation et du développement de la régénération dans les ouvertures créées dans ces réseaux ont permis de confirmer le respect des hypothèses du MAF. Les mesures en cours après 15 ans permettront de confirmer cette tendance et de quantifier les effets du broutement exercé par les cervidés sur la régénération forestière. Il est prévu de poursuivre les mesures dans ces réseaux au moins jusqu'à l'atteinte d'un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) moyen supérieur à 10 cm parmi les arbres dominants et codominants, soit vers l'âge de 25 à 30 ans. Par la suite, les suivis permettront d'évaluer l'effet de scénarios sylvicoles suivant l'application de traitements tels que l'EC afin de produire des bois de haute valeur.

CPRS (1982-1997 et 2006)

Les données de la première génération du suivi de la CPRS (projet DAT, 1982-1997) ont permis de déterminer le potentiel de reconstitution des peuplements forestiers similaires à partir de la régénération naturelle préétablie. Elles ont ainsi réduit le besoin de recourir à la plantation et ont permis d'éviter des délais de régénération. Ces connaissances ont donc contribué au développement de scénarios sylvicoles moins dispendieux et plus courts. Dans les peuplements où plus de 20 ans se sont écoulés après la coupe, soit dès l'année 2002, les mesures de dendrométrie sont prises tous les 5 ans.

En 2001, nous avons entrepris d'établir une nouvelle série de suivis afin de documenter les effets des nouvelles modalités de la CPRS. Toutefois, seulement 2 blocs expérimentaux (2001 et 2006) ont pu être établis avec les ressources financières disponibles. Le bloc de 2001 a ensuite été détruit par une nouvelle intervention sylvicole. Cette nouvelle série s'avère donc insuffisante pour permettre d'améliorer notre capacité à prévoir la composition et l'évolution des strates de retour, notamment dans le contexte des pratiques de récolte plus récentes. La poursuite des mesures est prévue tous les 5 ans afin de caractériser le développement des peuplements à partir de 20 ans après traitement. Pour tous les blocs, selon le développement des arbres de diamètre marchand (DHP > 9 cm), moment qui variera en fonction des conditions de croissance. Par la suite, les mesurages s'effectueront tous les 10 ans à partir de 35 à 50 ans après traitement, et ce, jusqu'à la maturité des peuplements. Toutefois, advenant que d'autres traitements

soient réalisés, nous ramènerons le pas de mesurage à 5 ans pendant une certaine période, afin de documenter les effets de la combinaison des traitements.

CPPTM (2005-2009)

Ce réseau de mesure des effets réels se limite à 7 secteurs de suivi à cause de contraintes budgétaires au moment de son démarrage. Le potentiel d'inférence des résultats obtenus sera donc plus limité. Un des moyens d'améliorer la puissance des analyses serait de récupérer les dispositifs installés par l'équipe de Jean Bégin (Université Laval), dont le suivi a malheureusement été abandonné, faute de financement. Néanmoins, de nouvelles connaissances pourront être acquises à partir de notre réseau lorsque celui-ci aura atteint au moins 10 à 20 ans de suivi.

EPC en peuplements mixtes (2000-2008)

En 2000-2001, l'EPC dans les strates mixtes a été incluse parmi les nouveaux traitements devant faire l'objet d'un suivi des effets réels selon le MAF. Cependant, l'expertise était très limitée, et l'EPC n'était pas pratiquée de façon opérationnelle dans les peuplements mixtes. Depuis, la mesure des effets réels de l'EPC dans les peuplements mixtes permet d'explorer divers scénarios par l'installation et le suivi d'essais sylvicoles favorisant la mixité en jeune âge. Ainsi, 8 dispositifs ont été installés de 2000 à 2008 : 4 dans les peuplements mixtes à feuillus intolérants à l'ombre (MFi) et 4 dans les peuplements mixtes à feuillus tolérants à l'ombre (MFt). Les peuplements de ce réseau, qui s'étend de Nominigüe à Matapédia, contiennent différentes proportions de feuillus et de résineux et permettent de comparer l'éclaircie systématique de l'ensemble des tiges avec l'approche par puits de lumière. L'objectif principal est d'estimer l'effet des traitements sur la croissance, la qualité des tiges résiduelles et le volume total ainsi que celui des traitements sur la régénération en sous-étage (biodiversité).

L'année 2018 marquera le mesurage après 10 ans du dernier dispositif établi en 2008 (à Matapédia). Par la suite, les dispositifs de ce réseau devront être remesurés tous les 5 à 10 ans afin de permettre de bien caractériser le développement en bas âge des tiges sous les différents scénarios sylvicoles expérimentés.

EPC en peuplements de feuillus (2005-2010)

Les premiers résultats de ce projet ont servi à mieux documenter le Tome 2 du *Guide sylvicole du Québec* (MRN 2013) : l'orientation donnée indique qu'il serait plus performant de pratiquer l'EPC par puits de lumière dans des peuplements plus âgés (25-30 ans) que ce qui était pratiqué historiquement au Québec (vers 10 ans).

Les prochains mesurages dans les dispositifs serviront à confirmer cette orientation, puis à développer un modèle de croissance pour les jeunes peuplements de structure d'âge équienne, qui servira notamment à évaluer la rentabilité du traitement. Il est prévu d'arrêter les mesurages à 10 ans dans les peuplements âgés de 10 et de 20 ans au moment de l'intervention, en raison de l'atténuation rapide de l'effet initial des traitements. Toutefois, des répétitions seraient ajoutées dans les peuplements traités vers 25 à 30 ans, afin de mieux évaluer les bénéfices et les risques de l'EPC; dans celles-ci, les mesures se poursuivront pendant environ 15 à 20 ans.

Coupes partielles en peuplements de feuillus (2005-2017)

Ce projet a été démarré pour suivre, dans un premier temps, les effets de nouvelles coupes partielles (comme l'éclaircie sélective individuelle), introduites au début de la décennie 2000. Toutefois, la crise forestière de l'époque a causé d'importants changements dans les pratiques. Cette instabilité et les contraintes budgétaires n'ont pas permis de couvrir autant de nouvelles coupes partielles que souhaité.

