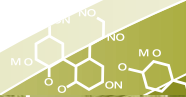


Suivi de la mise en oeuvre des actions pour l'application des recommandations du Vérificateur général du Québec

Action 36, rapport 2. Portrait des traitements sylvicoles pratiqués en peuplements à dominance de résineux ou de feuillus intolérants à l'ombre

par François Guillemette, Stéphane Tremblay et Charles Ward



$$P'(t) = \frac{r}{k} P(t)(b - P(t))$$
$$V_{AE,ik} = \beta_1 d h p_{ik}^{\beta_2} H_{ik}^{\beta_3} + \varepsilon_{2,ik}$$



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

RAPPORT INTERNE N° 502

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 2, partie 2. Portrait des traitements sylvicoles pratiqués en peuplements à
dominance de résineux ou de feuillus intolérants à l'ombre

Rapport interne n° 502

Par François Guillemette, ing.f., M. Sc.

Stéphane Tremblay, ing.f., M. Sc.

et

Charles Ward, ing.f., M. Sc.

Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Direction de la recherche forestière

Décembre 2018

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

Citation recommandée :

Guillemette, F., S. Tremblay et C. Ward, 2018. *Suivi de la mise en œuvre des actions pour l'application des recommandations du Vérificateur général du Québec. Action 36, rapport 2, partie 2. Portrait des traitements sylvicoles pratiqués en peuplements à dominance de résineux ou de feuillus intolérants à l'ombre.* Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 502. 17 p.

© Gouvernement du Québec

Table des matières

Introduction	1
Méthode	2
Résultats	3
Traitements sylvicoles non commerciaux (TSNC)	3
Traitements sylvicoles commerciaux (TSC)	3
Discussion	6
Conduite de peuplements à structure régulière	6
Conduite de peuplements à structure irrégulière	9
Autres traitements	10
Conclusion	10
Références citées	12
Annexe. Portrait des traitements sylvicoles financés en forêt privée	15

Introduction

La Direction de la recherche forestière (DRF) du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) est responsable des suivis de validation, ou d'effets réels, 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 permettent de mettre au point les traitements eux-mêmes ainsi que leurs modalités d'application.

Dans le cadre du *Plan d'action en réponse aux recommandations du Vérificateur général du Québec* (VGQ), le MFFP a énoncé le besoin de poursuivre l'établissement de nouveaux dispositifs de suivis de validation pour les traitements et les modalités non couverts par le réseau actuel de suivi de validation. La première étape de travail a été de produire un bilan des suivis de validation existants (DRF 2018). Le présent rapport constitue la seconde étape de travail et vise à dresser le portrait actuel des traitements sylvicoles pratiqués dans les forêts du domaine de l'État. Par la suite, l'analyse d'écart entre ces deux premières étapes doit permettre de déterminer les priorités pour l'établissement de nouveaux suivis de validation, c'est-à-dire les traitements couvrant les plus grandes surfaces et qui ne sont pas adéquatement couverts par le réseau existant. Une ou des propositions seront alors soumises aux autorités pour approbation afin que de nouveaux dispositifs soient mis en place à partir de 2019.

Le rapport de cette seconde étape (rapport 2) est scindé en 2 parties : les peuplements à dominance de feuillus nobles (érables, bouleaux, hêtres et chênes en peuplements purs ou mixtes à dominance de feuillus), et les autres (résineux et feuillus intolérants à l'ombre). Ce choix découle d'une occasion qui s'est présentée à l'automne 2017 avec le *Chantier sur la forêt feuillue* de rassembler les données propres aux peuplements dominés par les feuillus nobles, en parallèle à l'élaboration du *Plan d'action en réponse aux recommandations du VGQ*. La première partie de ce second rapport a été publiée (Guillemette 2018). L'extraction des données pour les autres types de peuplements s'est faite en avril et en mai 2018. L'avantage de cette façon de procéder est qu'elle accélère la préparation d'au moins une nouvelle proposition de projet en vue d'un démarrage en 2019. Finalement, dans le cadre des consultations de Concertations Forêts 2018¹ sur les besoins de recherche forestière, il nous a été suggéré de considérer aussi les traitements financés en forêt privée. Étant donné la structure différente de ces données et des potentielles difficultés d'y réaliser de nouveaux projets de suivi des effets réels (type de propriété et fragmentation des superficies traitées), ce portrait est présenté en annexe.

