



Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023

Cahier 3.1.3

Planification opérationnelle des massifs de forêts
pérennes aménagées dans la pessière à mousses



Intégration des enjeux écologiques dans les plans
d'aménagement forestier intégré de 2018-2023

Cahier 3.1.3
Planification opérationnelle des massifs
de forêts pérennes aménagés dans la pessière
à mousses



Coordination

Martin Seto, ing.f., M. Sc., Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers.

Rédaction

Martin Seto, ing.f., M. Sc. et Claude Paquet, techn. de la faune, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers; Marianne Cheveau, biol., Ph. D., Direction de la faune terrestre et de l'avifaune; Mélyssa Vachon, biol., M. Sc., Direction de la mise en valeur de la ressource et des territoires fauniques; Sébastien Méthot, ing.f. et Jérôme Garet, ing.f., M. Sc., Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers; Frédéric Bujold, ing.f., M. Sc., Direction de la mise en valeur de la ressource et des territoires fauniques.

Collaboration

Pierre Drapeau, Sylvie Delisle, Lyne Giasson et Louis Imbeau;
Marc Leblanc, ing.f., M. Sc., Jean-Pierre Jetté, ing.f., et Josée Pâquet, géogr., M. ATDR, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers.

Production

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Québec, août 2017

Photos

Jacques Duval, Unité de gestion Manicouagan-Outardes

Pour plus de renseignements

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers
5700, 4^e Avenue Ouest
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-8650
Télécopieur : 418 643-2368
Courriel : daef@mffp.gouv.qc.ca

DAEF-0384

Cette publication, conçue pour une impression recto verso, est offerte en ligne à l'adresse suivante :
https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/amenagement/Cahier3_1_3_Forets_Perennes.pdf

Référence : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2017). *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 3.1.3 – Planification opérationnelle des massifs de forêts pérennes aménagés dans la pessière à mousses*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 26 p.

Mots clés : aménagement écosystémique, intervention forestière, massif aménagé, massif de forêts pérennes aménagé, massif forestier, organisation spatiale, pessière à mousses, plan d'aménagement opérationnel, planification forestière, Québec, récolte, répartition

Keywords: distribution, black spruce-moss forest, ecosystem-based management, forest operation, forest planning, harvesting, large forest tract, managed forest tract, operational forest management plan, Quebec, spatial arrangement

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2018

ISBN 978-2-550-82709-2

© Gouvernement du Québec, 2017

NOTE AU LECTEUR

La Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, chapitre A-18.1) accorde une place importante à l'aménagement écosystémique en tant qu'outil privilégié pour mettre en œuvre l'aménagement durable des forêts (article 1).

Pour consolider l'aménagement écosystémique dans les pratiques forestières, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) a produit la publication *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023*. Cette publication, constituée de plusieurs cahiers, s'adresse aux aménagistes chargés de la préparation des plans d'aménagement forestier intégré (PAFI) de même qu'aux personnes et aux différents groupes intéressés par l'aménagement forestier. Chaque cahier renferme l'information nécessaire à l'analyse de l'un des enjeux écologiques retenus par le Ministère et à l'élaboration de solutions pour y répondre. La publication s'organise comme ceci :

- Cahier 1.0** Concepts généraux liés à l'aménagement écosystémique des forêts
- Cahier 2.1** Enjeux liés à la structure d'âge des forêts
- Cahiers 3.1** Enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts dans la pessière à mousses
- Cahiers 3.2** Enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts dans la sapinière
- Cahier 3.3** Enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts dans l'érablière
- Cahier 4.1** Enjeux liés à la composition végétale
- Cahier 5.1** Enjeux liés aux attributs de structure interne des peuplements et au bois mort
- Cahier 6.1** Enjeux liés aux milieux riverains
- Cahier 6.2** Enjeux liés aux milieux humides
- Cahier 7.1** Enjeux liés aux espèces menacées ou vulnérables
- Cahier 7.2** Enjeux liés aux espèces sensibles à l'aménagement

Ces cahiers présentent les orientations ministérielles destinées à guider le travail des aménagistes dans la préparation des PAFI. Ces orientations concernent à la fois le processus d'analyse des enjeux, la détermination des objectifs et des cibles ainsi que le choix des solutions à adopter. Trois types d'approches ont été retenus par le MFFP pour mettre ces orientations en œuvre. Selon les enjeux, une ou plusieurs de ces approches seront appliquées.

Les dispositions légales. Elles prescrivent ou interdisent certaines pratiques forestières. Leur **application est obligatoire** et ne comporte **pas de marge de manœuvre**.

Les lignes directrices. Elles précisent les orientations que le MFFP entend mettre de l'avant dans la réponse aux enjeux écologiques. Leur **application est obligatoire**, mais les praticiens disposent d'une **certaine marge de manœuvre** pour en adapter les modalités à la réalité locale lorsque cela s'avère nécessaire.

Les recommandations sur l'aménagement. Elles constituent des **suggestions de bonnes pratiques** dont l'application n'est pas obligatoire.

Le présent cahier contient des lignes directrices et des recommandations sur l'aménagement qui permettront de répondre aux enjeux liés à la planification opérationnelle des massifs de forêts

pérennes aménagés dans les unités d'aménagement ou les portions d'unités d'aménagement situées dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses. Les aspects liés à la planification tactique des massifs de forêts pérennes aménagés sont traités dans le Cahier 3.1.1 (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2017a) et ceux liés à la planification opérationnelle dans les COS de type standard sont traités dans le Cahier 3.1.2 (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, à paraître).

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	1
Chapitre 1 Aspects théoriques et éléments de planification opérationnelle	3
1.1 Objectifs	3
1.2 Types de récolte envisageables.....	3
1.2.1 Diagnostic sylvicole	4
1.2.2 Échelle de planification	4
1.2.3 Scénarios sylvicoles	5
1.2.4 Coupes partielles.....	5
1.2.5 Coupes totales	7
1.2.5.1 Taille	7
1.2.5.2 Forme	10
1.2.5.3 Répartition	10
1.2.6 Coupes à rétention variable	11
1.3 Réseau routier.....	11
1.4 Format numérique (activité 19.1, résultats standards R166.0 et R167.0)	12
Chapitre 2 Validation de la planification opérationnelle	13
2.1 Coupes partielles	15
2.1.1 Validation de la proportion de superficie productive non récoltée depuis au moins 25 ans.....	15
2.2 Coupes totales	15
2.2.1 Planification des coupes totales.....	15
2.2.2 Taille et forme des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur générés par les aires de coupe totale prévues	19
2.2.3 Maintien d'une ambiance forestière adéquate favorable aux espèces associées aux forêts à couvert fermé	20
2.3 Coupes à rétention variable	22
2.3.1 Validation de la localisation des coupes à rétention variables.....	22
2.4 Réseau routier.....	22
2.4.1 Validation concernant les chemins.....	22
2.4.2 Possibilité de fermer certains chemins après la récolte.....	22
Annexe Approches retenues pour répondre aux enjeux liés aux massifs de forêts pérennes aménagés dans la pessière à mousses	23
Bibliographie	25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Seuils des différents niveaux d'altération de l'ambiance forestière basée sur les exigences de la martre d'Amérique (<i>Martes americana</i>)	10
Tableau 2	Lignes directrices et recommandations pour la planification opérationnelle des massifs de forêts pérennes aménagés et des méthodes de validation de l'atteinte des cibles d'aménagement	14
Tableau 3	Rappel des seuils des différents niveaux d'altération de l'ambiance forestière basée sur les exigences de la martre d'Amérique (<i>Martes americana</i>)	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Effet de lisière (50 m) causé par des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur dans une forêt à couvert fermé.....	8
Figure 2	Quantité totale de forêts de lisière générée en fonction de la superficie des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur de forme circulaire pour atteindre une superficie cumulative équivalant à 30 % (1 350 ha) de la superficie productive totale (4 500 ha) d'un COS de type massif de forêts pérennes aménagé.....	9
Figure 3	Éléments à prendre en considération lorsque sont délimitées les aires de coupe totale dans les massifs de forêts pérennes aménagés.....	16
Figure 4	Polygones de coupes totales dans un massif de forêts pérennes aménagé	18
Figure 5	Vérification de la taille des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur générés par les aires de coupe totale planifiées.....	19
Figure 6	Résultats d'une analyse d'ambiance forestière en fonction des niveaux d'altération basés sur les exigences de la martre d'Amérique (<i>Martes americana</i>).....	21

INTRODUCTION

La raréfaction des massifs forestiers dans la forêt boréale québécoise est un enjeu important sur le plan écologique. La dispersion d'agglomérations de coupes à l'échelle de l'unité d'aménagement, y favorise le maintien d'une certaine quantité de massifs forestiers intacts. Toutefois, pour assurer la présence d'une plus grande quantité de ces massifs forestiers, tout en atténuant les effets qu'ils pourraient avoir sur les possibilités forestières, il est proposé qu'une certaine proportion de massifs puisse être aménagée. Cette approche a mené à la création des compartiments d'organisation spatiale (COS) de type massif de forêts pérennes aménagé. Dans ce type de COS, on vise à maintenir au moins 70 % de peuplements de 7 m ou plus de hauteur tout en y permettant la récolte de matière ligneuse. Cela favorise le maintien d'un couvert forestier continu. Le COS de type massif de forêts pérennes aménagé peut contenir des aires de coupe totale de superficie réduite (de 70 à 150 ha) et des chantiers de coupes partielles.