En plus d'un dispositif sur l'éclaircie sélective individuelle, le projet comprend le dispositif d'un suivi d'une coupe partielle comme traitement dit « alternatif » à la coupe de jardinage, puis quelques suivis de méthodes de contrôle du hêtre à grandes feuilles lors de coupes partielles dans les érablières. Il est prévu de poursuivre les mesures de manière à couvrir environ les 15 premières années suivant les coupes.

Regarni (2009-2011)

L'objectif principal de ce projet est de vérifier l'hypothèse de rendement associée au reboisement partiel des aires mal régénérées (sentiers de débardage et bandes coupées) et, le cas échéant, de suggérer des correctifs. Actuellement, un rendement de plantation est attribué aux superficies ayant fait l'objet de regarni.

À ce jour, deux dispositifs ont été installés après une coupe totale. L'un d'eux a été malencontreusement détruit, puis un troisième dispositif a été installé à la suite d'une coupe partielle. Le potentiel d'inférence des résultats obtenus sera donc limité aux deux dispositifs encore actifs. Néanmoins, de nouvelles connaissances pourront être acquises lorsque la régénération aura atteint une hauteur suffisante pour être jugée bien établie et susceptible de former le nouveau couvert forestier (10 à 20 ans). Un suivi à long terme sera nécessaire pour quantifier les rendements forestiers finaux (50 ans et plus).

Caractérisation des bétulaies jaunes résineuses dégradées par coupe partielle ou à diamètre limite (décennies 1970 à 1990)

Ce projet de suivi, mis en place en 2000 et en 2001, vise à documenter l'évolution naturelle de peuplements mélangés de bouleaux jaunes et de résineux, dégradés et ayant subi des coupes partielles de 1970 au début des années 1990. Un article scientifique portant sur la croissance en diamètre et le risque de mortalité des tiges en fonction du temps depuis la perturbation est présentement en rédaction. Un second article scientifique portant sur la régénération de ce type de peuplement devrait être produit d'ici 2020.

Les placettes du réseau ont été suivies jusqu'en 2016, soit pendant 15 ans. Comme la perturbation datait déjà de plus de 10 ans au moment de l'établissement du réseau et que les conditions de croissance des arbres se sont probablement stabilisées (à confirmer lors de l'analyse des données), nous ne prévoyons pas suivre ces placettes plus longtemps.

Conclusion

L'historique du démarrage de ces 14 projets est principalement lié à l'évolution des pratiques sylvicoles au Québec et aux budgets attribués. La poursuite de la plupart de ces projets vise à acquérir un horizon temporel suffisant pour bien mesurer les effets de chacun des traitements, puis mettre à jour les modèles de croissance. Cependant, des modifications ont été apportées à certaines pratiques forestières au cours de la dernière décennie, comme l'introduction de la coupe progressive irrégulière (MRN 2013) et la mécanisation des coupes partielles, par exemple. La prochaine étape consistera à dresser un portrait des traitements sylvicoles pratiqués sur les terres du domaine de l'État afin de dégager les besoins supplémentaires de suivi de validation pour les pratiques actuelles.

Références citées

- Méthot, S., L. Blais, J. Gravel, I. Latrémouille, S. St-Pierre et S. Vézeau, 2014. *Guide d'inventaire et d'échantillonnage en milieu forestier*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers. 237 p.
[\[http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/Guide-Inventaire-Echantillonnage.pdf\]](http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/Guide-Inventaire-Echantillonnage.pdf)
- [MER] Ministère de l'Énergie et des Ressources, 1989. *Manuel d'aménagement forestier*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources. 98 p. et 4 annexes.
- [MRN] Ministère des Ressources naturelles, 1994. *Une stratégie : aménager pour mieux protéger les forêts*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction des programmes forestiers. 197 p.
- [MRN] Ministère des Ressources naturelles, 2013. *Le guide sylvicole du Québec, Tome 2. Les concepts et l'application de la sylviculture*. Ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Les Publications du Québec, 744 p.

Annexe. Publications et activités de transfert utilisant des données récoltées dans les dispositifs d'effets réels de la DRF

1. Beaudet, M., S. Bédard, M.-C. Lambert et J. Hamel, 2014. *Effets réels quinquennaux des coupes de jardinage par trouées et des coupes de jardinage avec régénération par parquets pratiquées de 2000 à 2005 en forêt feuillue et mixte*. Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, Mémoire de recherche forestière n° 172. 41 p.
[\[https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Beaudet-Marilou/Memoire172.pdf\]](https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Beaudet-Marilou/Memoire172.pdf)
2. Beaulieu, J., F. Raulier, G. Prigent et J. Bousquet, 2011. *Predicting site index from climatic, edaphic, and stand structural properties for seven plantation-grown conifer species in Quebec*. Can. J. For. Res. 41(4): 682-693.
3. Bédard, S., 2006. *La sylviculture des forêts feuillues : bilan et perspectives d'avenir*. Résumé d'une conférence présentée lors du Congrès annuel de l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. Des réussites à notre actif! 27-29 septembre 2006. Orford, QC. 1 p.
4. Bédard, S., 2013. *Uneven-aged silviculture of impoverished northern hardwood forests*. Conférence présentée lors du Colloque d'automne 2013 du Forum canadien sur les opérations forestière : *Financially feasible silviculture: Sustaining a competitive hardwood value chain*. 1^{er} octobre 2013. Edmundston, NB. 24 p.
5. Bédard, S., 2015. *Annexe 4 – La mesure des effets réels de la coupe de jardinage : un aperçu*. Dans : Boulet, B. (éd.) *Le portrait de la forêt feuillue et mixte à feuillus durs au Québec – Survol historique*. Document d'information. Bureau du forestier en chef. Québec, Qc. p. 77-78
[\[http://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2015/02/Portrait-de-la-foret-feuillue-Boulet-Bilan1.pdf\]](http://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2015/02/Portrait-de-la-foret-feuillue-Boulet-Bilan1.pdf)
6. Bédard, S. et F. Brassard, 2002. *Les effets réels des coupes de jardinage dans les forêts publiques du Québec en 1995 et 1996*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la planification et des communications. 15 p.
[\[http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Bedard-Steve/Rapport-effets-reels-mrn.pdf\]](http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Bedard-Steve/Rapport-effets-reels-mrn.pdf)
7. Bédard, S. et F. Guillemette, 2011. *La coupe de jardinage : résultats de l'expérimentation et des effets réels*. Conférence présentée dans le cadre d'une réunion de la Commission

régionale sur les ressources naturelles et le territoire public de l'Outaouais. 15 décembre 2011. Gatineau, QC. 22 p.