¹ <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/carrefour-forets/a-propos/concertation-forets/>

Méthode

En avril et en mai 2018, les directions régionales du MFFP (tableau 1) ont été sollicitées pour extraire les informations suivantes de leurs bases de données : superficie cumulative des aires traitées et nombre de prescriptions sylvicoles réalisées ou planifiées par année et par type de traitement (généralement, le code TS_DICA dans la base de données) pour les années 2016-2017 (prescriptions réalisées) et 2017-2018 (estimation des prescriptions réalisées, sinon celles planifiées). Il est important de souligner que les prescriptions planifiées pour les traitements commerciaux peuvent représenter le double de celles réalisées annuellement, afin d'accorder aux bénéficiaires de garantie d'approvisionnement (BGA) une souplesse dans la sélection des chantiers de récolte. Comme une seule région a fourni des chiffres planifiés pour 2017-2018, ceux-ci ont été remplacés par la superficie moyenne réalisée au cours des deux années précédentes. Les chiffres pour 2017-2018 sont donc des estimations moins précises, mais ils représentent quand même bien les principales tendances. De plus, les données recueillies comprennent parfois les chantiers sélectionnés par le Bureau de mise en marché des bois pour la vente des bois aux enchères. Par ailleurs, l'interprétation des types de peuplements à inclure dans la compilation (sans feuillus nobles) peut avoir varié légèrement entre les régions. Notons aussi que la correspondance des noms des traitements attribués avec leurs définitions énoncées dans le *Guide sylvicole du Québec* (MRN 2013) n'a pas été vérifiée. Quoiqu'il en soit, les chiffres présentés ici sont suffisamment précis pour répondre aux besoins de ce rapport, soit de déterminer les priorités en vue de poursuivre l'établissement de nouveaux réseaux de suivi de validation.

Tableau 1. Territoires représentés dans cette étude

Code (région)	Territoire
01	Bas-Saint-Laurent
02	Saguenay–Lac-Saint-Jean
03-12	Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches
04	Mauricie–Centre-du-Québec
05	Etrie
07	Outaouais
08	Abitibi-Témiscamingue (unité de gestion Témiscamingue [081] seulement)
09	Côte-Nord
10	Nord-du-Québec
11	Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine
12	Chaudière-Appalaches
14-15	Lanaudière et Laurentides

En complément aux chiffres extraits par les directions régionales, les mêmes chiffres pour l'année 2015-2016 ont été extraits d'une base de données provinciale des rapports d'activité technique et financier (RATF) intégré de la Direction de la coordination opérationnelle. À ces

chiffres globaux, les superficies des aires publiées dans la première partie de ce rapport (Guillemette 2018) ont été soustraites afin d'estimer les superficies applicables aux peuplements non destinés à la production de feuillus nobles. Toutefois, quelques-unes de ces aires sont incluses dans le présent rapport, comme celles provenant de l'Estrie puisqu'elles n'étaient pas comprises dans la première partie de ce rapport.

Résultats

Traitements sylvicoles non commerciaux (TSNC)

La superficie des aires couvertes par les traitements sylvicoles non commerciaux (TSNC) représente approximativement 184 000 ha/an en 2015-2016 et en 2016-2017, desquels environ les trois quarts sont répartis entre les régions 02, 10, 08 et 04 (tableau 2). Les traitements de préparation de terrain (principalement le scarifiage et le déblaiement) représentent 37 % des aires traitées (environ 68 000 ha/an, tableau 3), soit une superficie à peine supérieure à celle des plantations (35 %, environ 65 000 ha/an). Les autres TSNC appliqués sur de grandes étendues sont 3 traitements d'éducation des jeunes peuplements qui cumulent environ 50 000 ha/an (27 %) : le nettoyage (environ 15 000 à 21 000 ha/an), le dégagement (environ 15 000 ha/an) et l'éclaircie précommerciale (qui est passée d'environ 20 000 à environ 11 000 ha/an).

Tableau 2. Superficie (ha) des aires couvertes annuellement par les traitements sylvicoles non commerciaux dans chaque région.

Région	Traité (ha)				Estimé (ha)
	2015-2016	2016-2017	Total	%	2017-2018
01	7 027	5 511	12 538	3	6 688
02	67 000	65 997	132 997	36	65 794
03-12	3 629	1 581	5 210	2	1 307
04	20 955	22 282	43 237	12	31 399
05	51	31	82	<1	32
07	8 304	6 693	14 997	4	10 320
08	22 501	22 225	44 726	12	32 301
09	10 170	10 020	20 190	6	14 779
10	30 424	28 984	59 408	16	37 284
11	12 387	13 809	26 196	7	13 410
14-15	3 114	5 623	8 737	2	7 137
Total	185 562	182 756	368 318	100	220 451

Traitements sylvicoles commerciaux (TSC)

La superficie des aires couvertes par les traitements sylvicoles commerciaux (TSC) est d'environ 164 000 ha/an, principalement dans les régions 02 et 10 (qui représentent respectivement 37 et

14 % de la superficie traitée en 2015-2016 et en 2016-2017, tableau 4). La coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) domine nettement les TSC avec une couverture d'environ 79 % des aires traitées (tableau 5). Les autres principaux TSC sont la coupe avec protection des

Tableau 3. Superficie (ha) des aires couvertes annuellement par chacun des traitements sylvicoles non commerciaux, pour l'ensemble des régions.