Sur le plan de l'écologie, ces COS pourraient exercer des rôles qui s'approchent de ceux des massifs forestiers naturels. Ils contribueraient aussi à répondre à plusieurs autres enjeux écologiques (ex. : vieilles forêts, structure interne et bois mort). Sur le plan de la rentabilité financière des interventions forestières, ces types de COS offrent des avantages notables, tels que la concentration des coupes et des interventions sylvicoles et l'élimination de zones de juxtaposition entre les agglomérations de coupes. Sur le plan social, ils permettent aussi de répondre à des préoccupations liées aux usages multiples du territoire, notamment le maintien de la qualité visuelle du paysage.

Ce document s'adresse aux aménagistes qui doivent réaliser la planification opérationnelle des interventions forestières dans les COS de type massif de forêts pérennes aménagé dans des unités d'aménagement ou des portions d'unité d'aménagement situées dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses. La première partie de ce cahier présente les aspects théoriques concernant les massifs de forêts pérennes aménagés (définitions, objectifs et critères de localisation) ainsi que les différents éléments de planification opérationnelle (types de récolte, réseau routier). La deuxième partie présente les étapes de validation de la planification opérationnelle dans les massifs de forêts pérennes aménagés.

CHAPITRE 1

ASPECTS THÉORIQUES ET ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION OPÉRATIONNELLE

1.1 Objectifs

La récolte forestière dans les COS de type massif de forêts pérennes aménagé est effectuée avec l'objectif de maintenir, en permanence, des caractéristiques de massif forestier¹ et des conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé. Pour les aménagistes, le massif de forêts pérennes aménagé est un outil d'aménagement qui permet de répondre simultanément à des enjeux de différentes natures (écologique, économique et social), tels que :

- maintenir en permanence des caractéristiques de massifs forestiers;
- gérer un flux constant de bois dans le temps;
- concentrer et maintenir, ou recréer, des peuplements de structures irrégulières par l'utilisation de méthodes de récolte appropriées;
- offrir des conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé;
- favoriser, dans le temps, la rentabilité des interventions forestières;
- favoriser les usages multiples du territoire par la mise en place d'infrastructures routières;
- maintenir la qualité visuelle des paysages;
- permettre la récolte dans certains massifs névralgiques² tout en leur permettant d'assurer, sur le plan écologique, leur rôle à l'échelle du paysage.

1.2 Types de récolte envisageables

Dans les massifs de forêts pérennes aménagés, la récolte forestière devrait principalement se faire par coupes partielles. Cependant, il est possible d'y faire des aires de coupe totale de taille limitée, dans la mesure où elles ne viennent pas compromettre le maintien à long terme des caractéristiques de massif forestier et le maintien des conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé. Un diagnostic sylvicole fait à l'échelle du massif de forêts pérennes aménagé permet de déterminer les différents types de traitements pouvant être appliqués en fonction des enjeux et des objectifs retenus ou en fonction des peuplements présents.

1. Par définition, en aménagement écosystémique, un massif forestier est un COS qui est soit de type standard, de type massif de forêts pérennes aménagé ou de type aire protégée, dans lequel au moins 70 % de la superficie forestière productive est occupée par des peuplements d'une hauteur de 7 m ou plus (peuplements prématures, matures ou vieux). Les peuplements de 7 m ou plus de hauteur qui ont été traités par coupes partielles sont considérés comme étant des peuplements de 7 m ou plus de hauteur.

2. Les massifs de forêts pérennes aménagés peuvent faire partie des massifs névralgiques, mais ils doivent représenter moins de 50 % du nombre total de massifs forestiers névralgiques d'une unité d'aménagement ou d'une portion d'unité d'aménagement (voir le Cahier 3.1.1).

1.2.1 Diagnostic sylvicole

Le diagnostic sylvicole permet de connaître le potentiel d'implantation des différents traitements à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés et d'orienter la planification opérationnelle dans le temps afin d'optimiser les efforts déployés. Il est recommandé de commencer d'abord par la localisation des traitements les plus exigeants en matière de structure interne dans l'ordre suivant :

1. Les coupes progressives irrégulières (CPI).
2. Les traitements liés à la présence de haute régénération résineuse dans les peuplements résineux : coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM), CPPTM discontinue, coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS).
3. Les coupes de succession (CS).
4. Les coupes progressives régulières (CPR).
5. Les coupes avec réserve de semenciers (CRS).
6. Les coupes avec protection de la régénération et des sols (CPRS).

Après la localisation préliminaire des traitements, il est suggéré de repérer les secteurs où se trouvent des regroupements de peuplements aptes à être traités par coupes progressives (régulières et irrégulières). Les endroits où des enjeux liés à la structure interne complexe et au bois mort ont été localisés peuvent être utiles pour repérer les secteurs où se trouvent des concentrations de peuplements à structure irrégulière. Ces regroupements permettront d'améliorer la planification et la gestion du réseau routier à moyen et à long terme. De plus, ces regroupements pourraient favoriser la rentabilité des opérations, sur le plan économique, au moment de la première intervention et des interventions subséquentes.

1.2.2 Échelle de planification

À la suite du diagnostic sylvicole, il faut déterminer l'échelle de planification à laquelle les traitements et les cibles seront gérés et suivis. En effet, les aménagistes peuvent utiliser plusieurs échelles afin d'orienter la planification et la gestion des interventions qui seront effectuées sur le territoire. Le COS peut être l'unité de référence ou, encore, il peut être subdivisé afin de permettre une gestion plus fine des interventions et des cibles.

Le choix de l'échelle de planification se fait en considérant les éléments suivants :

- les regroupements de coupes partielles (CPR et CPI) jumelés à quelques petites coupes totales¹;
- l'intervalle entre les interventions d'un même traitement;
- le synchronisme des interventions (périodes d'entrée et de retour dans les chantiers opérationnels ou dans le COS);
- le réseau de chemins existants;
- la planification du futur réseau de chemins en tenant compte de la contrainte de ne pas construire de chemins hors norme ou de classe 1.

Une gestion des interventions et des cibles à l'échelle du COS exigera une planification à long terme des interventions, particulièrement au cours de la deuxième et de la troisième interventions des CPR ou CPI. Cette réflexion à long terme est essentielle afin d'être en mesure de respecter

1. Le terme « coupe totale » regroupe les traitements suivants : la CPRS, la CPHRS, la CPPTM, les CS, les CRS, les coupes à rétention variable (CRV) ainsi que les coupes finales des CPR et CPI.

les cibles d'aménagement tout en favorisant la rentabilité de chacune des interventions. Autrement, lorsque les aménagistes opteront pour une gestion à une échelle plus fine que le COS, la planification des interventions et la gestion des cibles pourraient se faire de façon plus regroupée dans le temps et dans l'espace, et pourraient ainsi diminuer les coûts liés à la gestion et aux opérations. De plus, certains impacts sur les espèces fauniques sensibles au dérangement seront minimisés puisque la fréquence des opérations forestières sera diminuée sur l'ensemble du territoire.

1.2.3 Scénarios sylvicoles

Les enjeux et objectifs préalablement ciblés se traduiront dans le choix des scénarios et des prescriptions sylvicoles.

Par exemple, si un enjeu de raréfaction des vieilles forêts est ciblé et que des objectifs de quantité de vieilles forêts à maintenir ont été fixés à l'échelle de l'unité territoriale d'analyse (UTA), il s'agira ensuite de déterminer les secteurs considérés comme les plus propices à répondre à cet enjeu. Ensuite, divers scénarios sylvicoles seront planifiés en fonction des peuplements présents afin d'atteindre les cibles à l'intérieur de l'horizon de temps prévu. Il faudra donc cibler, en priorité, les peuplements qui possèdent déjà les caractéristiques de vieilles forêts afin d'y appliquer l'un des scénarios suivants :

- un scénario de conservation, c'est-à-dire sans aucun traitement et où on laisse croître le peuplement;
- un scénario de CPI à couvert permanent afin de maintenir une structure et des attributs de vieilles forêts de façon constante dans le temps;
- un scénario de CPI à régénération lente à deux interventions afin de conserver une structure et des attributs de vieilles forêts pendant une période de temps donnée.

Malgré le fait que plusieurs enjeux et objectifs peuvent être simultanément présents dans un même COS de type massif de forêts pérennes aménagé et qu'ils peuvent grandement influencer sur le choix des scénarios sylvicoles, ces scénarios devront respecter la logique présentée dans les guides sylvicoles. Du point de vue sylvicole, l'objectif principal consiste à appliquer les bons traitements aux bons endroits. Par conséquent, pour y parvenir, les aménagistes devront tenir compte des éléments suivants :

- les modes de croissance et de renouvellement des peuplements forestiers;
- la structure interne des peuplements;
- la présence de régénération;
- la végétation potentielle;
- le maintien ou le recrutement de bois mort.

1.2.4 Coupes partielles

Le choix du type de coupes partielles à effectuer devrait se faire prioritairement en fonction de la structure actuelle des peuplements. Ensuite, on devrait considérer l'intégration des enjeux liés à la structure d'âge des forêts ainsi qu'aux attributs de structure interne des peuplements et au bois mort déterminés à l'échelle de l'UTA (voir la section 2.2 du Cahier 2.1 [Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2016a] et le chapitre 3 du Cahier 5.1 [Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, à paraître]). À cette étape, une réflexion à long terme s'impose en ce qui concerne le retour pour effectuer une deuxième intervention de coupe partielle. Dans le cas des CPR et de certaines CPI à deux interventions, la deuxième intervention créera des peuplements de moins



de 7 m de hauteur. Il est donc important de prévoir dans quel état sera le COS lorsque viendra le temps de faire la deuxième intervention des traitements retenus.