8. Bédard, S. et F. Guillemette, 2013. *Accroissement dans les peuplements feuillus jardinés : mise à jour des connaissances*. Conférence présentée lors des Conférences midi du ministère des Ressources naturelles. 27 mars 2013. Québec, QC. 32 p.
9. Bédard, S. et F. Guillemette, 2015. *Travaux de recherche en sylviculture des feuillus à la DRF et perspectives d'avenir*. Conférence présentée lors du Colloque *Recherche appliquée sur les forêts feuillues et mixtes : réalisations et perspectives d'avenir*. 10 juin 2015. Québec, QC. 27 p.
10. Bédard, S. et F. Guillemette, 2017. *Northern hardwood silviculture field tour*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. 21-22 août 2017. Mont-Tremblant et Forêt Mousseau. Québec, QC. 19 p.
11. Bédard, S. et F. Havreljuk, 2014. *Aperçu des travaux de recherche en sylviculture des feuillus nobles à la DRF*. Conférence présentée à MM. Olivier Picard (CNPf-IDF) et Jean-Charles Bastien (INRA-Orléans). 29 octobre 2014. Québec, QC. 67 p.
12. Bédard, S. et S. Meunier, 2006. *Uneven-aged silviculture in northern hardwoods in Québec: from experimentation to current application*. Dans : *Abstracts of the conference on Natural disturbance-based silviculture: Managing for complexity*. IUFRO 1.05 *Uneven-aged Silviculture Research Group*. 14-18 mai 2006. Rouyn-Noranda, QC. p. 269.
13. Bédard, S., Z. Majcen et S. Meunier, 2004. *Coupe de jardinage dans les forêts feuillues du Québec – Mise à jour des résultats de recherche*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Info Forêts n° 81 : 3-4.
14. Bédard, S., S. Meunier et L. Blais, 2004. *Effets réels des coupes de jardinage dans les forêts publiques du Québec de 1995 à 1998*. Présentation faite aux deux sous-ministres associés, MM. Bordeleau et Ledoux. 7 septembre 2004. Sainte-Foy, QC. 28 p.
15. Bédard, S., S. Meunier et L. Blais, 2004. *Effets réels des coupes de jardinage dans les forêts publiques du Québec de 1995 à 1998*. Présentation faite à la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise (commission Coulombe). 9 septembre 2004. Québec, QC. 32 p.

16. Bédard, S., S. Meunier et L. Blais, 2004. *Effets réels des coupes de jardinage dans les forêts publiques du Québec de 1995 à 1998*. Présentation faite à des représentants de l'industrie forestière. 16 septembre 2004. Québec, QC. 37 p.
17. Bédard, S., Z. Majcen et S. Meunier, 2005. *Le rendement forestier de la coupe de jardinage*. Conférence présentée lors du colloque « Vers la réhabilitation de la forêt feuillue ». Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. 5 octobre 2005. Saint-Jean-de-Matha, QC. 23 p.
18. Bédard, S., Z. Majcen et S. Meunier, 2005. *Le rendement forestier de la coupe de jardinage : les résultats de recherche après 15 ans et ceux des effets réels*. Dans : Table régionale de concertation forestière en recherche, développement et transfert technologique de Lanaudière (éd.). Résumé d'une conférence présentée lors du colloque « Vers la réhabilitation de la forêt feuillue ». 5 octobre 2005. Saint-Jean-de-Matha, QC. 2 p.
19. Bédard, S., S. Meunier, L. Blais et Z. Majcen, 2004. *Les effets réels des coupes de jardinage dans les forêts publiques du Québec de 1995 à 1998*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 483. 50 p.
20. Bédard, S., C. Godbout, F. Guillemette et M. Beaudet, 2011. *Sylviculture adaptée aux forêts feuillues du Québec : dynamique et rendement*. Résumé d'un stand présenté lors du Carrefour Forêt Innovations organisé par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 4-6 octobre 2011. Québec, QC. 1 p.
[\[http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Bedard-Steve/Resume-stand-sylviculture-carrefour2011.pdf\]](http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Bedard-Steve/Resume-stand-sylviculture-carrefour2011.pdf)
21. Bédard, S., S. Meunier, M. Fortin, F. Guillemette et C. Godbout, 2007. *La sylviculture des forêts de feuillus : une vision à long terme*. Affiche présentée lors du Carrefour de la recherche forestière – La connaissance éloigne les préjugés. 19-20 septembre 2007. Québec, QC. 5 p.
22. Bédard, S., S. Meunier, M. Fortin, F. Guillemette et C. Godbout, 2007. *La sylviculture des forêts de feuillus : une vision à long terme*. Document d'accompagnement au stand thématique présenté dans le cadre du Carrefour de la recherche forestière – La connaissance éloigne les préjugés. 19-20 septembre 2007. Québec, QC. 6 p.
[\[http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Bedard-Steve/resume-stand-Carrefour07.pdf\]](http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Bedard-Steve/resume-stand-Carrefour07.pdf)