Traitement	Traité (ha)				Estimé (ha)
	2015-2016	2016-2017	Total	%	2017-2018
Déblaiement	10 282	6 779	17 061	5	10 707
Scarifiage	56 754	62 005	118 759	32	82 792
Brûlage dirigé	42	0	42	<1	0
Plantation	65 456	65 025	130 481	35	73 862
Ensemencement	522	20	542	<1	0
Dégagement	15 980	15 360	31 340	9	21 723
Nettoisement	15 721	21 344	37 065	10	19 484
Éclaircie précommerciale	20 213	11 510	31 723	9	10 975
Dépressage	81	486	567	<1	201
Élagage	490	175	665	<1	1
Taille phytosanitaire	19	52	71	<1	706
Total	185 560	182 756	368 316	100	220 451

Tableau 4. Superficie (ha) des aires couvertes annuellement par les traitements sylvicoles commerciaux dans chaque région.

Région	Traité (ha)				Estimé (ha)
	2015-2016	2016-2017	Total	%	2017-2018
01	8 073	6 351	14 424	4	15 620
02	56 230	63 688	119 918	37	62 502*
03-12	4 107	1 722	5 829	2	2 322
04	15 828	13 490	29 318	9	16 035*
05	708	128	836	<1	739
07	8 593	7 419	16 012	5	14 800
08	14 617	18 671	33 288	10	16 919
09	12 062	13 803	25 865	8	7 948
10	22 029	25 122	47 151	14	28 202
11	11 056	8 560	19 616	6	6 833
14-15	6 883	8 340	15 223	5	8 978
Total	160 186	167 294	327 480	100	180 898*

* Les chiffres fournis par la région 02 comprenaient des superficies planifiées en surplus afin de dégager une marge de manœuvre lors des opérations de récolte. La superficie en CPRS de 57 000 ha a été soustraite afin d'utiliser une estimation qui se comparait mieux aux années précédentes et aux chiffres fournis par les autres régions. Quant à la région 04, la superficie estimée en CPRS pour l'année 2017-2018 a été ajoutée, soit 12 000 ha.

petites tiges marchandes (CPPTM : 6 %, 10 000 ha/an), la coupe progressive irrégulière à régénération lente (CPI_RL : 4 %, 7 000 ha/an), la coupe progressive régulière (CPR : 2 %, est passé d'environ 1 000 à environ 6 000 ha/an), l'éclaircie commerciale (EC : 2 %, 3 000 ha/an) et la coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS : 2 %, qui est passée d'environ 3 000 à environ 2 000 ha/an). La pratique de la coupe progressive irrégulière à couvert permanent (CPI_CP) a débuté en 2016-2017 avec environ 4 000 ha.

Tableau 5. Superficie (ha) des aires couvertes annuellement par chacun des traitements sylvicoles commerciaux, pour l'ensemble des régions.

Traitement	Traité (ha)				Estimé (ha)
	2015-2016	2016-2017	Total	%	2017-2018
Éclaircie commerciale (EC)	2 704	3 152	5 856	2	3 713
Coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS)	126 645	130 297	256 942	79	138 686*
Coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS)	3 411	1 950	5 361	2	1 567
Coupe avec réserve de semenciers (CRS)	552	1 776	2 328	1	1 827
Coupe totale sans protection (CTSP)	197	59	256	<1	165
Coupe de succession (CS)	22	174	196	<1	69
Récolte après perturbation naturelle (RECUP)	300	1 403	1 703	1	107
Coupe progressive régulière (CPR)	1 326	6 408	7 734	2	5 519
Coupe progressive irrégulière (CPI)...					
... à trouées agrandies (CPI_TA)	462	67	529	<1	381
... à couvert permanent (CPI_CP)	0	4 313	4 313	1	2 378
... à régénération lente (CPI_RL)	7 928	6 453	14 381	4	10 759
Coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM)	11 021	8 681	19 702	6	9 904
Coupes de jardinage (CJ)	219	32	251	<1	141
Récolte partielle dans les lisières boisées (RPLB)	1 951	1 208	3 159	1	4 536
Récupération de la matière ligneuse (RML)	3 447	1 320	4 767	1	1 146
Total	160 185	167 293	327 478	100	180 898*

* Voir la note au bas du tableau 4.

Discussion

Conduite de peuplements à structure régulière

Près de 90 % des TSC de ces peuplements sont des procédés de régénération de la famille des coupes totales qui initient une conduite de peuplements à structure régulière (tableau 5). Par la suite, ce sont presque exclusivement ces aires traitées qui peuvent recevoir l'un ou l'autre des TSNC, selon l'état initial de la régénération et son développement subséquent (figure 1).