Pour comprendre ce qui vient d'être énoncé, prenons l'exemple d'une planification actuelle qui comprendrait des coupes totales dans une proportion de 20 % du COS et des CPR dans une proportion de 15 %. Au moment de la première intervention, l'objectif de maintenir 70 % de la superficie productive du COS en peuplements de 7 m ou plus de hauteur sera respecté. En effet, après la réalisation des coupes totales, il y aurait une proportion de 20 % de peuplements dont la hauteur est de moins de 7 m. Par contre, au moment de la deuxième intervention de la CPR qui devrait se dérouler après une période de 10 à 15 ans, l'objectif d'obtenir une proportion de 70 % qui sera composée de peuplements de 7 m ou plus de hauteur ne sera plus respecté. En effet, la proportion de 20 % qui avait été récoltée par coupes totales n'aura pas encore atteint une hauteur de 7 m et l'ajout des 15 % supplémentaires résultant de la deuxième intervention de la CPR fera en sorte qu'il y aura seulement une proportion de 65 % du COS qui sera composée de peuplements de 7 m ou plus de hauteur. Une planification judicieuse des CPR et CPI, combinée avec des coupes totales, est donc primordiale pour ne pas être obligé de retarder les deuxièmes interventions, ce qui pourrait compromettre la rentabilité à long terme des opérations.

Il est également important de mentionner qu'une application trop systématique de coupes partielles dans les COS de type massif de forêts pérennes aménagés pourrait conduire à une raréfaction des peuplements denses, à une raréfaction des arbres de fortes dimensions ou bien à une raréfaction des épinettes en laissant les sapins. Or, il s'agit d'attributs importants pour plusieurs espèces floristiques ou fauniques, entre autres, celles qui sont associées aux vieilles forêts. Puisque les connaissances scientifiques sur les effets des coupes partielles sont encore incomplètes, à titre préventif il est exigé que dans les COS de type massif de forêts pérennes aménagés, au moins 25 % de leur superficie forestière productive soit composée, en tout temps, de peuplements n'ayant pas fait l'objet d'interventions forestières depuis au moins 25 ans.

Gestion des interventions à l'échelle de planification retenue

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

- Dans un COS de type massif de forêts pérennes aménagés, au moins 25 % de la superficie forestière productive doit être composée, en tout temps, de peuplements n'ayant pas fait l'objet d'interventions forestières depuis au moins 25 ans.

La gestion des interventions forestières peut se faire à l'échelle du COS ou à une échelle plus fine. Bien que les objectifs soient établis à l'échelle du COS, l'harmonisation des périodes d'application des traitements nécessitant des coupes totales (par exemple, les CRV ainsi que les coupes finales des CPI et des CPR) peut se faire à une échelle plus fine afin de diminuer les coûts des opérations et d'atteindre les objectifs au moment de chacune des interventions. Une gestion des objectifs à une échelle plus fine permettra d'assurer l'atteinte des mêmes cibles à l'échelle du COS. De plus, elle permettra d'obtenir une meilleure répartition des interventions générant des secteurs composés de peuplements dont la hauteur est de moins de 7 m (par exemple, les CRV ainsi que les coupes finales des CPI et des CPR). Une gestion à l'échelle du COS requiert une bonne vision ainsi qu'une bonne planification à long terme pour atteindre les cibles. Dans certains cas, il pourrait y avoir une plus grande souplesse dans le choix de

l'emplacement des traitements. Cependant, le tout doit être bien réfléchi de manière à optimiser les interventions et à faire en sorte qu'elles soient rentables, tout en permettant le maintien de conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé.

1.2.5 Coupes totales

1.2.5.1 Taille

Il est possible d'effectuer de la récolte par coupes totales dans les massifs de forêts pérennes aménagés. Cependant, la taille, la forme ainsi que la répartition des aires de coupe totale doivent respecter certaines exigences afin de maintenir à la fois des caractéristiques de massif forestier ainsi que des conditions d'habitat favorables au maintien des espèces fauniques associées aux forêts à couvert fermé.

LA MARTRE D'AMÉRIQUE : UNE ESPÈCE FOCALE

Les conditions d'habitat à maintenir dans un COS ont été déterminées en se basant sur le principe des espèces focales (Lambeck, 1997). La martre d'Amérique (Martes americana) a été retenue comme espèce focale puisque cette espèce est reconnue comme l'une des plus sensibles aux perturbations forestières d'origine anthropique (Thompson, 1991; Potvin, Bélanger et Lowell, 2000).



La martre d'Amérique utilise des forêts dont la structure interne est complexe (Chapin, Harrison et Phillips, 1997), caractéristique que l'on trouve principalement dans des forêts assez âgées. Elle évite les milieux ouverts (Drew, 1995) et ne peut tolérer que plus de 30 à 40 % de son domaine vital soit en coupes forestières dont la régénération fait moins de 6 m de hauteur (Chapin Harrison et Katnik, 1998; Fuller et Harrison, 2000; Payer et Harrison, 2000; Potvin, Bélanger et Lowell, 2000).

Ajoutées au fait que la martre est un prédateur qui occupe un grand domaine vital (environ 500 ha pour la martre femelle dans la pessière [Potvin, Bélanger et Lowell, 2000; Cheveau, 2010]), ces caractéristiques en font une bonne candidate comme espèce indicatrice du rôle fonctionnel des forêts résiduelles à l'échelle du paysage (Bissonette, Fredrickson et Tucker, 1991; Buskirk et Ruggiero, 1994).

Pour déterminer la taille maximale des aires de coupe totale dans les massifs de forêts pérennes aménagés, deux aspects ont été considérés.

- **Le niveau d'altération acceptable du couvert forestier à l'échelle du domaine vital de la martre d'Amérique.** Par principe de précaution, le niveau d'altération acceptable du couvert forestier est établi à 30 %. En appliquant ce seuil à la taille du domaine vital de la martre femelle en pessière qui est de l'ordre de 500 ha (Potvin, Bélanger et Lowell, 2000; Cheveau, 2010), la superficie d'un secteur composé de peuplements dont la hauteur est de moins de 7 m ne devait pas excéder 150 ha (30 % x 500 ha). Par conséquent, les aires de coupe totale prévues ne doivent pas générer de secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur et dont la taille est supérieure à 150 ha d'un seul tenant. Autrement dit, si une aire de coupe totale est prévue pour être adjacente à une superficie de 100 ha en

peuplements de moins de 7 m de hauteur, la taille de cette aire de coupe ne pourra pas dépasser 50 ha.

- La minimisation de la création d'un effet de lisière.** La récolte d'une aire de coupe totale résulte dans la création d'un effet de lisière. Ce dernier peut modifier les caractéristiques des peuplements adjacents à l'aire de coupe et, par conséquent, altérer les conditions d'habitat pour les espèces associées aux forêts à couvert fermé. En fonction des changements de structure des peuplements, l'effet de lisière causé par la coupe peut s'étendre jusqu'à près de 50 m (Boucher, Saint-Laurent et Grondin, 2011) (figure 1). Par ailleurs, l'effet de lisière varie en fonction de la taille des coupes : plus les aires de coupe sont petites, plus l'effet de lisière est grand (figure 2). Il est donc préférable d'avoir des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur plus grands, mais moins nombreux, plutôt que des secteurs plus petits, mais plus nombreux. Par conséquent, il est recommandé que les aires de coupe totale prévues dans un COS de type massif de forêts pérennes aménagé génèrent des secteurs de tailles variant principalement de 70 à 150 ha en ce qui concerne les peuplements dont la hauteur est de moins de 7 m, tout en évitant, si possible, les tailles inférieures à 70 ha. Cela pourrait, notamment, s'avérer utile pour un COS de type massif de forêts pérennes aménagé qui serait situé sur un territoire où les usages sont variés et où la création de grands secteurs (> 100 ha) composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur ne serait pas acceptable sur le plan social.

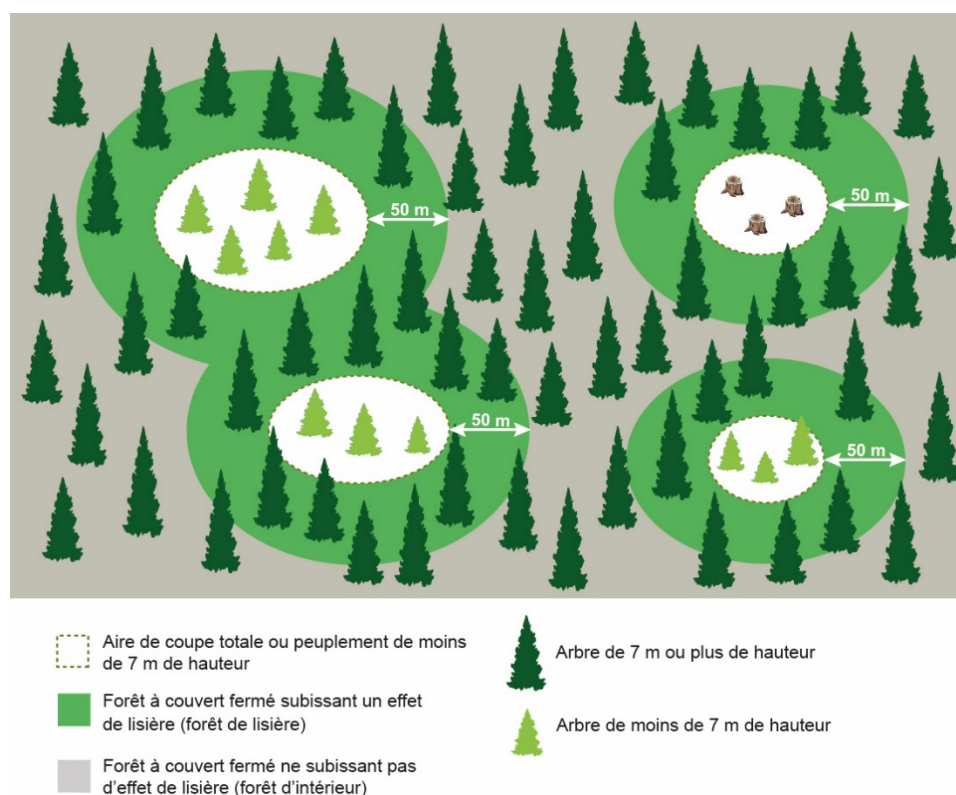


Figure 1 Effet de lisière (50 m) causé par des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur dans une forêt à couvert fermé