23. Bédard, S., F. Guillemette, M. Fortin, J. DeBlois et M. Beaudet, 2010. *Hardwood silviculture in Québec: experiences gained and perspectives at MRNF-DRF*. Conférence présentée lors de l'Ontario Hardwood Management Tour Evening session. 20 octobre 2010. Huntsville, ON. 34 p.
24. Bernier, M., 2013. *Effets de l'éclaircie commerciale sur la qualité du bois d'épinette noire*. Université Laval.
25. Brassard, F. et S. Bédard, 2002. *Les effets réels de la coupe de jardinage pratiquée dans les forêts publiques du Québec — période de mesure 1995-2000 et 1996-2001*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction des programmes forestiers et Direction de la recherche forestière. 21 p.
26. Canuel, B., 1987. *Guide d'utilisation de la coupe avec protection de la régénération (abattage manuel)*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Service des traitements sylvicoles. Québec, QC. 17 p.
27. Comité sur les effets réels de l'éclaircie précommerciale, en préparation. *Effets réels de l'éclaircie précommerciale : Évaluation des prévisions des modèles de croissance Natura-2014 et Artémis-2014 dans des peuplements aptes à une éclaircie commerciale*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière.
28. D'Amato, A.W. et S. Bédard, 2017. *A cross-border examination of the silviculture of northern hardwoods*. New England Society of American Foresters, 97th winter meeting, 8-10 mars 2017, Maine, ME (États-Unis).
29. Dignard, A. P. Dugas, J. Roy, R. Gagnon, S. Pépin, S. Tremblay et J. Banville, 2007. *Rapport sur l'évaluation de l'éclaircie précommerciale pour le groupe de production prioritaire du sapin, des épinettes, du pin gris et du mélèze (EPC-SEPM)*. L'évaluation de programme. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la planification et de l'évaluation, Secteur Forêt Québec. Québec, QC.
30. Doucet, R., 1985. *Importance de la régénération préétablie dans la succession des peuplements forestiers après coupe*. Communication présentée lors du 53^e congrès de l'ACFAS. 20-24 mai 1985. Chicoutimi, QC. 52-53: 323.
31. Doucet, R., 1985. *Importance de la régénération préétablie dans la succession des peuplements forestiers après coupe dans les forêts publiques du Québec*. Gouvernement

du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de la recherche (Terres et forêts), Rapport interne n° 247. 16 p.

32. Doucet, R., 1986. *La régénération naturelle et l'aménagement des peuplements résineux de la forêt boréale*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction de la recherche et du développement. Rapport interne n° 269. 21 p.
33. Doucet, R., 1987. *La régénération préétablie dans la forêt boréale : son rôle et son évolution*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction de la recherche et du développement. Rapport interne n° 275. 13 p.
34. Doucet, R., 1987. *La régénération préétablie dans les peuplements résineux et mixtes du Québec*. L'Aubelle 57(suppl.): 2-5.
35. Doucet, R., 1988. *La régénération préétablie dans les peuplements forestiers naturels au Québec*. For. Chron. 64(2): 116-120.
36. Doucet, R., 1988. *Les possibilités de régénération naturelle des forêts du Québec : le rôle des coupes*. Colloque « L'utilisation polyvalente de la forêt : une utopie? » 54^e congrès de l'ACFAS. Avril 1988. Montréal, QC. p. 162-173.
37. Doucet, R., 1990. *Long term development of black spruce advance growth released by cutting*. Dans : Titus, B.D., M.B. Lavigne, P.F. Newton et W.J. Meades (éds.). *The silvics and ecology of boreal spruces*. 1989 IUFRO Working Party S1.05-12 Symposium Proceeding Newfoundland. 12-17 August, 1989. For. Can. Inf. Rep. N-X-271: 113-121.
38. Doucet, R., J. Boily et J.-C. Ruel, 1995. *Caractéristiques de la régénération d'épinette noire apte à survivre aux opérations de récolte*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 67. 8 p.
[\[https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Divers/Note67.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Divers/Note67.pdf)
39. Guillemette, F. et F. Havreljuk, 2015. *SaMARE 2014 : Modifications de la version 2006*. Logiciel. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière.
[\[ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/Public/Drf/CAPIS/SaMARE/Version2014/\]](ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/Public/Drf/CAPIS/SaMARE/Version2014/) et
[\[http://capsis.cirad.fr/capsis/help_fr/samare2014\]](http://capsis.cirad.fr/capsis/help_fr/samare2014)
40. Gauthier, M.-M. et F. Guillemette, 2010. *Effets réels des traitements sylvicoles : éclaircie précommerciale et récupération de rémanents des peuplements de feuillus*. Gouvernement

du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 498. 34 p.

[<ftp://ftp.mrnf.gouv.qc.ca/Public/Bibliointer/Mono/2011/01/1064879.pdf>]

41. Gauthier, M.-M. et F. Guillemette, 2018. *Bark type reflects growth potential of yellow birch and sugar maple at the northern limit of their range*. Plant Ecol. <https://doi.org/10.1007/s11258-018-0802-x>
42. Gauthier, M.-M., F. Guillemette, H. Power et F. Havreljuk, 2016. *Capacité des modèles SaMARE et Artémis à simuler l'évolution des peuplements après une coupe de jardinage pratiquée dans un contexte opérationnel*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 144. 18 p.
[<http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Gauthier-Martin-Michel/Note144.pdf>]
43. Guillemette, F., 2009. *Visite de terrain pour la pratique de l'éclaircie dans les jeunes peuplements feuillus âgés de 20 à 35 ans*. Visite sur le terrain avec le personnel des unités de gestion de Mont-Laurier et de Mont-Tremblant. 5 mai 2009. Notre-Dame-du-Laus, QC. 2 p.
44. Guillemette, F., 2009. *Visite terrain secteur Lac Sept-Îles, St-Alban, U.G. 031*. Résumé d'une visite sur le terrain au lac Sept-Îles. 28 août 2009. Saint-Alban, QC. 4 p.
45. Guillemette, F., 2010. *Effets réels des coupes partielles 1995-1999 — Érablières, 5 ans*. Conférence présentée à la Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées. 20 janvier 2010. Québec, QC. 36 p.
46. Guillemette, F., 2011. *Effets réels de l'éclaircie sélective individuelle et de la coupe de jardinage dans des érablières à bouleau jaune nordique*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 499. 22 p.
47. Guillemette, F., 2014. *Intégration du concept de diamètre de maturité dans la sylviculture des peuplements de feuillus*. Conférence présentée lors du Café conférence forestier organisé par l'OIFQ et l'IFC. 27 novembre 2014. Québec, QC. 36 p.
48. Guillemette, F., 2014. *Projet d'effet réel TSA et de contrôle du HEG dans des groupes d'arbres, secteur Rouge 2008*. Présentation sur le terrain. 9 juillet 2014.