La CPRS est de loin le TSC le plus appliqué (79 %, environ 130 000 ha/an), mais dans le cas où la régénération préétablie serait suffisante, elle ne fait l'objet d'aucun réseau de suivi de validation. En effet, le réseau de suivi de validation dont nous disposons sous le titre de CPRS concerne plutôt la coupe totale et la coupe avec protection de la régénération, telles que pratiquées de 1982 à 1997 (DRF 2018). Or, la pratique récente de CPRS est différente : elle se traduit par une alternance de sentiers et de bandes protégées, ce qui a une influence directe sur l'évolution des futurs peuplements et la séquence des interventions. De plus, une partie des CPRS est maintenant réalisée avec des procédés de récolte par bois court plutôt que par arbre entier, ce qui a une incidence sur les microsites créés dans les sentiers de récolte. Notons aussi que des CPRS avec rétention de conifères de petit diamètre (10 ou 12 cm) ou de feuillus intolérants à l'ombre ont été réalisées au cours des dernières années. L'établissement d'un réseau de suivi de validation pour les CPRS actuelles lorsque la régénération est jugée suffisante semble donc prioritaire. Une façon de bâtir rapidement une base à ce réseau serait de récupérer les 28 secteurs de comparaison de la CPRS à la CPPTM établis de 1997 à 2002 par M. Jean Bégin de l'Université Laval (voir la section *Conduite de peuplements à structure irrégulière*).

Lorsque la régénération naturelle libérée après une CPRS ou une CPHRS atteint le stade de gaulis, il est parfois nécessaire de pratiquer un nettoyage ou une éclaircie précommerciale pour atteindre les objectifs de production (figure 1). Le nettoyage est maintenant appliqué autant, sinon plus que l'éclaircie précommerciale (tableau 3, un peu plus de 15 000 ha/an chacun). En fait, depuis la publication du *Guide sylvicole du Québec*, le nettoyage est pratiqué de manière à contrôler la composition, par exemple par la coupe des feuillus intolérants dans les peuplements destinés à la production d'essences résineuses, et ce, sans gérer l'espace entre les arbres d'essences désirées (Thiffault et Hébert 2013). Or, nous n'avons pas de réseau de suivi de validation du nettoyage ni de dispositifs expérimentaux à ce sujet. Il y a donc un besoin d'établir un réseau de suivi de validation ou de dispositifs expérimentaux pour ce traitement. Cela dit, il sera possible d'acquérir certaines connaissances sur le nettoyage à partir des données des projets de CPRS et d'EPC en cours à la DRF.

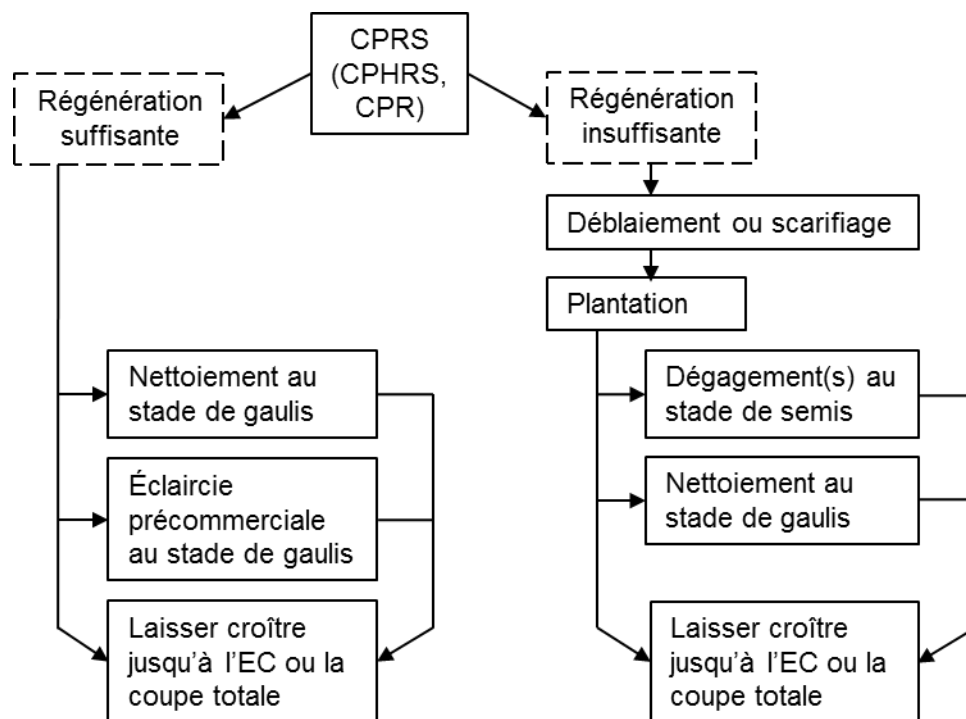


Figure 1. Représentation schématique des principaux scénarios de conduite de peuplements à structure régulière.

Toujours dans la foulée des développements réalisés dans le cadre de la publication du *Guide sylvicole du Québec*, des variantes de l'éclaircie précommerciale, telles que celles par puits de lumière ou par trouées, de même que d'autres traitements comme le dépressage, ont aussi été introduits en forêt résineuse (Tremblay *et al.* 2013, tableau 3). Pour ces traitements, une ou des études scientifiques sont en cours à la DRF. Selon les résultats obtenus ou l'évolution des superficies traitées, un suivi minimal pour valider les effets de ces traitements pourrait être envisagé, sans que cela soit prioritaire. Pour la variante systématique de l'éclaircie précommerciale, il existe un important réseau de suivi de validation (DRF 2018). De plus, comme la méthode d'intervention a peu évolué depuis son établissement, il n'est pas prioritaire d'ajouter un nouveau réseau pour ce traitement.