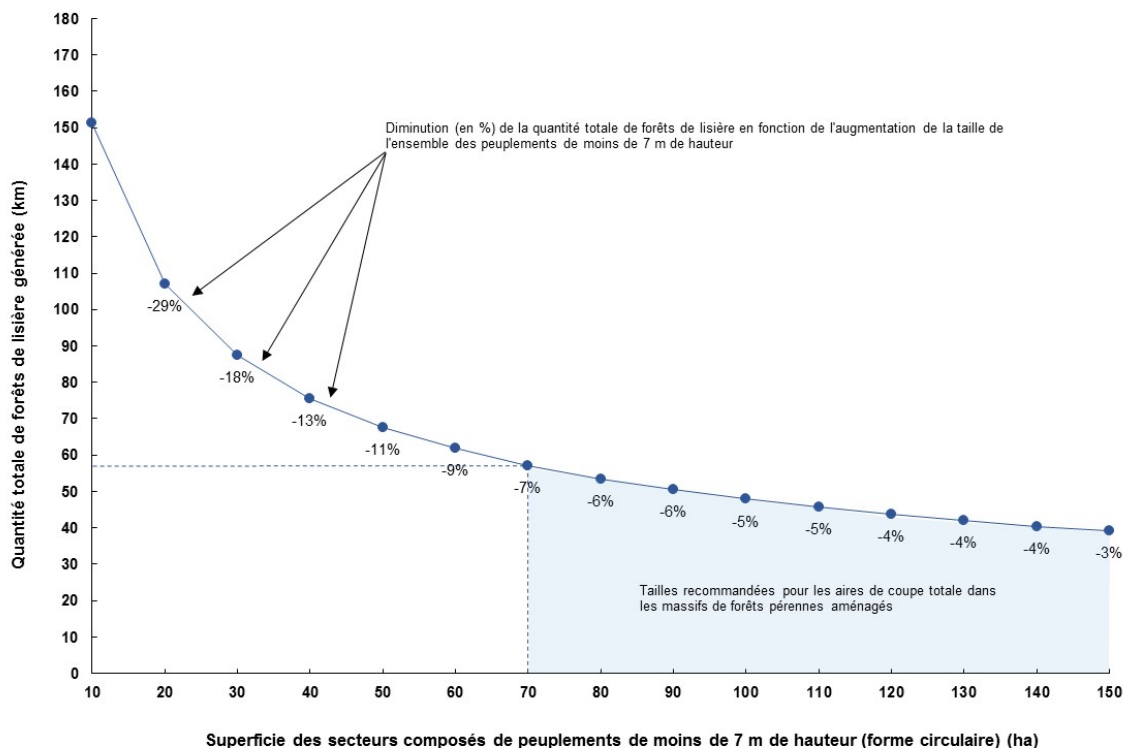


Figure 2 Quantité totale de forêts de lisière générée en fonction de la superficie de secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur de forme circulaire pour atteindre une superficie cumulative équivalant à 30 % (1 350 ha) de la superficie productive totale (4 500 ha) d'un COS de type massif de forêts pérennes aménagés

Approches retenues pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

- Les aires de coupe totale prévues ne doivent pas générer de secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur d'une taille supérieure à 150 ha d'un seul tenant.

Recommandation sur l'aménagement

- Les aires de coupe totale prévues doivent générer des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur de tailles variant principalement de 70 à 150 ha d'un seul tenant en évitant, autant que possible, les secteurs de moins de 70 ha afin de minimiser la création d'un effet de lisière.

1.2.5.2 Forme

Sur le plan visuel, les répercussions occasionnées par la présence de secteurs composés de peuplements dont la hauteur est de moins de 7 m dans un massif de forêts pérennes aménagés peuvent être atténuées en évitant la création de lignes droites, de formes géométriques angulaires (carrées ou rectangulaires) ou de bris dans les lignes de crête lorsque les aires de coupe totale sont récoltées. Cela peut être effectué en adaptant les contours des aires de coupe aux contours des peuplements ou au relief du terrain afin de leur donner des formes plus naturelles.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Recommandation sur l'aménagement

- Les secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur doivent posséder des formes le plus naturelles possible en évitant la création de lignes droites, de formes géométriques angulaires (carrées ou rectangulaires) ou de bris dans les lignes de crête.

1.2.5.3 Répartition

Les secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur doivent être répartis afin de maintenir des conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé. En se basant sur les variables critiques de l'habitat de l'espèce focale (martre d'Amérique), la notion d'ambiance forestière fait ici référence au niveau d'altération du couvert forestier à l'échelle du territoire productif d'un massif de forêts pérennes aménagés. Différents niveaux d'altération du couvert forestier ont été déterminés en fonction de la proportion de forêts, dont la hauteur est de 7 m ou plus, présentes sur un territoire dont la taille correspond à celle du domaine vital de la martre femelle dans la pessière (tableau 1). On a aussi déterminé la proportion (seuil) minimale du territoire productif d'un massif de forêts pérennes aménagés qu'il est souhaitable d'avoir en niveau d'altération « très faible » ainsi que la proportion (seuil) maximale en niveau d'altération « élevé ». Ainsi, le niveau d'altération doit être très faible sur au moins 50 % de la superficie totale du COS et le niveau d'altération élevé ne doit pas excéder 10 % de la superficie totale du COS. Afin de s'assurer que cette ligne directrice soit respectée, une méthode d'analyse de l'ambiance forestière permettant de connaître les conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé a été mise au point. Cette méthode est présentée dans la section 2.2.3 du présent document.

Tableau 1 Seuils des différents niveaux d'altération de l'ambiance forestière basée sur les exigences de la martre d'Amérique (*Martes americana*)

Niveau d'altération	Proportion en peuplements de 7 m ou plus de hauteur	Seuils
Très faible	70 % ou plus	Au moins 50 % de la superficie totale du COS
Faible	De 60 à 69 %	
Modéré	De 50 à 59 %	
Élevé	De 0 à 49 %	Pas plus de 10 % de la superficie totale du COS

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

- La répartition des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur doit permettre de maintenir une ambiance forestière adéquate en matière de conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé. Pour ce faire, le niveau d'altération du couvert forestier doit être très faible sur au moins 50 % de la superficie totale du COS et le niveau d'altération élevé ne doit pas excéder 10 % de la superficie totale du COS.

1.2.6 Coupes à rétention variable

À l'échelle de l'unité d'aménagement, le MFFP exige que les superficies récoltées par coupes totales comprennent au moins 20 % de CRV avec des modalités de rétention d'au moins 5 % du volume marchand du peuplement récolté (voir le Cahier 5.1, chapitre 4). Pour les unités d'aménagement ou les portions d'unité d'aménagement situées dans la pessière à mousses, les massifs de forêts pérennes aménagés ne font pas exception à cette exigence puisque des aires de coupe totale peuvent y être localisées. De plus, les coupes finales de certaines coupes partielles (CPI et CPR), qui génèrent des secteurs composés de peuplements dont la hauteur est de moins de 7 m, font également partie des aires de coupe totale. Par conséquent, l'exigence du MFFP concernant la cible de CRV s'applique également à ces superficies. Toutefois, il faut se rappeler que l'hypothèse selon laquelle plus la structure des peuplements dans un COS est régulière ou altérée, plus le rôle et le niveau de rétention requis pour maintenir les processus écologiques liés au legs biologiques devraient être importants (voir la section 4.1.3 du Cahier 5.1). Dans les unités d'aménagement ou les portions d'unité d'aménagement situées dans la pessière à mousses, cela est notamment le cas pour les agglomérations de coupes. Par conséquent, le MFFP recommande de prioriser la planification des CRV dans les agglomérations de coupes plutôt que dans les massifs de forêts pérennes aménagés.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Recommandation sur l'aménagement

- Dans les unités d'aménagement ou dans les portions d'unité d'aménagement situées dans la pessière à mousses, la planification des coupes à rétention variable doit être priorisée dans les agglomérations de coupes plutôt que dans les massifs de forêts pérennes aménagés.

1.3 Réseau routier

Le déploiement de coupes partielles et la dispersion d'aires de coupe totale nécessitent la mise en place d'un réseau routier relativement important, de sorte qu'il y a un risque de fragmentation et de morcellement des habitats à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés. Par conséquent, pour diminuer ce risque, aucun chemin public numéroté apparaissant sur la carte officielle du ministère des Transports ou chemin forestier de classe hors norme ou de classe 1 ne doit se trouver à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés. Cependant, la construction

de chemins de classes inférieures (classe 2, 3, 4 et 5) est autorisée. De plus, lorsque la situation le permet, il est recommandé de fermer des chemins à la circulation à la suite de la récolte dans les massifs de forêts pérennes aménagés. Bien que cette recommandation soit difficilement applicable dans le cas des massifs de forêts pérennes aménagés servant principalement à répondre à des préoccupations liées aux usages multiples du territoire, il pourrait tout de même être envisagé de fermer certains chemins qui sont peu ou ne sont pas utilisés. Il est important que la planification du réseau routier soit prévue à long terme en tenant compte de l'emplacement des différents chantiers opérationnels et de leur calendrier de récolte. Cette manière d'agir permettra de minimiser l'envergure du réseau routier et ainsi de réduire les coûts associés à sa construction et à son entretien.