49. Guillemette, F., 2015. *Maturité financière : le concept et son influence en sylviculture des feuillus*. Conférence présentée lors d'une Conférence midi Forêts du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 15 janvier 2015. Québec, QC. 39 p.
50. Guillemette, F., 2016. *Diamètres à maturité pour l'érable à sucre et le bouleau jaune au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 145. 14 p.
[\[http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Note145.pdf\]](http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Note145.pdf)
51. Guillemette, F., 2016. *Le nettoyage et les éclaircies*. Présentation dans le cadre de l'atelier intitulé « Les concepts et l'application de la sylviculture dans les peuplements à dominance de feuillus ». 31 mai-1^{er} juin 2016. Windsor, QC.
52. Guillemette, F., 2016. *Le nettoyage et les éclaircies*. Présentation dans le cadre de l'atelier intitulé « Les concepts et l'application de la sylviculture dans les peuplements à dominance de feuillus ». 15 septembre 2016. Duchesnay, QC.
53. Guillemette, F., 2016. *Notion de diamètre à maturité financière dans les CJ*. Présentation dans le cadre de l'atelier intitulé « Notion de diamètre à maturité financière dans les coupes de jardinage ». 20 octobre 2016. Cowansville, QC.
54. Guillemette, F., 2016. *Nouvelle méthode d'analyse de la structure et de la qualité d'un peuplement feuillu*. Présentation dans le cadre de l'atelier intitulé « Les concepts et l'application de la sylviculture dans les peuplements à dominance de feuillus ». 31 mai-1^{er} juin 2016. Windsor, QC.
55. Guillemette, F., 2016. *Nouvelle méthode d'analyse de la structure et de la qualité d'un peuplement feuillu*. Présentation dans le cadre de l'atelier intitulé « Les concepts et l'application de la sylviculture dans les peuplements à dominance de feuillus ». 15 septembre 2016. Duchesnay, QC.
56. Guillemette, F., 2017. *Enjeux dans les coupes partielles en forêt feuillue*. Présentation à la MRC des Laurentides. 21 novembre 2017. Saint-Faustin-Lac-Carré, QC.
57. Guillemette, F., 2017. *Notion de diamètre à maturité financière dans les CJ*. Présentation dans le cadre de l'atelier intitulé Notion de diamètre à maturité financière dans les coupes de jardinage. 11 octobre 2017. Cowansville, QC.

58. Guillemette, F. et M. Beaudet, 2011. *Patterns of tree mortality after partial cutting in northern hardwood stands along an ecological gradient—Implications for deadwood recruitment*. Conférence présentée au Symposium international sur la dynamique et les services écologiques du bois mort dans les écosystèmes forestiers. 16-19 mai 2011. Rouyn-Noranda, QC. 19 p.
59. Guillemette, F. et S. Bédard, 2011. *Classer des arbres feuillus : résultats de recherches et perspectives d'avenir*. Conférence présentée lors de Midi-conférence du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 22 mars 2011. Québec, QC. 51 p.
60. Guillemette, F. et S. Bédard, 2015. *Aperçu des travaux de recherche en sylviculture des feuillus à la DRF*. Conférence présentée dans le cadre du Chantier sur la forêt feuillue. 10 février 2015. Québec, QC. 21 p.
61. Guillemette, F. et S. Bédard. 2017. *Suivi de coupes progressives avec nettoyage des gaules de hêtre*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Avis technique SSRF-11. 13 p.
[\[http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Avis-technique-SSRF-11.pdf\]](http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Avis-technique-SSRF-11.pdf)
62. Guillemette, F. et M.-C. Lambert, 2009. *Relative effects of dendrometers on the estimation of diameter at breast height, stand basal area and stand volume in uneven-aged northern hardwoods*. For. Chron. 85(3): 446-452.
63. Guillemette, F. et S. Meunier, 2009. *La pratique de l'éclaircie précommerciale dans les peuplements de feuillus nobles âgés de 20 à 35 ans*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Avis technique SSRF-1. 12 p.
[\[http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Avis-technique-Pratique-precom.pdf\]](http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Avis-technique-Pratique-precom.pdf)
64. Guillemette, F., S. Bédard et M. Fortin, 2007. *Installation d'un dispositif de suivi des effets de l'éclaircie sélective individuelle dans des érablières à bouleau jaune près du réservoir Mitchinamecus*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 496. 60 p.
65. Guillemette, F., M. Fortin et S. Bédard, 2007. *Simulation de l'accroissement d'une éclaircie sélective individuelle*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 495. 30 p.