La CPHRS est un cas particulier de CPRS en présence d'une régénération suffisante et composée en grande partie de gaules (figure 1). Les aires couvertes par ce traitement sont d'environ 2 000 à 3 000 ha/an (2 % des TSC, tableau 5), et il existe un réseau adéquat de suivi de validation pour ce traitement (DRF 2018). Conséquemment, la poursuite de ce projet est recommandée, mais il n'est pas prioritaire d'ajouter un nouveau réseau pour ce traitement.

La superficie des aires couvertes par la CPR est passée d'environ 1 300 ha en 2015-2016 à environ 6 400 ha (2 % des TSC) en 2016-2017, et ce dernier niveau se serait maintenu en 2017-2018 (tableau 5). Ce traitement vise à installer suffisamment de régénération quelques années avant la coupe finale (ou CPRS) afin d'éviter le scénario exigeant une plantation (figure 1) ou afin d'augmenter la composition d'une ou de plusieurs essences résineuses en particulier (par exemple, l'épinette blanche). Il faudrait examiner la possibilité d'utiliser les connaissances acquises à la suite des CPI_RL afin de valider les hypothèses concernant la CPR. En effet, ces deux traitements comprennent une coupe d'ensemencement très semblable, et se distinguent par la longueur de la période avant la coupe finale (ou CPRS). Au besoin, un autre réseau de suivi de validation pourrait être établi. Il faudrait alors veiller à intégrer l'aspect des approches utilisées opérationnellement, par exemple, celles proposées par Meek et Cormier (2004).

Habituellement, lorsque la régénération est insuffisante après la CPRS, le scénario de plantation est envisagé (figure 1). Ce sont principalement ces aires qui sont traitées par scarifiage ou déblaiement (environ 68 000 ha/an), pour ensuite être reboisées (environ 65 000 ha/an de plantation, tableau 3). Elles représentent environ la moitié de celles traitées par CPRS. Toutefois, ce n'est pas la moitié des CPRS qui nécessitent un reboisement, car la superficie des aires reboisées comprend environ 3 000 ha/an de landes forestières reboisées dans la région 02 (estimation selon les 6 000 000 plants livrés annuellement à cette fin, Sylvie Carles, comm. pers.). La DRF dispose d'un réseau de suivi de validation pour les plantations uniformes, monospécifiques et qui ont été dégagées lorsque requis (DRF 2018). Ce réseau contient un échantillonnage jugé adéquat pour l'épinette noire et l'épinette blanche dont les plants ont été produits avec des semences provenant de la forêt naturelle. Il contient aussi un échantillonnage de plantations de pins blancs, de peupliers hybrides, de mélèzes laricins et de mélèzes hybrides, mais en quantité jugée insuffisante. Par ailleurs, la plupart des plants des principales essences proviennent actuellement des semences des vergers à graines de 2^e génération d'amélioration génétique. Le réseau de suivi actuel ne capte donc pas les effets de cette amélioration génétique, ni ceux du dégagement et du nettoyage, ni même ceux de plantations ayant des modalités particulières quant à la disposition des plants ou au mélanges d'essences. Notons aussi qu'environ 12 000 ha/an de plantations, soit 18 % de cette superficie, sont réalisés sous la forme d'un regarni. Dans ce cas, le seul projet de suivi de validation du regarni après CPRS est limité à un site d'étude (DRF 2018), puis à quelques dispositifs de recherche ayant un volet de regarni après coupe partielle. Par conséquent, les priorités d'installation de nouveaux suivis de validation dans les plantations sont les suivantes : capter les effets des différents niveaux d'amélioration génétique, puis capter ceux du dégagement dans ce nouveau réseau ou ceux de l'éclaircie commerciale dans le réseau actuel des plantations établies avec des semences en provenance de la forêt naturelle.

Finalement, l'EC est pratiquée sur une superficie d'environ 3 000 ha/an (2 %, tableau 5), dont près de 2 000 ha/an se trouve dans des plantations du Bas-Saint-Laurent. La superficie couverte par l'EC pourrait augmenter au cours des prochaines années, notamment en réponse à la mise en œuvre de la *Stratégie nationale de production de bois* (MFFP 2018). Ces EC seront alors réalisées dans le cadre de scénarios sylvicoles intensifs. Or, le réseau actuel de suivi de validation de l'EC ne permet pas de bien caractériser ces EC, puisqu'il a été établi dans des peuplements naturels dont les caractéristiques correspondaient généralement peu ou pas à celle recherchées pour une réalisation optimale de l'éclaircie commerciale (CCSMAF 2003, Tremblay et Lafèche 2012, Lafèche *et al.* 2013). L'année 2020 devrait marquer la fin des mesures prises dans ce réseau, puisque nous disposerons ainsi des données prises jusqu'à 20 ans après traitement (DRF 2018). Cela devrait permettre de libérer des ressources pour de nouveaux suivis de validation. Pour des scénarios où l'EC est pratiquée au moment opportun après l'EPC de peuplements régénérés naturellement ou encore dans des plantations, il faudrait établir un ou des nouveaux réseaux de suivi de validation, idéalement dans les mêmes peuplements que ceux suivis dans les réseaux de l'éclaircie précommerciale ou de la plantation. Les effets des variantes appliquées, comme l'éclaircie commerciale sélective par le haut (ou par arbre-élite), devront alors être documentés.