Approches retenues pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

- Aucun chemin public numéroté, apparaissant sur la carte officielle du ministère des Transports, ou chemin forestier de classe hors norme ou de classe 1 ne doit se trouver à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés.

Recommandation sur l'aménagement

- Si la situation le permet, des chemins situés à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés doivent être fermés à la circulation à la suite de la récolte forestière.

1.4 Format numérique (activité 19.1, résultats standards R166.0 et R167.0)

Les forêts résiduelles et les chantiers de récolte dans les COS de type massifs de forêts pérennes aménagés font partie des éléments faisant l'objet de l'activité 19.1 du *Manuel de planification forestière 2018-2023* (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2016b). Les forêts de 7 m ou plus de hauteur qui sont dans ces types de COS après la récolte sont considérées comme des forêts résiduelles et l'ensemble de leurs contours doivent être compilés à partir de l'attribut « TY_FORESID » du résultat standard R166.0 du *Manuel de planification forestière 2018-2023*. Pour les chantiers de récolte, l'ensemble de leurs contours doivent être compilés à partir de l'attribut « REP_SPA » du résultat standard R167.0.

CHAPITRE 2

VALIDATION DE LA PLANIFICATION OPÉRATIONNELLE

Ce chapitre du document présente les étapes permettant de valider l'atteinte des cibles d'aménagement visées par les orientations ministérielles lors de la planification opérationnelle des massifs de forêts pérennes aménagés dans la pessière à mousses. On y présente des méthodes relevant de la géomatique qui servent à valider le respect de ces orientations. Celles-ci figurent sur une liste des exigences minimales qui doit être préparée par les aménagistes¹. Cette liste sert à vérifier que tous les éléments concernant la planification opérationnelle² des massifs de forêts pérennes aménagés ont été considérés. Chacun des points de contrôle de cette liste fait référence à l'une des trois approches retenues pour atteindre les cibles d'aménagement, c'est-à-dire les dispositions légales, les lignes directrices et les recommandations sur l'aménagement.

Il est important de comprendre que les étapes de planification des interventions et de validation des éléments obligatoires concernant les massifs de forêts pérennes aménagés, c'est-à-dire les lignes directrices, sont interdépendantes. Dans le cas où ces étapes ne seraient pas respectées, les aménagistes pourraient être obligés de refaire leur planification. Par conséquent, il est fortement recommandé de prendre connaissance des lignes directrices afin d'être en mesure de les intégrer adéquatement au moment de la planification.

Pour faciliter la tâche des aménagistes, le tableau 2 présente les lignes directrices et recommandations sur l'aménagement retenues pour atteindre les cibles d'aménagement dans les massifs de forêts pérennes aménagés ainsi que les méthodes de validation qui leur sont associées.

1. Le fichier « EM_446_Liste_des_elements_a_verifier_PAFIT_PAFIO_org_spatiale_pessiere.xls » est accessible sur le site [SharePoint SGE-ADF global](#) du MFFP. Ce site n'est accessible qu'au personnel du MFFP ayant un droit d'accès.

2. Feuille « EM_PAFIO_MFPA » du classeur Excel.

Tableau 2 Lignes directrices et recommandations pour la planification opérationnelle des massifs de forêts pérennes aménagés et des méthodes de validation de l'atteinte des cibles d'aménagement

Élément	Approche retenue ^a	Cible d'aménagement	Méthode de validation
Coupes partielles	Ligne directrice	Dans un massif de forêts pérennes aménagés ^b , au moins 25 % de la superficie forestière productive doit être composée, en tout temps, de peuplements n'ayant pas fait l'objet d'interventions forestières depuis au moins 25 ans.	Pour chacun des massifs de forêts pérennes aménagés ^b , calculez la proportion de la superficie productive qui n'a pas été récoltée depuis au moins 25 ans (voir la section 2.1.1).
Coupes totales (taille)	Ligne directrice	Dans les massifs de forêts pérennes aménagés ^b , les aires de coupe totale prévues ne doivent pas générer de secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur d'une taille supérieure à 150 ha d'un seul tenant.	Pour chacun des massifs de forêts pérennes aménagés ^b , calculez la superficie des secteurs d'un seul tenant composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur (voir la section 2.2.2, étape 2).
	Recommandation sur l'aménagement	Dans les massifs de forêts pérennes aménagés ^b , les aires de coupe totale prévues doivent générer des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur de tailles variant principalement de 70 à 150 ha d'un seul tenant en évitant, autant que possible, les secteurs de moins de 70 ha afin de minimiser la création d'un effet de lisière.	Pour chacun des massifs de forêts pérennes aménagés ^b , calculez la superficie des secteurs d'un seul tenant composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur (voir la section 2.2.2, étape 3).
Coupes totales (forme)	Recommandation sur l'aménagement	Dans les massifs de forêts pérennes aménagés ^b , les secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur doivent posséder des formes le plus naturelles possible en évitant la création de lignes droites, de formes géométriques angulaires (carrées ou rectangulaires) ou de bris dans les lignes de crête.	Pour chacun des massifs de forêts pérennes aménagés ^b , évaluez de façon visuelle à l'écran la forme des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur (voir la section 2.2.2, étape 4).
Coupes totales (répartition)	Ligne directrice	Dans les massifs de forêts pérennes aménagés ^b , la répartition des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur doit permettre de maintenir une ambiance forestière adéquate en matière de conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé. Pour ce faire, le niveau d'altération du couvert forestier doit être très faible sur au moins 50 % de la superficie totale du COS et le niveau d'altération élevé ne doit pas excéder 10 % de la superficie totale du COS.	Pour chacun des massifs de forêts pérennes aménagés ^b , générez les niveaux d'altération à l'aide de l'outil d'analyse d'ambiance disponible à cette fin (voir la section 2.2.3).
Coupes à rétention variable (CRV)	Recommandation sur l'aménagement	La planification des CRV doit être priorisée dans les agglomérations de coupes plutôt que dans les massifs de forêts pérennes aménagés ^b .	Méthode à développer par la région (voir la section 2.3.1).
Réseau routier	Ligne directrice	Aucun chemin public numéroté, apparaissant sur la carte officielle du ministère des Transports, ou chemin forestier de classe hors norme ou de classe 1 ne doit se trouver à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés ^b .	Vérifiez s'il y a des chemins de classe hors norme ou de classe 1 dans les massifs de forêts pérennes aménagés ^b (voir la section 2.4.1).
	Recommandation sur l'aménagement	Si la situation le permet, des chemins situés à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés ^b doivent être fermés à la circulation à la suite de la récolte forestière.	Méthode à développer par la région (voir la section 2.4.2).

a. L'application des lignes directrices est obligatoire tandis que les recommandations sont des suggestions de bonnes pratiques dont l'application n'est pas obligatoire.

b. Ici, on fait référence au COS de type massif de forêts pérennes aménagés.

c. Lorsqu'une unité d'aménagement ne se trouve pas entièrement dans la pessière à mousses, cette règle s'applique seulement à la portion qui s'y trouve et non à toute l'unité d'aménagement.

2.1 Coupes partielles

2.1.1 Validation de la proportion de superficie productive non récoltée depuis au moins 25 ans

Cette étape permet de vérifier dans chacun des massifs de forêts pérennes aménagés si au moins 25 % de la superficie forestière productive est composée de peuplements n'ayant pas fait l'objet d'interventions forestières depuis au moins 25 ans.

Dans ArcMap, à partir de la couche numérique à jour des peuplements écoforestiers (comprenant les interventions antérieures et planifiées) qui se trouvent dans chacun des massifs de forêts pérennes aménagés, calculez la superficie forestière productive occupée par les peuplements n'ayant pas fait l'objet d'interventions forestières depuis au moins 25 ans et divisez cette valeur par la superficie occupée par la superficie totale du territoire forestier productif (définie comme le territoire où l'attribut « CO_TER » est égal à nul ["CO_TER" = ' ']). Assurez-vous d'obtenir une valeur d'au moins 0,25 (25 %) pour chacun des massifs de forêts pérennes aménagés. Si la valeur obtenue est inférieure à 0,25 (25 %), diminuez la quantité (superficie) des interventions planifiées (coupes totales et coupes partielles) afin d'atteindre au moins 0,25 (25 %).

2.2 Coupes totales

2.2.1 Planification des coupes totales

Cette section décrit une méthode de planification des coupes totales dans les massifs de forêts pérennes aménagés qui permet de maintenir les caractéristiques de massif forestier et les conditions d'habitat pour les espèces associées aux forêts à couvert fermé. Même si l'étape de planification précède l'étape de validation des coupes totales, il est recommandé de prendre connaissance de toute la section 2.3 du présent cahier avant de commencer l'étape de planification. Le fait de connaître les étapes de validation facilitera la planification des coupes totales.

La première étape de planification consiste à préparer les couches thématiques qui guideront les aménagistes dans la délimitation des contours de coupes totales. L'étape suivante permet de calculer la superficie productive du territoire qui est admissible pour la coupe totale. La dernière étape décrit la façon d'intégrer les différents éléments dont il faut tenir compte dans la délimitation des contours des coupes totales.

Avant d'entreprendre les étapes de la planification des coupes totales, il est important de préciser que ce sont les secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur (y compris les coupes totales) qui font l'objet de cibles d'aménagement. Cela fait en sorte que la taille, la forme et la répartition des coupes totales planifiées ont un impact direct sur le respect des cibles d'aménagement dans les massifs de forêts pérennes aménagés.

Étape 1. Création des couches thématiques

Créez les couches thématiques de chacun des éléments clés du massif de forêts pérennes aménagé.