66. Guillemette, F., M.-M. Gauthier et S. Bédard, soumis. *Effets réels de l'éclaircie sélective individuelle et d'une coupe de jardinage dans des peuplements de feuillus nordiques : résultats après 10 ans*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Mémoire de recherche forestière.
67. Guillemette, F., M.-M. Gauthier et R. Ouimet, 2017. *Partitioning risks of tree mortality by modes of death in managed and unmanaged northern hardwoods and mixedwoods*. *For. Chron.* 93(3): 246-258.
68. Guillemette, F., S. Meunier, M.-C. Lambert et S. Bédard, 2009. *Effets réels quinquennaux des coupes partielles pratiquées de 1995 à 1999 dans des érablières*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Rapport hors série. 56 p.
[\[http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Effets-reels\(95-99\).pdf\]](http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Effets-reels(95-99).pdf)
69. Guillemette, F., M.-C. Lambert, M.-M. Gauthier et S. Bédard, 2013. *Effets réels décennaux des coupes de jardinage pratiquées de 1995 à 1999 dans un contexte opérationnel*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 168. 34 p.
[\[http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Memoire168.pdf\]](http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Memoire168.pdf)
70. Guillemette, F., M.-M. Gauthier, M.-C. Lambert et S. Bédard, 2013. *Résultats après 10 ans de coupes de jardinage pratiquées de façon opérationnelle de 1995 à 1999*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Avis de recherche forestière n° 48. 2 p.
[\[http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Avis48.pdf\]](http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Guillemette-Francois/Avis48.pdf)
71. Havreljuk, F., F. Guillemette et S. Bédard, en préparation. *SaMARE 2017 — mise à jour du modèle de croissance*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière.
72. Jobidon, R., 2004. *La mesure des effets réels effectuée par la Direction de la recherche forestière*. Présentation faite pour la Commission Coulombe. 14 janvier 2004. Québec, QC.
73. Krause, C., A. Lemay, S. Tremblay, J.-C. Ruel et P.-Y. Plourde, 2014, *How does the root system inhibit windthrow in thinned black spruce sites in the boreal forest?* *Trees* 28(6): 1723-1735. DOI 10.1007/s00468-014-1080-4.

74. Labbé, F., M. Laine, F.-R. Nadeau, G. Prigent, et A. Savary. 2014. *Analyse de rentabilité économique des plantations d'épinette noire et blanche et de pin gris*. Rapport du Gouvernement du Québec, Bureau de mise en marché des bois, Direction de la production des semences et des plants, Direction de la recherche forestière et Direction des évaluations économiques et des opérations financières. 49 p.
[\[http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Pregent-Guy/Rapport-Analyse-EPN-EPB-PIG\(juillet2014\).pdf\]](http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Pregent-Guy/Rapport-Analyse-EPN-EPB-PIG(juillet2014).pdf)
75. Laflèche, V. et S. Tremblay, 2008. *Résultats de cinq ans de la mesure des effets réels du traitement d'éclaircie précommerciale de peuplements à dominance résineuse*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, Mémoire de recherche forestière n° 152. 34 p.
[\[https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Stephane/Memoire152.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Stephane/Memoire152.pdf)
76. Leroux, A., 2014. *Analyse de rentabilité économique des éclaircies commerciales dans des plantations existantes de la région du Bas-Saint-Laurent*. Étude de cas. Gouvernement du Québec, Bureau de mise en marché des bois, Direction des évaluations économiques et des opérations financières. 32 p.
[\[https://bmmb.gouv.qc.ca/media/29014/rapport_ec_plt_existante_bsl_version_finale_nov2014.pdf\]](https://bmmb.gouv.qc.ca/media/29014/rapport_ec_plt_existante_bsl_version_finale_nov2014.pdf)
77. Liu, C., J. Beaulieu, G. Prigent, et S.Y. Zhang, 2009. *Applications and comparison of six methods for predicting parameters of the Weibull function in unthinned Picea glauca plantations*. Scand. J. For. Res. 24: 67-75.
78. Lussier, J.-M., J. Pascual, F. Guillemette et S. McPherson, en préparation. *Calibration of matrix growth models for optimizing uneven-aged silviculture prescriptions*.
79. Mauri Ortuno, E., 2015. *Analyse de la rentabilité financière de l'élagage des plantations d'épinette blanche en Gaspésie*. Consortium en Foresterie Gaspésie-Les-Îles, Gaspé, Québec, QC. 17 p.
80. Mauri Ortuno, E., D. Gasser, S. Bilodeau-Gauthier et A. Malenfant, 2013. *Validation de la valeur prédictive de l'indice de qualité de station potentiel modélisé de l'épinette blanche et implications pour la sélection des aires d'intensification de la production ligneuse en forêt publique gaspésienne*. Rapport de recherche. Consortium en Foresterie Gaspésie-Les-Îles, Gaspé, QC. 86 p.

81. Ménétrier, J., et I. Auger, 2013. *Tarif de cubage pour les peupliers hybrides au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 170, 71 p.
[\[https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Menetrier-Jean/Memoire170.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Menetrier-Jean/Memoire170.pdf)
82. Meunier, S. et S. Bédard, 2006. *Jardinage sur terres publiques au Québec (1995–1999) — Bilan quinquennal du dispositif de mesure des effets réels*. Conférence présentée lors de la DRF en région — Outaouais. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. 16 novembre 2006. Outaouais, QC. 27 p.
83. Mottet, M.-J. et G. Prigent, 2010. *L'épinette de Norvège : un atout pour l'intensification de la production ligneuse*. Résumé d'une conférence présentée lors du Colloque sur « L'épinette de Norvège en Gaspésie dans un contexte de sylviculture intensive » organisé par le Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles. 11 novembre 2010. Bonaventure, QC. 1 p.
84. Nadeau, F.-R., S. Tremblay, J. Chouinard et S. Meunier, 2010. *Analyse économique de l'EPC SEPM*. État de situation et résultats préliminaires. Juin 2010. (4 fois à différents moments). Hôtel Québec Inn, Québec, QC.
85. Pace, M., M. Barrette, N.J. Fenton, D. Paré et Y. Bergeron, 2017. *Ground-layer composition may limit the positive impact of precommercial thinning on boreal stand productivity*. For. Sci. 63: 559-568.
86. Pominville, P., 1993. *Évolution quinquennale de la régénération protégée lors de récoltes par abattage manuel dans des sapinières*. For. Chron. 69: 569-578.
87. Pothier, D., 1996. *Évolution de la régénération après la coupe de peuplements récoltés selon différents procédés d'exploitation*. For. Chron. 72: 519-527.
88. Pothier, D., J. Boily, et R. Doucet, 1993. *Influence des caractéristiques de la régénération préexistante d'épinette noire sur la croissance des tiges individuelles*. Dans : Ung, C.-H. (éd.). *Proceedings of International Workshop: Forest growth models and their uses*. 18-19 novembre 1993. Québec, QC. p. 138-147.
89. Pothier, D., R. Doucet et J. Boily, 1995. *The effect of advance regeneration height on future yield of black spruce stands*. Can. J. For. Res. 25: 536-544.