Conduite de peuplements à structure irrégulière

La CPPTM est le principal procédé de régénération menant à une structure irrégulière. Ce traitement est appliqué sur environ 10 000 ha/an (6 %, tableau 5). Le réseau actuel de suivi de validation est à toute fin inexistant, avec seulement 38 placettes réparties dans 7 secteurs d'intervention. Pour améliorer la capacité d'analyse des effets de ce traitement, il faudrait récupérer le réseau de 28 secteurs d'intervention établis de 1997 à 2002 par M. Jean Bégin à l'Université Laval (Riopel *et al.* 2010). En effet, ce réseau n'est plus suivi depuis l'abolition du *Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, volet I*, et M. Bégin nous a manifesté sa volonté de nous le confier afin d'en assurer sa pérennité. Récupérer ce réseau nous semble prioritaire, étant donné l'importance des aires couvertes par la CPPTM et le faible investissement nécessaire pour obtenir des résultats. De plus, ce réseau comprend aussi des CPRS jumelées aux CPPTM, ce qui permettrait d'améliorer les connaissances sur ce traitement.

La CPI_RL (environ 7 000 ha/an, 4 %, tableau 5), et peut-être prochainement la CPI_CP, sont des traitements relativement nouveaux pour lesquels il n'y a pas de projet de suivi de validation en cours (DRF 2018). De plus, les dispositifs de recherche sont récents et peu nombreux. Ainsi, l'incertitude est assez grande quant aux effets des CPI, même si ceux-ci peuvent être estimés en partie à l'aide du modèle de croissance par tiges individuelles Artémis (Power 2016). Il faudrait donc des données pour valider les prévisions du modèle et étalonner les prochaines versions d'Artémis ou d'autres outils de prévision. Lors de la transmission des données du sondage par région, plusieurs intervenants ont souligné leurs préoccupations au sujet des effets méconnus des

CPI, en particulier celle à régénération lente (CPI_RL), de même qu'au sujet des modalités opérationnelles de leur exécution, comme celles développées pour la récolte partielle par FPIInnovations – FERIC (Meek *et al.* 2012). Il serait donc pertinent d'établir un réseau de suivi de validation pour les CPI.

Il conviendrait également d'étudier comment les CPI, en tant que procédé de régénération, favorisent le renouvellement des peuplements de manière naturelle. Pour ce faire, il suffirait d'intégrer un volet traitant des effets des diverses approches utilisées sur l'installation et le développement de la régénération naturelle dans les réseaux de suivi de validation des CPI. L'échantillonnage devrait être planifié de manière à ce que les résultats soient adaptables aux différentes conditions de croissance créées par les différentes modalités possibles de traitements sylvicoles en coupe partielle. Cela créerait ainsi un lien avec les résultats à plus long terme attendus des suivis dans les CPPTM.

Autres traitements

Les autres traitements sylvicoles (tableau 5) sont ceux pour lesquels des connaissances sont déjà acquises ou qui sont appliqués annuellement sur des superficies relativement petites (moins de 1 000 ha environ), et donc pour lesquels l'établissement d'un suivi de validation ne constitue pas un besoin prioritaire pour le moment. Il s'agit en l'occurrence du brûlage dirigé, de l'ensemencement, de l'élagage, de la coupe avec réserve de semenciers, de la coupe totale sans protection, de la coupe de succession, de la récolte après perturbation naturelle et de la récolte partielle dans les lisières boisées (tableaux 3 et 5).

Conclusion

Ce portrait a permis, d'une part, de quantifier l'importance relative des traitements sylvicoles pratiqués principalement en forêt de résineux et, d'autre part, d'analyser la présence ou l'absence de suivis de validation ou de dispositifs de recherche pour valider les hypothèses de rendement forestier. Nous avons mis en évidence les priorités suivantes pour l'attribution de ressources additionnelles au volet forêt résineuse du programme de suivi de validation :

- Récupérer et mesurer dès 2019 le réseau de CPPTM-CPRS établi de 1997 à 2002 par l'Université Laval. Cela permettrait de faire d'une pierre deux coups : d'abord, assurer un réseau minimal de CPPTM, puis amorcer un nouveau réseau de CPRS reflétant mieux les procédés de récolte en cours depuis la fin des années 1990 jusqu'à aujourd'hui. De plus, pour le coût d'un seul mesurage, nous obtiendrions des résultats sur 20 ans. Les ressources nécessaires pourraient provenir de celles libérées par le devancement, en 2018, des mesures prévues en 2019 pour le projet EPC.