De cette façon, les aménagistes seront en mesure de localiser et de quantifier les attributs importants (peuplements de moins de 7 m de hauteur, peuplements matures, etc.) qui les guideront lorsque seront délimités les contours des coupes totales en fonction des cibles d'aménagement établies (figure 3).

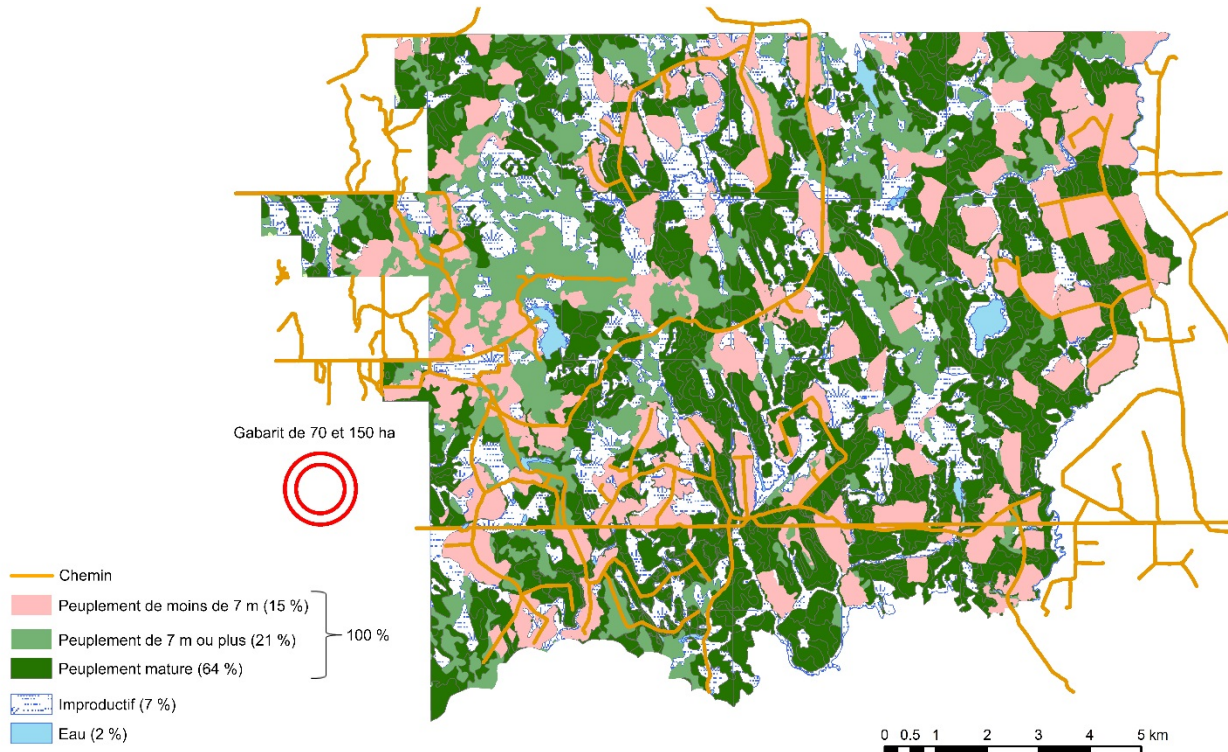


Figure 3 Éléments à prendre en considération lorsque sont délimitées les aires de coupe totale dans les massifs de forêts pérennes aménagés

Dans ArcMap, à partir d'une sélection des attributs de la couche numérique des peuplements écoforestiers à jour (comprenant les interventions antérieures), créez une couche pour chacun des thèmes suivants :

- les peuplements de 7 m ou plus de hauteur¹;
- les peuplements de moins de 7 m de hauteur¹;
- les peuplements matures;
- les chemins;
- l'eau (facultatif);
- les territoires improductifs (facultatif).

1. Les peuplements où l'on a maintenu un couvert forestier à la suite de coupes partielles, c'est-à-dire lorsque moins de 50 % de la surface terrière a été prélevée, ne font pas partie des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur.

Étape 2. Calcul de la superficie récoltable par coupes totales

Étant donné que le massif de forêts pérennes aménagé doit posséder, en tout temps, au moins 70 % (0,70) de sa superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur, seule la portion excédentaire à ces 70 % peut être récoltée par coupes totales.

À partir de la couche numérique des peuplements écoforestiers à jour (comprenant les interventions antérieures) présents à l'intérieur du COS, calculez la superficie du territoire productif occupée par les peuplements de 7 m ou plus de hauteur (classes de hauteur 1, 2, 3 et 4) ainsi que la superficie totale du territoire productif (définie comme le territoire où l'attribut « CO_TER » est égal à nul ["CO_TER" = '']).

Ensuite, divisez la superficie occupée par les peuplements de 7 m ou plus de hauteur par la superficie totale du territoire productif. De ce résultat, enlevez 0,70 (ce qui correspond au seuil exigé) et multipliez la valeur obtenue par la superficie du territoire productif.

Exemple de calcul

Prenons l'exemple d'un massif de forêts pérennes aménagé qui possède 10 000 ha de territoires productifs, dont 9 000 ha en peuplements de 7 m ou plus de hauteur. Il sera donc possible de récolter, par coupes totales, 0,20 (0,90 - 0,70) des 10 000 ha, soit 2 000 ha. Le calcul est fait à partir des formules suivantes.

Calcul du pourcentage de peuplements de 7 m ou plus de hauteur :

$$\frac{\text{Superficie des peuplements de 7 m ou plus de hauteur}}{\text{Superficie du territoire forestier productif}} = \frac{9\,000}{10\,000} = 0,90$$

Calcul du pourcentage en coupes totales permis :

$$\% \text{ des peuplements de 7 m ou plus actuel} - \% \text{ des peuplements de 7 m ou plus exigé} = 0,90 - 0,70 = 0,20$$

Calcul de la superficie récoltable par coupes totales

$$\text{Superficie du territoire forestier productif} \times \% \text{ de coupes totales récoltable} = 10\,000 \times 0,20 = 2\,000 \text{ ha}$$

Étape 3. Délimitation des contours des coupes totales

Afin de ne pas répéter inutilement les étapes de délimitation et de validation des contours des coupes totales, il est préférable d'essayer de respecter les cibles concernant la taille des coupes totales (voir le tableau 2) dès l'étape de la délimitation. Pour y parvenir, deux méthodes sont proposées.

- Première méthode : sélectionnez à l'écran, à partir de la couche numérique des polygones écoforestiers à jour, les polygones de peuplements écoforestiers matures qui feront l'objet de coupes totales et de les exporter dans une nouvelle couche.

Par la suite, à partir de cette couche, les aménagistes pourront redéfinir, à leur guise, le contour des polygones de coupes.

- Deuxième méthode : créez une nouvelle couche polygonale dans laquelle les polygones de coupes totales seront numérisés à l'écran.

En une seule étape, cette méthode donne aux aménagistes davantage de souplesse et de liberté dans la délimitation des contours des polygones de coupes.

Pour les deux méthodes proposées, placez en arrière-plan les couches thématiques créées à l'étape 1 et ciblez les peuplements de forêt mature.

Voici quelques astuces qui peuvent être prises en considération au moment de la planification des polygones de coupes totales en fonction des différents éléments à respecter.

- Afin de respecter la taille, un gabarit qui représente l'étendue des superficies à ne pas dépasser (150 ha) et un autre qui représente la superficie minimale recommandée (70 ha) peuvent servir de balise lorsqu'a lieu la délimitation des coupes totales (figure 4). Il faut donc éviter de juxtaposer les polygones de coupes totales aux secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur et dont la superficie se rapproche de la superficie maximale permise (150 ha).
- En ce qui a trait à la forme de la coupe, plus particulièrement dans les secteurs où il y a des préoccupations liées aux usages multiples du territoire, il est recommandé de suivre les contours des éléments naturels comme les courbes de niveaux, les cours d'eau ou les plans d'eau afin d'éviter de créer des lignes droites, des formes géométriques angulaires (carrées ou rectangulaires) et des bris dans les lignes de crête. Cela peut être effectué en ajoutant, à l'écran, les couches du réseau hydrographique et des courbes de niveau.
- Pour maintenir l'ambiance forestière à l'intérieur du massif de forêts pérennes aménagé, il faut éviter de concentrer les coupes totales dans le même secteur ou de les localiser près des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur. Il est donc préférable de les disperser à l'intérieur du massif de forêts pérennes aménagé.

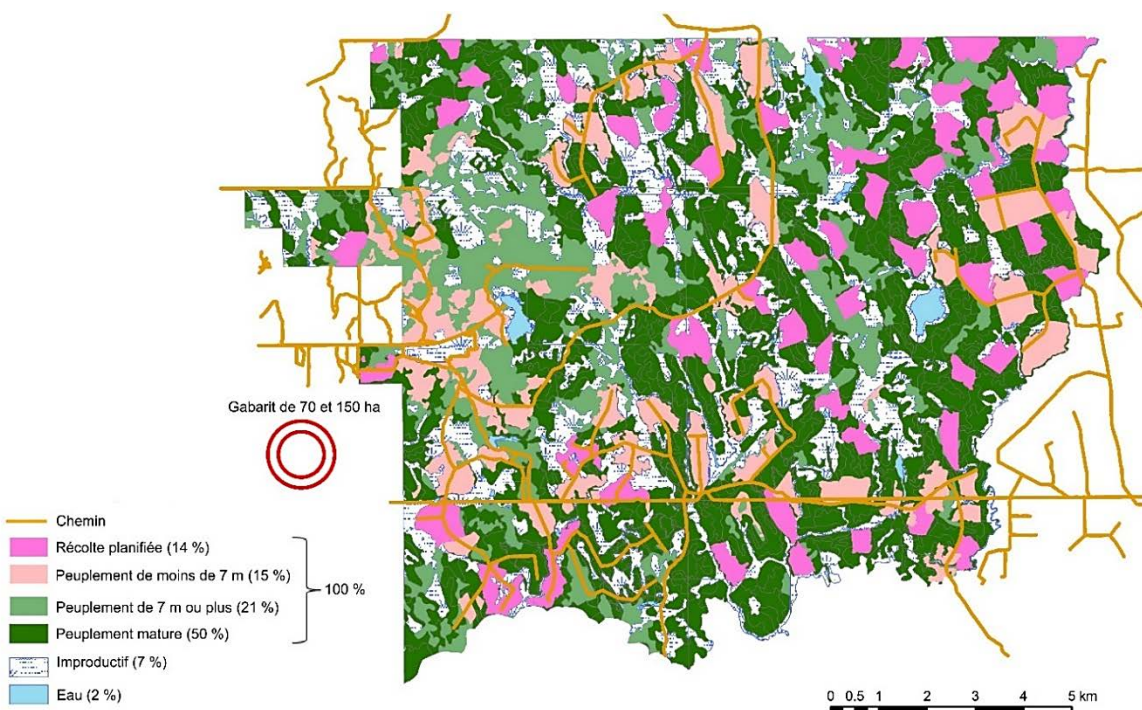


Figure 4 Polygones de coupes totales dans un massif de forêts pérennes aménagé

2.2.2 Taille et forme des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur générés par les aires de coupe totale prévues

Cette étape permet de vérifier d'abord si les coupes totales prévues dans les massifs de forêts pérennes aménagés ne génèrent pas de secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur qui excèdent 150 ha de superficie. Ensuite, il s'agit de s'assurer que ces secteurs ont des tailles qui varient principalement de 70 à 150 ha, en évitant les secteurs de moins de 70 ha, et qu'ils ont des formes le plus naturelles possible, en évitant les lignes droites, les formes géométriques angulaires (carrées ou rectangulaires) ou le bris des lignes de crête. Ces vérifications se font en suivant les étapes suivantes.

Étape 1. Création de la couche des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur

Pour créer cette couche, regroupez en un seul tenant tous les polygones adjacents contenant des peuplements de moins de 7 m de hauteur ainsi que les aires de coupe totale prévues au moment de la récolte et créées à l'étape de la planification.

Affichez à l'écran la couche des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur ainsi que les autres couches thématiques (figure 5).

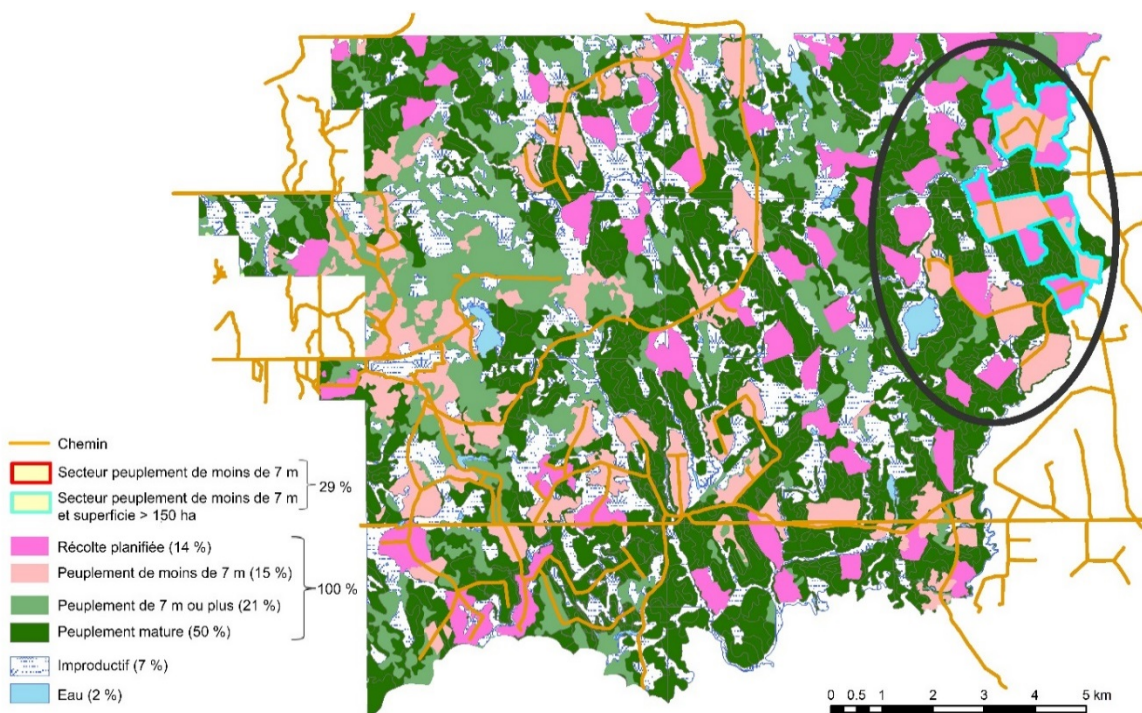


Figure 5 Vérification de la taille des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur générés par les aires de coupe totale planifiées

Étape 2. Vérification du respect de la taille maximale permise

À partir de la couche des secteurs dont les peuplements ont une hauteur de moins de 7 m, créée à l'étape 1, calculez la superficie de chacun des secteurs et vérifiez si elle dépasse la taille maximale permise de 150 ha (figure 5). Si c'est le cas, diminuez la taille des aires de coupe totale prévues ou relocalisez ces aires de coupe à d'autres endroits dans le COS.

Selon l'historique des interventions, avant la planification des coupes, il pourrait y avoir des coupes totales ou des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur excédant 150 ha. Dans ce cas, on devra proscrire la planification d'aires de coupe totale qui seraient juxtaposées à ces secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur.

Étape 3. Vérification du respect de la recommandation pour minimiser les effets de lisière

À partir de la couche des secteurs dont les peuplements ont une hauteur de moins de 7 m, qui est utilisée à l'étape précédente, vérifiez l'étendue des tailles des secteurs et assurez-vous que la majorité de ces secteurs (par exemple, 90 % des secteurs) ait une superficie de 70 à 150 ha, et qu'une minorité de ceux-ci (par exemple, moins que 10 % des secteurs) ait une superficie de 0 à 70 ha.

Si plus de 10 % des secteurs ont moins de 70 ha, on pourrait envisager de modifier la taille de certains secteurs pour réduire la quantité de secteurs de moins de 70 ha.

Étape 4. Vérification du respect de la recommandation sur la forme

À partir de la couche des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur, utilisée à l'étape précédente, visualisez à l'écran les contours des secteurs afin de détecter la présence de lignes droites, de formes géométriques angulaires (carrées ou rectangulaires) ou de bris dans les lignes de crête. Si c'est le cas, et plus particulièrement lorsqu'on a des enjeux liés à la qualité visuelle des paysages, on pourrait envisager de délimiter, de nouveau, les contours des aires de coupe totale prévues en les adaptant au relief ou à la topographie du territoire afin d'atténuer les répercussions visuelles sur les secteurs touchés.

2.2.3 Maintien d'une ambiance forestière adéquate favorable aux espèces associées aux forêts à couvert fermé

Cette étape permet de vérifier si la répartition des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés permet de maintenir une ambiance forestière adéquate en matière de conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé. La méthode de vérification proposée est une analyse d'ambiance. Un outil de géomatique automatisé a été mis au point afin de faciliter cette vérification. Les détails du fonctionnement de cet outil géomatique sont présentés dans le guide *Outil d'analyse de l'ambiance forestière pour la planification opérationnelle des massifs de forêts pérennes aménagés dans la pessière à mousses* (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2017b)¹.

L'analyse de l'ambiance forestière permet de produire et de visualiser les différents niveaux d'altération du couvert à l'intérieur d'un COS (tableau 3; figure 6). Ces niveaux d'altération sont ensuite compilés afin de calculer la fréquence de chacun d'eux dans le COS. Il faut qu'au moins

1. Ce document est accessible au personnel du MFFP sur le site [Sharepoint SGE-ADF global](#) du MFFP.

50 % de la superficie totale du COS ait un niveau d'altération très faible et que pas plus de 10 % de sa superficie totale ait un niveau d'altération élevé.

Tableau 3 Rappel des seuils des différents niveaux d'altération de l'ambiance forestière basée sur les exigences de la martre d'Amérique (*Martes americana*)

Niveau d'altération	Proportion en peuplements de 7 m ou plus de hauteur	Seuils
Très faible	70 % ou plus	Au moins 50 % de la superficie totale du COS
Faible	De 60 à 69 %	
Modéré	De 50 à 59 %	
Élevé	De 0 à 49 %	Pas plus de 10 % de la superficie totale du COS

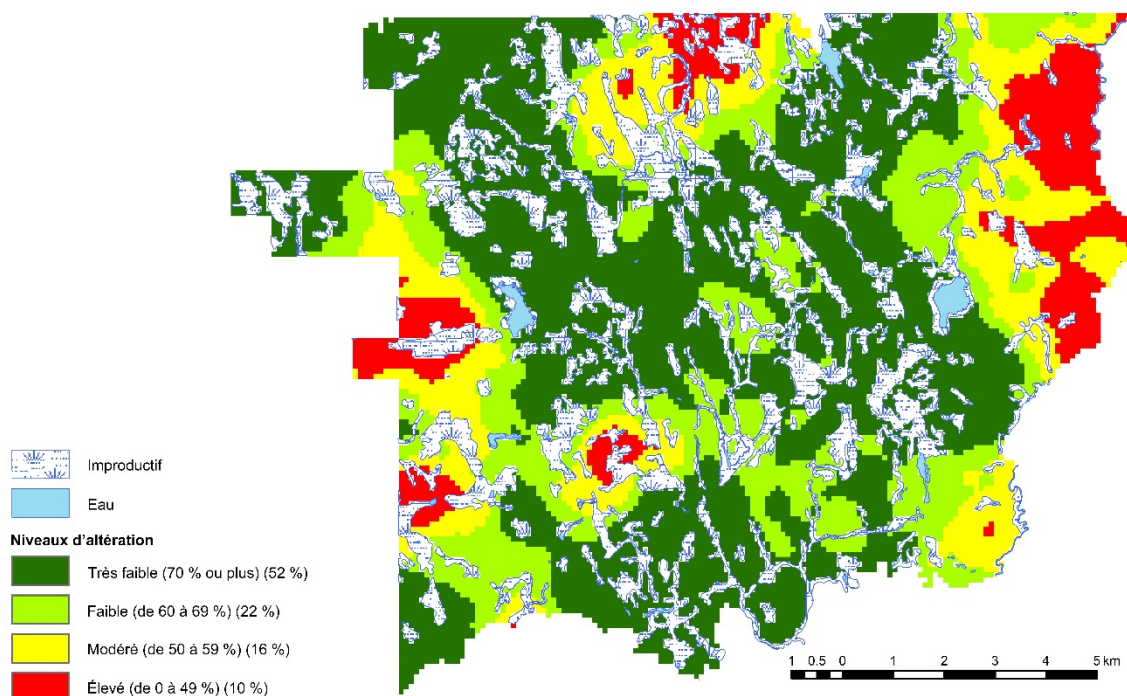


Figure 6 Résultats d'une analyse d'ambiance forestière en fonction des niveaux d'altération basés sur les exigences de la martre d'Amérique (*Martes americana*)

2.3 Coupes à rétention variable

2.3.1 Validation de la localisation des coupes à rétention variables

Cette étape permet de vérifier si les CRV se trouvent majoritairement dans les agglomérations de coupes plutôt que dans les massifs de forêts pérennes aménagés. Il n'y a pas de méthode particulière pour valider l'atteinte de cette cible. Si une région prévoit appliquer cette recommandation sur l'aménagement, elle devra développer sa propre méthode ou s'inspirer de celle qui pourrait avoir été mise au point dans une autre région.

2.4 Réseau routier

2.4.1 Validation concernant les chemins

Cette étape permet de vérifier si des chemins publics numérotés du ministère des Transports ou des chemins forestiers de classe hors norme ou de classe 1 se trouvent à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés.

Dans ArcMap, superposez, à la couche numérique des massifs de forêts pérennes aménagés, les couches numériques des chemins actuels et planifiés. Si un chemin public numéroté, ou d'un chemin forestier de classe hors norme ou bien de classe 1 se trouve dans un COS, celui-ci ne pourra pas être un massif de forêts pérennes aménagé et, par conséquent, il sera un COS de type standard. Lorsque ce COS doit absolument être de type massif de forêts pérennes aménagé, la solution est de modifier les contours du COS pour que les chemins publics numérotés et les chemins forestiers de classe hors norme ou de classe 1 se retrouvent à l'extérieur du COS.

2.4.2 Possibilité de fermer certains chemins après la récolte

Cette étape permet d'évaluer la possibilité de fermer certains chemins à la suite de la récolte forestière dans certaines portions du COS. Même si cela est difficilement applicable dans le cas des COS servant principalement à répondre à des enjeux liés à l'utilisation du territoire, on pourrait tout de même envisager de fermer certains chemins peu utilisés ou qui ne le sont pas. Les chemins de classes 3, 4 et 5 pourraient faire l'objet de cette recommandation sur l'aménagement.

Il n'y a pas de méthode particulière pour valider si des chemins ont été fermés à la suite de la récolte. Si une région prévoit appliquer cette recommandation sur l'aménagement, elle devra développer sa propre méthode ou s'inspirer de celle qui pourrait avoir été mise au point dans une autre région.

ANNEXE Approches retenues pour répondre aux enjeux liés aux massifs de forêts pérennes aménagés dans la pessière à mousses

Lignes directrices

- Dans un COS de type massif de forêts pérennes aménagé, au moins 25 % de la superficie forestière productive doit être composée, en tout temps, de peuplements n'ayant pas fait l'objet d'interventions forestières depuis au moins 25 ans.
- Les aires de coupe totale prévues ne doivent pas générer des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur d'une taille supérieure à 150 ha d'un seul tenant.
- La répartition des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur doit permettre de maintenir une ambiance forestière adéquate en matière de conditions d'habitat favorables aux espèces associées aux forêts à couvert fermé. Pour ce faire, le niveau d'altération du couvert forestier doit être très faible sur au moins 50 % de la superficie totale du COS et le niveau d'altération élevé ne doit pas excéder 10 % de la superficie totale du COS.
- Aucun chemin public numéroté, apparaissant sur la carte officielle du ministère des Transports, ou chemin forestier de classe hors norme ou de classe 1 ne doit se trouver à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés.

Recommandations sur l'aménagement

- Les aires de coupe totale prévues doivent générer des secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur de tailles variant principalement de 70 à 150 ha d'un seul tenant en évitant, autant que possible, les secteurs de moins de 70 ha afin de minimiser la création d'un effet de lisière.
- Les secteurs composés de peuplements de moins de 7 m de hauteur doivent posséder des formes le plus naturelles possible en évitant la création de lignes droites, de formes géométriques angulaires (carrées ou rectangulaires) ou de bris dans les lignes de crête.
- Dans les unités d'aménagement ou dans les portions d'unité d'aménagement situées dans la pessière à mousses, la planification des CRV doit être priorisée dans les agglomérations de coupes plutôt que dans les massifs de forêts pérennes aménagés.
- Si la situation le permet, des chemins situés à l'intérieur des massifs de forêts pérennes aménagés doivent être fermés à la circulation à la suite de la récolte forestière.

BIBLIOGRAPHIE

- BISSONETTE, J. A., R. FREDRICKSON et J. B. TUCKER (1991). "American Marten: A Case for Landscape Management", dans RODIER, J. E., et E. G. BOLEN (éditeurs), *Wildlife and habitats in managed landscapes*, Washington, D. C., Island Press, p. 115-134.
- BOUCHER, Y., M.-H. SAINT-LAURENT et P. GRONDIN (2011). "Logging-Induced Edge and Configuration of Old-Growth Forest Remnants in the Eastern North American Boreal Forests", *Natural Areas Journal*, vol. 31, n° 3, p. 300-306.
- BUSKIRK, S. W., et L. F. RUGGIERO (1994). "American Marten", dans RUGGIERO, L. F., et autres, *American Marten, Fisher, Lynx, and Wolverine in Western United States The Scientific Basis for Conserving Forest Carnivores*, Fort Collins, Colorado, USDA, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, p. 7-37 (General Technical Report; GTR-RM 254).
- CHAPIN, T. G., D. J. HARRISON et D. D. KATNIK (1998). "Influence of Landscape Pattern on Habitat Use by American Marten in an Industrial Forest", *Conservation Biology*, vol. 12, n° 6, p. 1327-1337.
- CHAPIN, T. G., D. J. HARRISON et D. M. PHILLIPS (1997). "Seasonal Habitat Selection by Marten in an Untrapped Forest Preserve", *Journal of Wildlife Management*, vol. 61, n° 3, p. 707-717.
- CHEVEAU, M. (2010). *Multiscalar Effects of Forest Fragmentation by Timber Harvesting on American Marten in the Boreal Forest of Eastern Canada*, Thèse de doctorat, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 226 p.
- DREW, G. S. (1995). *Winter Habitat Selection by American Marten (Martes americana) in Newfoundland: Why Old Growth? - Dissertation*, Logan, USA, Utah State University, 77 p.
- FULLER, A. K., et D. J. HARRISON (2000). *Influence of Partial Timber Harvesting on American Marten and their Primary Prey in Northcentral Maine*, Orono, Maine, USA, University of Maine, 40 p.
- LAMBECK, R. J. (1997). "Focal Species: a Multi-Species Umbrella for Nature Conservation", *Conservation Biology*, vol. 11, n° 4, p. 849-856.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2016a). *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 2.1 – Enjeux liés à la structure d'âge des forêts*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 67 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2016b). *Manuel de planification forestière 2018-2023, version 8.1*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 272 p. [Non publié].
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2017a). *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 3.1.1 – Enjeux liés à la planification tactique de l'organisation spatiale des forêts dans la pessière à mousses*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 43 p.

- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2017b). *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023 – Outil d'analyse de l'ambiance forestière pour la planification opérationnelle des massifs de forêts pérennes aménagés dans la pessière à mousses*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 13 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 3.1.2 – Enjeux liés à la planification opérationnelle de l'organisation spatiale des forêts dans la pessière à mousses*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers. [À paraître].
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 5.1 – Enjeux liés aux attributs de structure interne des peuplements et au bois mort*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers. [À paraître].
- PAYER, D. C., et D. J. HARRISON (2000). "Structural Differences Between Forests Regenerating Following Spruce Budworm Defoliation and Clear-Cut Harvesting: Implications for Marten", *Canadian Journal of Zoology*, vol. 30, n° 12, p. 1965-1972.
- POTVIN, F., L. BÉLANGER et K. LOWELL (2000). "Marten Habitat Selection in a Clearcut Boreal Landscape", *Conservation Biology*, vol. 14, n° 3, p. 844-857.
- THOMPSON, I. D. (1991). "Could Marten Become the Spotted Owl of Eastern Canada?", *The Forestry Chronicle*, vol. 67, n° 2, p. 136-140.