90. Power, H., P. Raymond, M. Prévost et F. Berninger, en préparation. *Croissance et mortalité du bouleau jaune et du sapin baumier dans les peuplements dégradés par coupe partielle et coupe à diamètre limite*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière.
91. Prigent, G., 2006. *Effets réels des plantations : bilan du deuxième mesurage*. Conférence présentée au FQRNT. 6 avril 2006. Québec QC.
92. Prigent, G., 2006. *Effets réels des plantations : bilan du deuxième mesurage*. Conférence présentée au personnel-cadre du ministère des Ressources naturelles. 22 février 2006. Québec, QC.
93. Prigent, G., 2010. *Potentiel et productivité des plantations résineuses en Gaspésie*. Conférence présentée au colloque intitulé « Choix des espèces pour la mise en œuvre de la sylviculture intensive en Gaspésie » organisé par le Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles. 23 septembre 2010. Sainte-Anne-des-Monts, QC. 58 p.
94. Prigent, G. et Y. Lévesque, 2000. *Effets réels des traitements sylvicoles : devis technique pour le deuxième mesurage des plantations*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 458. 22 p.
95. Prigent, G. et Y. Lévesque, 2001. *Bilan de l'établissement des placettes pour la mesure des effets réels des plantations d'épinettes, de mélèze laricin et de pin gris*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 470. 60 p.
96. Prigent, G. et R. Poliquin, 2006. *Bilan du second mesurage de la mesure des effets réels des plantations d'épinettes blanche, noire, rouge et de Norvège, de mélèze laricin et de pin gris*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 491. 54 p.
97. Prigent, G., G. Picher et I. Auger, 2010. *Tarif de cubage, tables de rendement et modèles de croissance pour les plantations d'épinette blanche au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 160. 73 p.
98. Prigent, G., G. Picher et I. Auger, 2013. *CroiRePlant : Tarifs de cubage, tables de rendement et modèles de croissance des plantations résineuses au Québec*. Application informatique développée sur Microsoft Excel. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière.

99. Prigent, G., G. Picher et I. Auger, 2016. *Tarif de cubage, tables de rendement et modèles de croissance pour les plantations d'épinette de Norvège au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 176. 95 p.
100. Prigent, G., J. Ménétrier, G. Picher et I. Auger, 2015. *CroiRePlant : Volume table for white spruce, Norway spruce, jack pine and hybrid poplar plantations, and yield tables/stand growth models for white spruce and Norway spruce plantations in the province of Quebec, Canada*. Simulateur de croissance développé sur la plateforme Capsis. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière.
101. Rivera-Miranda, K., 2013. *Mortalité après éclaircie commerciale de peuplements résineux du Québec*. Université Laval. 57 p.
102. Rivera-Miranda, K., J.-C. Ruel et S. Tremblay, 2012. *Modeling mortality risk after commercial thinning in Québec*. Conférence présentée lors du *Eastern CANUSA Forest Science Conference*. 1-3 novembre 2012. Durham, NH (États-Unis). 20 p.
103. Ruel, J.-C., 1989. *Importance de la régénération préexistante dans les forêts publiques du Québec*. Ann. Sci. For. 46: 345-359.
104. Ruel, J.-C., 1992. *Abondance de la régénération 5 ans après la coupe à blanc mécanisée de peuplements d'épinette noire (Picea mariana)*. Can. J. For. Res. 22: 1630-1638.
105. Ruel, J.-C., R. Doucet et J. Boily, 1991. *Étude de la mortalité initiale de la régénération préétablie de sapin et d'épinette noire après une coupe avec protection de la régénération*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, Direction de la recherche, Note de recherche forestière n° 44. 10 p.
[\[https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Divers/Note44.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Divers/Note44.pdf)
106. Ruel, J.-C., R. Doucet et J. Boily, 1995. *Mortality of balsam fir and black spruce advance growth 3 years after clear-cutting*. Can. J. For. Res. 25: 1528-1537.
107. Ruel, J.-C. et R. Doucet, 1998. *Élaboration de classes de qualité pour les inventaires de régénération*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 91. 8 p.
[\[https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Divers/Note91.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Divers/Note91.pdf)

108. Ruel, J.-C. et M. Huot, 1993. *Impact de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (Choristoneura fumiferana [Clem.]) sur la régénération des sapinières après la coupe à blanc*. For. Chron. 69: 163-172.
109. Ruel, J.-C., 1987. *Effets de différents procédés de récolte de la matière ligneuse sur la régénération préétablie*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction de la recherche et du développement. Rapport interne n° 282. 14 p.
110. Ruel, J.-C., 1988. *La régénération forestière et les activités de récolte*. Protection de la régénération forestière — Dix-huitième congrès annuel de l'Association des techniciens forestiers du Québec. 15-16 avril 1988. Québec, QC. p. 15-28. [MER 5350-5].
111. Ruel, J.-C., 1988. *Protéger la régénération préétablie : pour assurer le renouvellement de nos forêts*. La Foresterie sans détour. Série : Traitement des peuplements forestiers 6(Juin): 1-4.
112. Ruel, J.-C., 1989. *Régénération de peuplements d'épinette noire après coupe à blanc mécanisée : résultats préliminaires*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources (Forêts), Direction de la recherche et du développement. Note de recherche forestière n° 37. 18 p.
[\[https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Divers/Note37.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Divers/Note37.pdf)
113. Ruel, J.-C., 1991. *Advance growth abundance and regeneration patterns after clearcutting in Quebec*. Dans : C.M. Simpson (éd.). *Proceedings of the conference on natural regeneration management*. Fredericton, NB. 27-28 mars 1990. Forestry Canada, Maritimes Region. p. 115-131.
114. Ruel, J.-C., C. Messier, R. Doucet, Y. Claveau et P. Comeau, 2000. *Morphological indicators of growth response of coniferous advance regeneration to overstorey removal in the boreal forest*. For. Chron. 76: 633-642.