- Établir un nouveau réseau de plantations génétiquement améliorées, particulièrement pour l'épinette blanche et l'épinette noire. Cet ajout devrait être planifié de manière à capter l'effet de la pratique du dégagement.
- Établir un nouveau réseau de CPRS avec une régénération préétablie suffisante, pour compléter le réseau CPPTM-CPRS qui serait récupéré. La superficie couverte par la CPRS suffisamment régénérée (estimée à 65 000 ha/an) est l'un des deux traitements les plus importantes en superficie, l'autre étant la CPRS reboisée (environ 62 000 ha/an).
- Établir un nouveau réseau de CPI lorsque les mesures prises 20 ans après l'EC auront été recueillies en 2020 et que les mesurages pourront être suspendus. Ainsi, les ressources du projet EC pourraient être transférées pour démarrer le nouveau projet CPI. Ce projet pourrait aussi fournir des informations pour la CPR.
- Établir un nouveau réseau d'EC dans des peuplements naturels soumis à un scénario de sylviculture intensive et ayant au préalable fait l'objet d'une EPC.
- Établir un nouveau réseau d'EC dans des plantations soumises à un scénario de sylviculture intensive.

La prochaine étape du plan de travail consistera à élaborer plus concrètement ces propositions de nouveaux réseaux à établir ou à récupérer. Cette tâche pose plusieurs défis, notamment :

- la grande diversité des variantes, phases ou modalités d'application des traitements sylvicoles comme la CPI et les interventions connexes visant à promouvoir la régénération naturelle, autant entre les régions qu'entre des différents peuplements d'une même région;
- les grandes disparités dans les conditions de croissance, qui ont des effets sur les rendements et le succès de régénération;
- la présence de deux échelles de perception pour la validation des hypothèses de rendement, selon les clients : une échelle stratégique pour les modèles de croissance qui alimentent les calculs des possibilités forestières, et une échelle opérationnelle encadrant les décisions des sylviculteurs dans le choix des traitements et des modalités appropriées;
- l'incertitude quant à la disponibilité à long terme des ressources humaines et financières pour permettre des mesures périodiques. L'utilisation accrue de nouvelles technologies (p. ex. : LiDAR ou photo-interprétation) pourrait aider à pallier la pénurie anticipée de main-d'œuvre et réduire les coûts d'acquisition des informations.

Références citées

- [CCSMAF] Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier, 2003. *Éclaircie commerciale pour le groupe de production prioritaire SEPM. Avis scientifique*. MRN-DRF, 80 p.
- [DRF] 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.
- Guillemette, F., 2018. *Suivi de la mise en œuvre des actions pour l'application des recommandations du Vérificateur général du Québec. Action 36, rapport 2, partie 1. Portrait des traitements sylvicoles pratiqués en peuplements à dominance de feuillus nobles*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Rapport interne n° 501. 9 p.
- Laflèche, V., C. Larouche et F. Guillemette, 2013. « Chapitre 15 – L'éclaircie commerciale ». 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. 300-327.
- Meek, P. et D. Cormier, 2004. *Étude de première intervention d'un système de coupes progressives*. Forest Engineering Research Institute of Canada (FERIC). Rapport avantage n° 5. 10 p.
- Meek, P., J.-M. Lussier et V. Roy, 2012. *Développement de la coupe partielle jardinage 1-2-3 adaptée aux forêts résineuses*. FPIInnovations – FERIC. Rapport avantage 13(9). 16 p.
- 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>]
- [MFFP] Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018. *Stratégie nationale de production de bois – Engagé dans la création de richesse*. Gouvernement du Québec. Document de consultation – version 5 juin 2018. 38 p.
[https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/SPNB_doc-consultation.pdf]

- [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. Québec, QC. 744 p.
- Riopel, M., J. Bégin et J.-C. Ruel, 2010. *Probabilité de perte des tiges individuelles, cinq ans après des coupes avec protection des petites tiges marchandes, dans des forêts résineuses du Québec*. Can. J. For. Res. 40: 1458-1472.
- Power, H., 2016. *Comparaison des biais et de la précision des estimations des modèles Artémis-2009 et Artémis-2014 pour la surface terrière totale des peuplements forestiers, avec et sans coupe partielle, sur une période de 40 ans*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 143. 21 p.
[\[https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Power-Hugues/Note143.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Power-Hugues/Note143.pdf)
- Thiffault, N. et F. Hébert, 2013. « *Chapitre 13 – Le dégagement et le nettoyage* ». 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. 244-271.
- Tremblay, S., Guillemette, F. et M. Barrette, 2013. « *Chapitre 14 – L'éclaircie précommerciale* ». Dans : Ministère des Ressources naturelles. *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.
- Tremblay, S. et V. Laflèche, 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.
[\[https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Stephane/Memoire166.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Stephane/Memoire166.pdf)

Annexe. Portrait des traitements sylvicoles financés en forêt privée

Les superficies des aires couvertes par les traitements sylvicoles financés par le programme de forêt privée pour les années 2015-2016 et 2016-2017 ont été fournies par le Service de la forêt privée de la Direction de la gestion des stocks ligneux.

La superficie totale des aires couvertes est d'environ 35 000 ha/an. Environ 10 000 ha de celles-ci se trouvent dans le Bas-Saint-Laurent (tableau A1). Les aires couvertes par les 6 territoires des Agences forestières de mise en valeur des forêts privées situées au sud du fleuve Saint-Laurent représentent environ 70 % de la superficie totale.

La superficie totale des aires couvertes est répartie de façon semblable entre les traitements non commerciaux et les traitements commerciaux (tableau A2). La plantation et le dégagement des résineux couvrent environ 4 000 à 6 000 ha/an chacun, soit les plus grandes superficies de traitements non commerciaux. La préparation de terrain couvre environ 3 000 à 5 000 ha/an. Ces 3 traitements, principalement associés aux plantations de résineux, sont surtout pratiqués dans le Bas-St-Laurent, en Gaspésie, au Lac-St-Jean et en Abitibi, de même que dans les Appalaches. L'éclaircie précommerciale de peuplements de résineux couvre un peu plus de 1 000 ha/an, et celle de peuplement de feuillus couvre environ 500 ha/an. Toutes deux sont réparties dans plusieurs territoires. Les autres traitements sylvicoles non commerciaux couvrent de petites superficies. L'éclaircie commerciale est le traitement qui couvre la plus grande superficie (près de 7 000 ha/an), dont environ 1 000 à 2 000 ha/an dans chacun de ces 3 territoires : le Bas-Saint-Laurent, la Chaudière et l'Estrie. Le 2^e traitement commercial en importance est la coupe de jardinage (environ 2 000 à 3 000 ha/an), avec plus de 500 ha/an dans les Laurentides et une augmentation au Bas-Saint-Laurent entre les années 2015-2016 (156 ha) et 2016-2017 (954 ha).

La DRF dispose déjà de réseaux d'effets réels en peuplements de résineux et de feuillus sur des territoires du domaine de l'État (DRF 2018). Elle dispose également de deux dispositifs expérimentaux d'éclaircie commerciale établis sur des sites fertiles à proximité de la forêt privée (Madawaska et Portneuf), ainsi qu'un réseau de vieilles plantations dont la plupart sont situées en forêt privée.

Tableau A1. Superficie (ha) des aires couvertes annuellement par les traitements sylvicoles financés dans les territoires des agences de mise en valeur des forêts privées.

Territoire	2015-2016	2016-2017
Bas-St-Laurent	10 546	9 922
Gaspésie	2 401	2 858
Chaudière	2 334	3 473
Appalaches	2 248	2 700
Lanaudière	396	475
Laurentides	746	1 156
Montérégie	1 120	524
Bois-Francs	1 912	2 053
Saguenay	380	1 019
Lac-Saint-Jean	1 942	2 252
Québec	1 280	2 336
Mauricie	1 247	1 093
Estrie	2 390	3 698
Outaouais	1 112	1 800
Témiscamingue	289	390
Abitibi	1 445	1 857
Côte-Nord	292	681
Total	32 080	38 290

Tableau A2. Superficie (ha) des aires couvertes annuellement par les traitements sylvicoles financés en forêt privée. Les superficies de plantations, d'enrichissement et de regarni ont été estimées en divisant par 2 000 le nombre de plants mis en terre.

Traitement sylvicole	2015-2016	2016-2017
Débroussaillage mécanique	952	
Scarifiage	187	421
Déblaiement	1 545	3 540
Labour et hersage	280	63
Élimination de tiges	97	
Autres traitements de préparation	167	1 114
Plantation de résineux	4 360	4 436
Plantation de feuillus	74	57
Enrichissement en résineux	35	19
Enrichissement en feuillus	2	17
Regarni avec des résineux	359	356
Regarni avec des feuillus	3	3
Dégagement mécanique des plantations	5 963	4 949
Dégagement mécanique de la régénération naturelle	211	134
Pose de paillis, de manchons, etc.	152	
Taille ou élagage	313	126
Drainage en milieu dénudé	66	
Éclaircie précommerciale de résineux	1 160	1 155
Éclaircie précommerciale de feuillus	628	452
Total des traitements non commerciaux	16 555	16 843
Coupe de jardinage	1 694	3 518
Coupe progressive d'ensemencement	411	1 985
Éclaircie commerciale	6 659	6 819
Autres coupes commerciales	6 761	9 125
Total des traitements commerciaux	15 525	21 447
Grand total	32 080	38 290



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 à 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 