115. Saucier, J.-P. et F. Guillemette, 2014. *Rapport du comité sur les impacts des modalités opérationnelles des traitements en forêt feuillue (CIMOTFF)*. Conférence présentée à neuf reprises : au personnel de la Direction des opérations intégrées de la région 06-13, 8 avril 2014, Mont-Tremblay, QC.; au personnel de la Direction de l'aménagement et de l'environnement forestier, 23 avril 2014, Québec, QC.; au personnel de la région 07, 6 mai 2014, Gatineau, QC.; à la Table du comité de soutien aux opérations intégrées, 21 mai 2014, Québec, QC.; au personnel des régions 01, 03, 04 et 11, 22 mai 2014, Québec, QC.; au personnel de la région 07 et des bénéficiaires de garantie d'approvisionnement, 29 mai 2014, Gatineau, QC.; au personnel de la région 06-13 et des bénéficiaires de garantie d'approvisionnement, 30 mai 2014, Tremblant, QC.; au personnel de la région 04, 10 juin 2014, Trois-Rivières, QC; au personnel de la région 08, 19 juin 2014, Ville-Marie, QC; et au personnel de la région 06-13 par vidéoconférence, 27 mars 2015, Mont-Tremblant, QC. 35 p.
116. Saucier, L., en préparation. *La régénération du thuya avec les stratégies actuelles de coupe de jardinage*. Mémoire de maîtrise. Université Laval. Québec, QC.
117. Tremblay, S., 2005. *La mesure des effets réels des traitements sylvicoles et les travaux de recherche en peuplement résineux : un suivi à long terme*. Présentation dans le cadre du Forum de transfert de connaissances du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 29 novembre 2005. Saguenay, QC.
118. Tremblay, S., 2005. *La mesure des effets réels des traitements sylvicoles et les travaux de recherche en peuplement résineux : un suivi à long terme*. Résumé des présentations — Forum de transfert de connaissances du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 29 novembre 2005. Saguenay, QC. p. 25-28.
119. Tremblay, S., 2005. *La protection de la régénération et les travaux de recherches réalisés à la DRF*. 26 mai 2005. Saint-Félicien, QC.
120. Tremblay, S., 2005. *Une régénération « adéquate » après la coupe : réalité ou utopie*. 20 octobre 2005. Québec, QC.
121. Tremblay, S., 2006. *La mesure des effets réels des traitements sylvicoles et les travaux de recherche en peuplement résineux : un suivi à long terme*. Présentation dans le cadre d'un Jeudi DRF. 3 mars 2006. Québec, QC.
122. Tremblay, S., 2006. *Les projets de recherche et la mesure des effets réels réalisés sur des coupes de régénération et l'éclaircie précommerciale : des travaux qui vieillissent bien*.

Présentation dans le cadre du Colloque sur la régénération en forêt boréale — *La forêt fait des p'tits... même au nord!* 30-31 octobre 2006. Rouyn-Noranda, QC.

123. Tremblay, S., 2006. *Les projets de recherche et la mesure des effets réels réalisés sur des coupes de régénération et l'éclaircie précommerciale : des travaux qui vieillissent bien.* Compte rendu du Colloque sur la régénération en forêt boréale — *La forêt fait des p'tits... même au nord!* 30-31 octobre 2006. Rouyn-Noranda, QC. p. 37-39.
124. Tremblay, S., 2013. *Réseau de la mesure des effets réels de l'éclaircie commerciale en peuplements résineux : résultats 5 ans après traitement.* Conférence présentée lors des Conférences midi du ministère des Ressources naturelles. 13 février 2013. Québec, QC. 27 p.
125. Tremblay, S. et M. Fortin, 2010. *Modélisation de l'évolution des caractéristiques des peuplements naturels témoins et traités en éclaircie précommerciale : résultats 25 ans après éclaircie.* 31 mai 2010, présenté une autre fois à un sous-groupe. (2 fois la même journée). Québec, QC.
126. Tremblay, S. et V. Lafèche, 2012. *Résultats obtenus 5 ans après traitement dans les placettes du réseau de la mesure des effets réels de l'éclaircie commerciale en peuplements résineux.* Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 166. 36 p.
[\[http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Stephane/Memoire166.pdf\]](http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Stephane/Memoire166.pdf)
127. Tremblay, S., F. Guillemette et M. Barrette, 2013. « *Chapitre 14 — L'éclaircie précommerciale* ». Dans : Ministère des Ressources naturelles (éd.). *Le guide sylvicole du Québec, Tome 2 — Les concepts et l'application de la sylviculture*, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier. Les Publications du Québec. Québec, QC. p. 272-299.
128. Tremblay, S., I. Auger, G. Prigent et J.-P. Saucier, 2016. *Utilisation des modèles de croissance développés à la Direction de la recherche forestière pour prévoir l'évolution des peuplements résineux régénérés naturellement ou par plantation à la suite d'une éclaircie précommerciale.* Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Avis technique SSRF-09. 6 p.
[\[https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Stephane/Avis-technique-SSRF-09.pdf\]](https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Stephane/Avis-technique-SSRF-09.pdf)

129. Ward, C., I. Auger, G. Prigent, C. Larouche, M. Campagna et J.-P. Saucier, en préparation. *Estimation du potentiel de productivité des plantations à l'aide de modèles de croissance de forêts naturelles*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Avis technique SSRF-XXX.



La Direction de la recherche forestière a pour mandat de participer activement à l'orientation de la recherche et à l'amélioration de la pratique forestière au Québec, dans un contexte d'aménagement forestier durable, en réalisant des travaux de recherche scientifique appliquée. Elle développe de nouvelles connaissances, du savoir-faire et du matériel biologique et contribue à leur diffusion ou leur intégration au domaine de la pratique. Elle subventionne aussi des recherches en milieu universitaire, le plus souvent dans des créneaux complémentaires à ses propres travaux.

**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec 