

Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré

Cahier 3.1

Organisation spatiale des forêts dans les domaines
bioclimatiques de la pessière — Orientations pour la
planification tactique et opérationnelle



Coordination

Alexis Schab, ing.f., M. Sc., Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers

Rédaction

Alexis Schab, ing.f., M. Sc., Martin Seto, ing.f., M. Sc., Jérôme Garet, ing.f., M. Sc., Sophie Dallaire, biol. et ing.f., M. Sc., Émie Jacques-Beaudoin, ing.f., Thomas Dändliker, ing.f., M. Sc., Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers

Collaboration

Julien Beaulieu, Annie Belleau, Éric Fleury, Maxime Matte

Photographie

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 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, Juillet 2022

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-0396

Ce document de travail, conçu pour une impression recto verso, est accessible sur le site internet suivant : <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/lamenagement-ecosystemique-au-coeur-de-la-gestion-des-forets/>.

Référence : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2022). *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2023-2028, Cahier 3.1 — Organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière — Orientations pour la planification tactique et opérationnelle*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 47 pages.

Mots clés : aménagement écosystémique, enjeu écologique, ligne directrice, organisation spatiale, plan d'aménagement forestier intégré tactique, plan d'aménagement forestier intégré opérationnel, planification forestière, Québec, pessière, compartiment d'organisation spatiale, COS

Keywords : ecological issue, ecosystem-based management, forest planning, guidelines, Quebec, spatial pattern, black spruce

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022

ISBN (PDF) : 978-2-550-93730-2

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*, révisée tous les cinq ans. 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

Cahier 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.

Ce cahier présente les orientations pour la planification tactique et opérationnelle de l'organisation spatiale des forêts dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses.

Table des matières

Introduction.....	5
Notions d'organisation spatiale	5
Approche d'organisation spatiale	7
Subdivision du territoire.....	8
Chapitre 1 – Planification tactique.....	13
1.1 Objectifs d'aménagement	13
1.2 Cibles d'aménagement	13
1.3 Analyses à réaliser à l'étape de la planification tactique	14
1.3.1 Analyse des massifs forestiers	15
1.3.2 Type de récolte envisageable dans les COS de type standard	18
1.3.3 Analyse de juxtaposition avant le premier passage	20
1.3.4 Priorités de récolte sur la base des critères écologiques	21
1.3.5 Choix des COS qui pourront faire l'objet d'une récolte.....	23
Chapitre 2 – Planification opérationnelle	25
2.1 Objectifs d'aménagement	25
2.2 Caractéristiques visées pour les forêts résiduelles	25
2.2.1 Configuration des forêts résiduelles.....	26
2.2.2 Composition et structure des forêts résiduelles.....	29
2.2.3 Répartition des forêts résiduelles.....	30
2.3 Zone de juxtaposition.....	33
2.3.1 Cas des COS limitrophes avec de grandes étendues d'eau	36
2.4 COS altérés.....	36
Annexe A Résumé des cibles de planification tactique pour l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière.....	37
Annexe B Résumé des cibles de planification opérationnelle pour l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière	38
Annexe C Actualisation de la classe de hauteur des peuplements forestiers pour valider l'atteinte d'une hauteur d'au moins 7 m.....	39
Annexe D Exemple de calcul pour la représentativité de la forêt résiduelle dans un COS en termes de grands types de couverts forestiers.....	41
Annexe E Exemple d'ajustement des codes de priorité de récolte des COS de type standard en fonction des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette.....	42
Bibliographie.....	47

Liste des tableaux

Tableau 1 Enjeux et objectifs spécifiques de l'approche d'organisation spatiale.....	7
Tableau 2. Échelles spatiales.....	8
Tableau 3. Description des modes d'intervention par catégorie de COS	10
Tableau 4. Typologie des COS utilisée pour la gestion des cibles d'aménagement liées à l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la sapinière.....	12
Tableau 5. Classes de maturité des peuplements utilisées pour analyser les enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts dans la pessière à mousses	15
Tableau 6 Types de récolte envisageables dans les COS de type standard en fonction de la proportion des classes de maturité Régénération et Mature.....	18
Tableau 7 Synthèse des caractéristiques de la forêt résiduelle dans les COS en organisation spatiale dans le domaine de la pessière à mousses.....	25
Tableau 8. Articles du RADF concernant l'organisation spatiale en pessière.....	37
Tableau 9. Cibles d'aménagement pour la planification tactique de l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière.....	37
Tableau 10. Cibles d'aménagement pour la planification opérationnelle de l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière.....	38
Tableau 11. Nombre d'années requis pour qu'un peuplement forestier atteigne une hauteur de 7 m en fonction du domaine bioclimatique et de la région écologique où il se trouve, ainsi qu'en fonction de sa végétation potentielle.....	39
Tableau 12. Base de données résultant du regroupement des types de persurances probables des vieux peuplements ou des recrues proches en trois classes.....	45

Liste des figures

Figure 1. Schéma de la forêt d'intérieur	6
Figure 2. Subdivisions du territoire permettant la gestion des cibles de l'aménagement écosystémique	8
Figure 3. Exemple de répartition des différents types de COS dans une unité d'aménagement.....	10
Figure 4. Massifs forestiers (délimités à partir des COS) et zones situées à plus de 10 km de ces massifs (à l'extérieur de leur zone d'influence).....	16
Figure 5. Sélection d'un sous-ensemble de massifs forestiers névralgiques afin de maintenir la zone d'influence initiale dans l'unité d'aménagement	17
Figure 6. Arbre de décision permettant de déterminer le type de récolte envisageable dans chaque COS de type standard en fonction de l'abondance relative des classes de maturité des peuplements	19
Figure 7. Exemple de résultat de l'analyse des types de récolte envisageables pour les COS d'une unité d'aménagement	20
Figure 8. Localisation des COS dominés par des forêts en régénération et des problèmes potentiels de juxtaposition	21
Figure 9. Arbre de décision permettant de déterminer un code de priorité des coupes dans les COS de type standard sur la base des critères écologiques	22
Figure 10. Attribution d'un code de priorité de récolte dans les COS de type standard en fonction de quatre éléments : problèmes de juxtaposition anticipés, marges de manœuvre générées en fonction des objectifs de structure d'âge à l'échelle des UTA, types de récolte prévus et massifs forestiers névralgiques	23
Figure 11. Bloc de forêt résiduelle sans inclusions (à gauche) et bloc de forêt résiduelle avec une inclusion de peuplements de moins de 7 m de hauteur ou de peuplements improductifs (à droite).	28
Figure 12. Exemple pour la détermination de la superficie de référence (en bleu – figure d) pour un COS ayant une forte proportion de superficie improductive (en gris – figure a). Figure b. Superficie productive du COS. Figure c. Parcelles de forêt d'intérieur potentielles du COS (minimum de 200 m de largeur et 10 ha, en mauve et en vert)...	31
Figure 13. Exemple de la répartition des blocs de forêt résiduelle et des parcelles de forêt d'intérieur à l'aide des zones de 600 m et de 900 m	32
Figure 14. Répartition du 600-900 en utilisant les parcelles de forêt d'intérieur intra-COS (gauche) et en utilisant les COS adjacents (à droite).....	33
Figure 15. Exemple d'application d'une zone de juxtaposition interne à un COS planifié	34
Figure 16. Exemple d'ajustement des codes de priorité de récolte des COS en fonction des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette	44

L'ORGANISATION SPATIALE DANS LA PESSIÈRE EN BREF

ANALYSE DES ENJEUX

L'organisation spatiale des forêts naturelles, c'est-à-dire l'agencement des différents peuplements forestiers dans le temps et dans l'espace, est influencée par la dynamique des perturbations naturelles graves (feux, épidémies d'insectes et chablis) typiques d'un grand territoire. Les espèces forestières sont adaptées aux conditions créées par ces perturbations naturelles. Dans le domaine bioclimatique de la pessière, des études démontrent que la coupe en mosaïque (CMO) et la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) avec séparateurs, appliquées par voie réglementaire depuis 2003, accentuent les écarts avec la forêt naturelle sur le plan de l'organisation spatiale des forêts. Cela peut mener à des répercussions sur les processus écologiques et la biodiversité. Les enjeux écologiques propres à l'organisation spatiale des forêts qui ont été identifiés à partir des écarts observés sont les suivants :

À l'échelle du paysage :

- la connectivité entre les [forêts à couvert fermé](#);
- la présence de grands massifs de forêts à couvert fermé;
- la présence de forêts à couvert fermé.

À l'échelle des perturbations par la coupe :

- la présence de [forêts résiduelles](#) comprenant de la forêt d'intérieur;
- la connectivité entre les forêts résiduelles.

ACTIONS POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX

L'objectif principal de l'approche est de maintenir ou de restaurer les attributs clés liés à l'organisation spatiale des forêts naturelles de la pessière à plusieurs échelles spatiales, soit du paysage, de la perturbation et des forêts résiduelles au sein de la perturbation par la coupe.

La planification tactique de l'organisation spatiale des forêts en pessière vise les objectifs d'aménagement suivants :

Maintenir ou restaurer une matrice forestière dans laquelle on conserve de grands massifs de forêts à couvert fermé peu morcelés et bien répartis à l'échelle de l'unité d'aménagement

Afin de répondre à l'enjeu de raréfaction des grands massifs de forêts à couvert fermé à l'échelle du paysage, il faut répartir les coupes de façon à maintenir ou à restaurer une matrice forestière dans laquelle sont conservés de grands massifs de forêts à couvert fermé peu morcelés sur au moins 20 % de la superficie de l'unité d'aménagement. Cela permettra d'obtenir une matrice forestière qui se rapproche de celle qui autrefois dominait le paysage de la pessière à mousses sous les régimes de perturbations naturelles. De plus, afin de répondre à l'enjeu lié à la perte de connectivité entre les grands massifs de forêts à couvert fermé, il faut bien répartir ces grands massifs dans l'unité d'aménagement, de manière que leur rayon d'influence (10 km) couvre au moins 90 % de la superficie de l'unité d'aménagement.

Éviter la concentration excessive des grandes superficies dominées par des peuplements en régénération à l'échelle de l'unité d'aménagement

En plus de maintenir une bonne répartition des grands massifs de forêts à couvert fermé à l'échelle de l'unité d'aménagement, on vise à répartir les coupes de façon à éviter la concentration des grandes superficies dominées par des peuplements en régénération, soit la concentration de compartiments d'organisation spatiale (COS) en agglomérations de coupes. Pour ce faire, il faut localiser les superficies problématiques et ne pas y prioriser les récoltes. Lorsque des récoltes doivent tout de même être effectuées dans les secteurs problématiques, notamment sur les territoires où le paysage est fortement modifié par l'historique des coupes, il faut appliquer des mesures d'atténuation (ex. : maintien de zones de juxtaposition). Cela devrait favoriser le maintien d'une certaine connectivité entre les grands massifs de forêts à couvert fermé au sein de la matrice forestière et atténuer les effets négatifs d'une telle situation sur les organismes associés aux forêts à couvert fermé.

Assurer une présence suffisante de forêts résiduelles

À l'échelle du COS, une cible d'aménagement visant le maintien d'au moins 30 % de forêt à couvert fermé assure une présence suffisante de forêts résiduelles afin qu'elles remplissent leur rôle écologique et permet de s'assurer que ces forêts seront intéressantes sur le plan économique lors de leur récolte ultérieure.

ACTIONS POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX

La planification opérationnelle de l'organisation spatiale des forêts en pessière vise les objectifs d'aménagement suivants :

Assurer une présence significative de forêts résiduelles comprenant de la forêt d'intérieur dans les perturbations par la coupe

Afin de répondre à l'enjeu de raréfaction des conditions de forêt d'intérieur, il est visé de maintenir 20 % du COS en blocs de forêt résiduelle. Ces blocs de forêt résiduelle doivent être constitués de peuplements à couvert fermé et avoir une superficie d'au moins 50 ha d'un seul tenant avec une largeur d'au moins 250 m.

Assurer une connectivité entre les forêts résiduelles dans les perturbations par la coupe

En plus de maintenir une bonne quantité de forêts résiduelles comprenant de la forêt d'intérieur à l'échelle du COS sous forme de blocs, on vise à répartir ces blocs de façon à éviter la concentration des grandes superficies dominées par des peuplements en régénération, tout en maintenant une connectivité entre eux. Cette répartition favorise également l'acceptabilité visuelle des coupes.

PLANIFICATION DE L'ORGANISATION SPATIALE DES FORÊTS

Trois niveaux de répartition des coupes

L'organisation spatiale des forêts est associée à plusieurs enjeux écologiques, dont ceux liés à la structure d'âge des forêts. Pour répondre à ces enjeux, le MFFP a établi des lignes directrices fixant des cibles de forêts en régénération et de vieilles forêts à l'échelle d'unités de quelques centaines ou de quelques milliers de kilomètres carrés (unité territoriale d'analyse [UTA]) imbriquées dans l'unité d'aménagement (voir le Cahier 2.1). Les lignes directrices sur la structure d'âge des forêts constituent donc un premier niveau de répartition des coupes par UTA au sein de l'unité d'aménagement.

Les lignes directrices sur l'organisation spatiale des forêts constituent un deuxième niveau qui concerne plus particulièrement la répartition des massifs forestiers à couvert fermé et des chantiers de récolte dans l'UA. Une quantité adéquate de ces massifs devrait permettre de maintenir ou de restaurer la matrice forestière.

Il existe également un troisième niveau d'organisation spatiale des forêts, qui concerne plus particulièrement la répartition de la forêt résiduelle à une échelle plus fine, c'est-à-dire à l'échelle de la perturbation, soit le compartiment d'organisation spatiale (COS).

1^{er} niveau d'organisation spatiale des forêts :

Lignes directrices tactiques
sur la structure d'âge des forêts

Répartition des vieilles forêts et
des forêts en régénération dans
chaque UTA de l'UA

2^e niveau d'organisation spatiale des forêts :

Lignes directrices tactiques
sur l'organisation spatiale des forêts

Répartition des aires de coupe
(agglomération de coupes dans l'UA)

3^e niveau d'organisation spatiale des forêts :

Lignes directrices opérationnelles
sur l'organisation spatiale des forêts

Répartition de la forêt résiduelle
(blocs et parcelles) dans les
agglomérations de coupes

Introduction

Les principaux écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle sont relativement bien connus et documentés de sorte que le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) s'est basé sur les connaissances existantes pour retenir sept grands enjeux écologiques¹. L'organisation spatiale des forêts, c'est-à-dire l'agencement des différents peuplements forestiers dans le temps et dans l'espace, constitue l'un de ces enjeux.

Dans les domaines bioclimatiques de la pessière, des études ont démontré que la coupe en mosaïque (CMO) et la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS), appliquées par voie réglementaire en 2003, accentuaient les écarts avec la forêt naturelle sur le plan de l'organisation spatiale des forêts, ce qui pouvait mener à des pertes en biodiversité. Afin d'appliquer un aménagement écosystémique, l'aménagement par CMO-CPRS a été remplacé par l'organisation spatiale des forêts en pessière avec l'entrée en vigueur du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* (RADF). Les enjeux écologiques propres à l'organisation spatiale des forêts qui ont été déterminés à partir des écarts observés, et validés par les besoins de la faune, sont les suivants :

À l'échelle du paysage :

- la connectivité entre les forêts à couvert fermé;
- la présence de grands massifs de forêts à couvert fermé;
- la présence de forêts à couvert fermé.

À l'échelle des perturbations par la coupe :

- la présence de forêts résiduelles comprenant de la forêt d'intérieur;
- la connectivité entre les forêts résiduelles.

Notions d'organisation spatiale

Rappelons quelques éléments essentiels à la compréhension des orientations liées à l'organisation spatiale des forêts.

Organisation spatiale

En milieu forestier, l'organisation spatiale des écosystèmes porte sur l'arrangement des peuplements à différentes échelles de perception. Planifier la répartition des travaux sylvicoles sur le territoire de même que le moment de leur réalisation constitue l'essence même de la répartition spatiale et temporelle des interventions forestières. En planifiant ces aspects, à l'échelle du grand paysage, les aménagistes se préoccupent de la localisation et de la disposition d'agglomérations de coupes et de massifs forestiers, alors qu'à l'échelle du chantier, ils s'occupent autant de la configuration des coupes que de celle de la forêt résiduelle. Ils doivent donc réfléchir à la quantité de coupes, à leur forme et à leur disposition dans le grand paysage.

Forêt fermée ou à couvert fermé

Dans les orientations d'aménagement écosystémique, les expressions « forêt fermée » et « forêt à couvert fermé » sont utilisées pour désigner la forêt constituée de peuplements de 7 m ou plus de hauteur. La densité du couvert forestier ou la présence de perturbations partielles n'influencent pas

¹ Pour en savoir plus, consulter le *Cahier 1 – Concepts généraux liés à l'aménagement écosystémique des forêts*.

l'attribut de forêt fermée. Ainsi, les peuplements de 7 m ou plus de hauteur qui ont été récoltés par des coupes partielles sont considérés comme étant des peuplements à couvert fermé.

Forêt résiduelle

L'appellation « forêt résiduelle » est utilisée pour désigner toute portion de forêt de 7 m ou plus de hauteur qui demeure en place à la suite d'une perturbation naturelle ou d'une intervention sylvicole. La forêt résiduelle peut prendre la forme de blocs, de parcelles, de petits îlots, de lisières, etc. Il est question de forêt résiduelle lorsque l'échelle d'analyse est celle de la perturbation.

Forêt d'intérieur

La forêt d'intérieur est la portion de la forêt où les espèces fauniques et floristiques vivent sans être affectées par les conditions environnementales (ensoleillement, vent, température, humidité, etc.) existant à la lisière d'une aire récoltée récemment, d'une large étendue d'eau ou d'un chemin forestier. En se basant sur les exigences de différentes espèces associées à la forêt d'intérieur, le MFFP a retenu une largeur de 75 m pour l'effet de lisière dans les domaines bioclimatiques de la pessière.

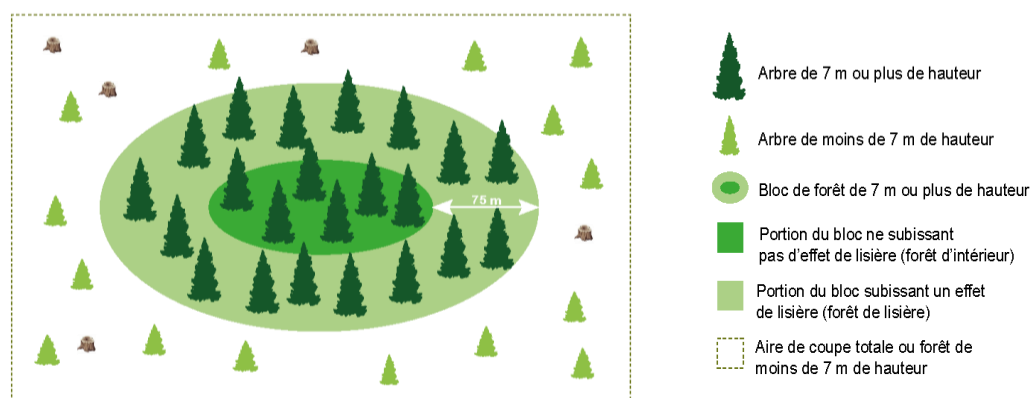


Figure 1. Schéma de la forêt d'intérieur

Agglomération de coupes

Définies dans l'article 2 du RADF, les agglomérations de coupes sont des territoires situés dans une unité d'aménagement et dans lesquels sont concentrées des aires de coupe totale, accompagnées ou non de zones de perturbations naturelles récentes. Elles doivent être de forme variable et avoir une superficie inférieure à 150 km²; elles peuvent toutefois atteindre une superficie plus grande dans le cas des plans visant à protéger l'habitat du caribou des bois, écotype forestier.

Massif forestier

Défini dans l'article 2 du RADF, un massif forestier est une aire forestière d'au moins 30 km carrés composée majoritairement de forêt fermée. Par la proportion importante de forêt fermée qui le compose, le massif forestier comprend une concentration de forêt d'intérieur. Dans le contexte de l'aménagement écosystémique, on utilise le seuil de 70 % de forêt de 7 m ou plus de la superficie productive pour qualifier la dominance de forêt à couvert fermé d'un massif forestier.

Connectivité

La connectivité réfère à la capacité d'un milieu de permettre le déplacement des espèces entre les habitats nécessaires à leur survie. La connectivité se définit différemment d'une espèce à l'autre, selon sa taille, son domaine vital et ses exigences. La connectivité peut se traduire par un habitat favorable continu ou encore des fragments d'habitats dont l'éloignement est assez faible pour permettre le déplacement. Le type de milieu à traverser entre les bons habitats définit aussi le niveau de connectivité :

un milieu qui peut être traversé ou n'est pas perçu comme une barrière ne causera pas un bris de connectivité. La forêt fermée (7 m ou plus de hauteur) constitue un milieu qui peut être traversé pour la plupart des espèces associées à la forêt mature.

Approche d'organisation spatiale

La mise en œuvre d'une approche de répartition spatiale des coupes mieux adaptée au contexte de la pessière et de son régime de perturbations naturelles apparaît comme une solution pour répondre aux enjeux soulevés précédemment.

OBJECTIF DE L'APPROCHE

L'objectif principal de l'approche consiste à maintenir ou restaurer les attributs clés liés à l'organisation spatiale des forêts naturelles de la pessière aux différentes échelles de perception.

Pour chacun des enjeux écologiques soulevés plus haut, un objectif d'aménagement est associé. Les cibles qui en découlent sont présentées aux chapitres 1 et 2.

Tableau 1 Enjeux et objectifs spécifiques de l'approche d'organisation spatiale

Échelle	Enjeu	Objectif
Paysage (tactique)	La connectivité entre les forêts à couvert fermé.	Maintenir ou restaurer une matrice forestière dans laquelle on conserve de grands massifs de forêts à couvert fermé peu morcelés et bien répartis à l'échelle de l'unité d'aménagement.
	La présence de grands massifs de forêts à couvert fermé.	Éviter la concentration excessive des grandes superficies dominées par des peuplements en régénération à l'échelle de l'unité d'aménagement.
	La présence de forêts à couvert fermé comprenant de la forêt d'intérieur.	Assurer une présence suffisante de forêts résiduelles.
Perturbation (opérationnelle)	La présence de forêts résiduelles comprenant de la forêt d'intérieur.	Assurer une présence de forêts résiduelles comprenant de la forêt d'intérieur dans les perturbations par la coupe.
	La connectivité entre les forêts résiduelles.	Assurer une connectivité entre les forêts résiduelles dans les perturbations par la coupe.

En plus de ces objectifs, les impératifs économiques et sociaux liés à l'aménagement durable des forêts font en sorte que l'approche vise à favoriser la rentabilité financière des opérations de récolte ainsi qu'une bonne acceptabilité sociale.

Subdivision du territoire

Les enjeux liés à l’organisation spatiale sont perçus à deux échelles, soit celle du paysage et celle de la perturbation. Pour l’aménagement du territoire forestier, il faut établir des subdivisions spatiales correspondant à ces deux échelles (tableau 2 et figure 2).

Tableau 2. Échelles spatiales

Échelle spatiale	Entité spatiale	Taille
Paysage	Unité d'aménagement (UA)	Milliers de km ²
Paysage	Unité territoriale d'analyse (UTA)	2 500 km ² (250 000 ha) au maximum
Perturbation par la coupe	Compartiment d'organisation spatiale (COS)	30 à 150 km ² (3 000 à 15 000 ha) en moyenne ^a

^a À l'intérieur des zones où des modalités d'aménagement particulières sont appliquées pour la protection du caribou forestier, certaines agglomérations de coupes peuvent avoir des tailles supérieures à 150 km².

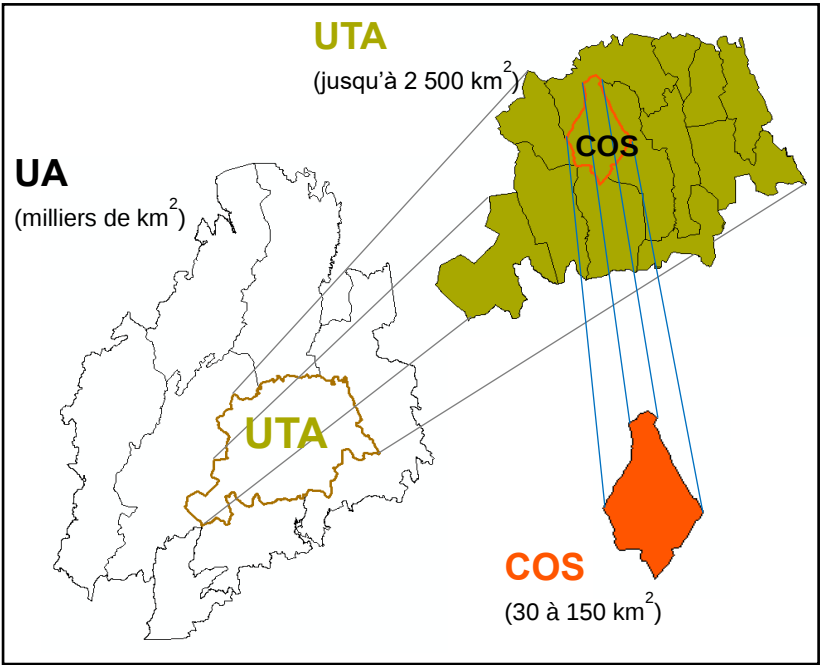


Figure 2. Subdivisions du territoire permettant la gestion des cibles de l'aménagement écosystémique

L'unité territoriale d'analyse

Les unités territoriales d'analyse (UTA), qui subdivisent les unités d'aménagement (UA), servent d'entités spatiales pour l'établissement des cibles d'aménagement à l'échelle du paysage. Les UTA sont utilisées pour l'enjeu lié à la structure d'âge des forêts (cahier 2.1²). Elles permettent de répartir les coupes dans les différentes parties de l'unité d'aménagement, contribuant ainsi à établir un premier niveau de répartition des coupes. Il s'agit d'une unité dont la taille est au maximum de 2 500 km². Ces UTA sont ensuite subdivisées en 20 à 30 compartiments d'organisation spatiale (COS) où les coupes pourront être agglomérées.

Le compartiment d'organisation spatiale

Le COS est l'unité spatiale permettant l'application d'une approche par agglomérations de coupes et massifs forestiers. La délimitation des COS doit viser à définir des entités reproduisant la taille des perturbations naturelles (feux), d'où leur répartition dans différentes classes de taille, tout en conservant une bonne flexibilité du point de vue de la gestion forestière en formant des bassins de bois opérationnels.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Dispositions légales : RADF

Article 144

Dans les unités d'aménagement ou les unités territoriales de référence situées dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, les interventions forestières doivent être faites selon une approche qui comprend des agglomérations de coupes et des massifs forestiers.

Extrait article 2

« **agglomération de coupes** » : un territoire situé dans une unité d'aménagement dans lequel sont concentrées des aires de coupe totale accompagnées ou non de zones de perturbations naturelles récentes. Les agglomérations de coupes doivent être de forme variable et avoir une superficie inférieure ou égale à 150 km². Elles peuvent cependant atteindre une superficie plus grande dans le cas des plans visant la protection du caribou des bois, écotype forestier;

« **massif forestier** » : une aire forestière d'une superficie d'au moins 30 km² d'un seul tenant dont un minimum de 70 % de la superficie forestière productive est constitué de peuplements forestiers de 7 m ou plus de hauteur;

Lignes directrices

1. Les COS sont les unités spatiales dans lesquelles la proportion minimale de forêt de 7 m ou plus à maintenir est évaluée (pour le massif forestier et l'agglomération de coupes). Les COS subdivisent l'unité d'aménagement et sont distribués en proportions relativement égales entre les trois classes de taille suivantes : de 30 à 70 km², de 71 à 110 km² et de 111 km² ou plus.
2. Les COS doivent être établis afin de contenir une structure d'âge relativement homogène ou afin de former des bassins de bois opérationnels.

² Pour en savoir plus, consulter le *Cahier 2.1 – Enjeux liés à la structure d'âge des forêts*.

En pessière, il existe quatre catégories de COS qui sont associées au découpage cartographique et à différentes manières de gérer les coupes et les massifs forestiers : « standard », « massif de forêts pérennes aménagé », « aire protégée » et « lac ».

Tableau 3. Description des modes d'intervention par catégorie de COS

Catégorie de COS	Mode d'intervention
Standard	COS destiné à être récolté par agglomération de coupes ou à être un massif forestier. Lors de la mise en place de l'agglomération de coupes, environ 70 % de la superficie forestière est récoltée. Le COS pourra devenir un massif forestier lorsque la forêt aura atteint 7 m ou plus de hauteur et faire l'objet d'un deuxième passage. La forêt résiduelle laissée après le premier passage sera alors récoltée. Inversement, les massifs forestiers peuvent devenir des agglomérations de coupes.
Massif de forêts pérennes aménagé (optionnel)	Compartiment où la récolte se fait sous la forme de coupes partielles et d'assiettes de coupe totale de taille adaptée afin de maintenir à long terme des caractéristiques de massifs forestiers.
Aire protégée	Compartiment ne faisant l'objet d'aucun aménagement. Ce compartiment est considéré comme un massif forestier lorsqu'il respecte les caractéristiques propres à celui-ci, c'est-à-dire lorsqu'il possède une superficie d'au moins 30 km ² d'un seul tenant et qu'au moins 70 % de sa superficie forestière productive est constituée de peuplements de 7 m ou plus de hauteur.
Lac	Compartiment cartographique qui inclut les grandes étendues d'eau à l'échelle d'un COS.

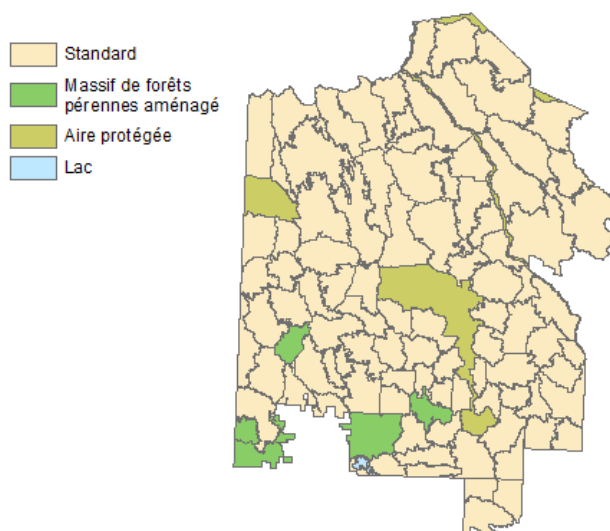


Figure 3. Exemple de répartition des différents types de COS dans une unité d'aménagement

Les COS de catégorie standard sont majoritaires sur le territoire. Ils sont destinés à évoluer en massifs forestiers ou en agglomérations de coupes. En agglomération de coupes, le COS est récolté en deux passages. Le premier passage correspond à la mise en place de l'agglomération de coupes. C'est lors de ce passage que l'on récolte jusqu'à 70 % de la superficie forestière productive à l'intérieur du périmètre du COS, généralement sur une période de 5 à 10 ans au maximum (ligne directrice 3). Lorsqu'une proportion suffisante des peuplements récoltés atteindra au moins 7 m de hauteur, le deuxième passage pourra être réalisé. À ce moment, on récolte la forêt résiduelle laissée lors du premier

passage. En principe, le deuxième passage devrait toucher moins de 30 % de la superficie forestière et ne devrait pas compromettre l'évolution du COS en massif forestier.

Dans les COS de catégorie standard en agglomérations de coupes, le seuil minimal de forêt résiduelle est fixé à 30 % de la superficie forestière productive par le RADF (article 145). Les COS étant de taille importante (30 à 150 km²), leur récolte planifiée sur une période de moins de 10 ans permet, à l'échelle de l'UA, la concentration des coupes. De plus, lors du premier passage, il est important de viser le seuil de 30 % de forêt résiduelle de plus de 7 m en optimisant la récolte des superficies disponibles puisque ce seuil est un des paramètres des calculs des possibilités forestières. En effet, de manière générale, les hectares de forêt résiduelle supplémentaire au seuil de 30 % de la forêt productive du COS devront être récoltés ailleurs dans l'UA. Cela aura pour conséquence d'accélérer l'étalement des coupes sur le territoire en accélérant l'ouverture de COS standard en agglomération de coupes. Il est donc important de viser l'atteinte du potentiel maximal de récolte dans les COS standard en agglomération de coupes.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Dispositions légales : RADF

Article 145

Un minimum de 30 % de la superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur doit être maintenu en tout temps dans une agglomération de coupes où l'on fait la récolte d'arbres. Cette superficie doit être bien répartie dans l'agglomération de coupes.

Article 16

Un minimum de 30 % de la superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur doit être conservé en tout temps dans les pourvoiries à droits exclusifs, dans les zones d'exploitation contrôlée et dans les réserves fauniques. Ce pourcentage doit être maintenu dans l'ensemble de ces territoires et sur toutes les portions de territoire d'une superficie minimale de 30 km² correspondant, dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, aux agglomérations de coupes ou aux parties de ces agglomérations comprises à l'intérieur des limites de ces territoires.

Ligne directrice

3. La récolte d'un COS en agglomération de coupes doit être prévue sur une période de moins de 10 ans.

Dans les COS de catégorie standard, des massifs forestiers pourraient donc être créés ou maintenus pendant plusieurs décennies, soit avant la réalisation d'une agglomération de coupes ou après, lorsque les peuplements récoltés lors du premier passage auront atteint 7 m ou plus de hauteur.

Les COS de catégorie aire protégée sont placés en fonction des aires protégées actuelles sur le territoire. Ce type de COS ne fait l'objet d'aucun aménagement et est pris en considération dans l'analyse de répartition des massifs forestiers lorsqu'il respecte les caractéristiques associées (superficie d'au moins 30 km² d'un seul tenant et au moins 70 % de sa superficie forestière productive constituée de peuplements de 7 m ou plus de hauteur).

Massif de forêts pérennes aménagé

À la suite de la révision des lignes directrices, ce type de massif est devenu optionnel. Par rapport à la version précédente, les cibles de quantité de massifs pérennes aménagés dans l'UA ont été supprimées. Le massif de forêts pérennes aménagé devient un outil d'aménagement qui demeure pertinent pour répondre à des préoccupations liées aux usages multiples du territoire et atteindre des cibles de la stratégie d'aménagement, par exemple le maintien de massifs à structure irrégulière dans le paysage. Les COS identifiés comme massifs de forêts pérennes aménagés doivent être maintenus comme tels tout le long de la période de révolution (maintien permanent des caractéristiques d'un massif). Ainsi, à l'instar des massifs constitués d'aires protégées, les massifs de forêts pérennes aménagés jouent d'emblée le rôle de massifs névralgiques.

Typologie des COS

Dans l'approche d'organisation spatiale en sapinière, une typologie des COS basée sur la proportion de superficie productive du COS en peuplements de 7 m ou plus est utilisée (tableau 4).

Tableau 4. Typologie des COS utilisée pour la gestion des cibles d'aménagement liées à l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la sapinière

Type de COS	Proportion de la superficie forestière productive du COS en forêt à couvert fermé
0 ^a	0 à moins de 30 %
1	30 à moins de 50 %
2	50 à moins de 70 %
3	70 à 100 %

a. La planification de COS de type 0 n'est pas permise. Ce type de COS résulte des perturbations naturelles ou de l'historique des coupes.

En pessière, au moment de faire la planification tactique du territoire, à partir du portrait de la forêt de 7 m ou plus de l'UA, les COS peuvent être classés avec la typologie. Le portrait selon la typologie de COS permet de visualiser rapidement l'état du territoire en forêt de 7 m ou plus et pourra aussi être utilisé dans un deuxième temps pour planifier la répartition et le maintien des massifs forestiers dans l'unité d'aménagement. En effet, les COS de type 3 sont l'équivalent des massifs forestiers (70 % de la superficie productive du COS en forêt de 7 m ou plus).

Chapitre 1 – Planification tactique

Ce chapitre présente les concepts de base de l'approche d'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière et les étapes à suivre pour en faire l'analyse en vue de la préparation du volet tactique des PAFI. Les résultats de cette analyse serviront à établir des stratégies d'aménagement qui favoriseront l'atteinte des objectifs visés par l'approche.

Le résumé des cibles de planification tactique est disponible à l'[annexe A](#).

1.1 Objectifs d'aménagement

L'objectif principal de l'approche est de maintenir ou de restaurer les attributs clés liés à l'organisation spatiale des forêts naturelles de la pessière.

La planification tactique de l'organisation spatiale des forêts en pessière vise les objectifs d'aménagement suivants :

- Maintenir ou restaurer une matrice forestière dans laquelle on conserve de grands massifs de forêts à couvert fermé peu morcelés et bien répartis à l'échelle de l'unité d'aménagement;
- Éviter la concentration excessive de grandes superficies dominées par des peuplements en régénération à l'échelle de l'unité d'aménagement;
- Assurer une présence suffisante de forêts résiduelles dans les perturbations par la coupe.

Pour atteindre les objectifs d'aménagement présentés ci-dessus, des cibles d'aménagement doivent être établies à l'échelle du paysage et des perturbations par la coupe. Ce sont les COS qui serviront à répartir les agglomérations de coupes et à maintenir une quantité importante de massifs forestiers peu morcelés et bien répartis à l'échelle de l'unité d'aménagement.

1.2 Cibles d'aménagement

Pour atteindre les objectifs d'aménagement liés à la planification tactique de l'organisation spatiale des forêts en pessière, le MFFP a établi des cibles d'aménagement (article 146 du RADF et lignes directrices 1 à 4).

L'un des enjeux de l'organisation spatiale à l'échelle du paysage est la « présence de grands massifs forestiers à couvert fermé ». La taille des COS est le premier élément contribuant à répondre à cet enjeu, en ce sens que les COS sont l'unité spatiale pour la gestion de la récolte et le placement des massifs sur le territoire (ligne directrice 1). Pour garantir une présence suffisante de massifs dans l'UA, la proportion minimale est fixée par voie réglementaire au RADF (article 146) à 20 % de la superficie totale de l'UA. Afin d'atteindre cette proportion de massifs forestiers, un objectif d'aménagement spécifique à cet enjeu est aussi défini, soit « maintenir ou restaurer une matrice forestière dans laquelle on conserve de grands massifs de forêts à couvert fermé dans de grands massifs forestiers ». L'approche d'organisation spatiale vise ainsi à concentrer une partie de la récolte dans des COS standard en agglomération de coupes, afin de permettre le maintien de massifs forestiers dans le paysage.

Un autre enjeu est la « connectivité entre les forêts à couvert fermé ». L'objectif d'aménagement est identique à celui relatif à l'enjeu du maintien de grands massifs de forêts à couvert fermé. En effet, le maintien d'une matrice forestière à couvert fermé permet la connectivité dans le paysage et la libre circulation des espèces entre les habitats de haute qualité. Une cible d'aménagement associée à cet objectif est fixée à l'échelle de l'UA, il s'agit d'assurer une répartition adéquate des massifs forestiers. Cette cible est précisée dans la ligne directrice 4.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Dispositions légales : RADF

Article 146

Les massifs forestiers doivent occuper au moins 20 % de la superficie totale de l'unité d'aménagement et être bien répartis à l'intérieur de celle-ci.

Ligne directrice

4. Au moins 90 % de l'unité d'aménagement doit être couverte par une zone d'influence de 10 km autour des massifs forestiers.

Pour permettre la présence de forêts à couvert fermé comprenant de la forêt d'intérieur en tout temps, il faut assurer une présence suffisante de forêts résiduelles dans les perturbations par la coupe. À l'échelle du COS, une cible d'aménagement visant le maintien d'au moins 30 % de forêt à couvert fermé assure une présence suffisante de forêts résiduelles (RADF, article 145) pour permettre à ces forêts de remplir leur rôle écologique et pour s'assurer qu'elles seront intéressantes sur le plan économique lors de leur récolte ultérieure.

Des cibles de planification opérationnelle s'appliquent également à l'échelle des perturbations par la coupe (COS) et concernent la configuration, la composition ainsi que la répartition des forêts résiduelles. Ces cibles sont présentées au chapitre 2.

1.3 Analyses à réaliser à l'étape de la planification tactique

Les analyses présentées dans cette section permettent de produire une description de l'état actuel de la répartition des coupes et de la présence de massifs forestiers dans le grand paysage. Cette description sera utile pour décider de la répartition des coupes pour un exercice de planification en deçà de dix ans. Au-delà de cette période, les résultats des analyses sur l'organisation spatiale des forêts ne seront plus valides en raison des modifications causées par le vieillissement de la mosaïque forestière et de l'émergence possible de nouveaux massifs forestiers.

Dans la pessière à mousses, l'analyse des enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts repose sur l'utilisation des COS. La présente section met l'accent sur trois analyses qui permettent de livrer des données à caractère spatial qui seront utilisées pour intégrer ces enjeux dans les étapes de planification : une analyse des massifs forestiers (section 1.3.1), une analyse permettant de déterminer le type de récolte envisageable en fonction des classes de maturité des peuplements à l'intérieur du COS (section 1.3.2) et enfin une analyse de juxtaposition des COS en régénération (section 1.3.3).

Les classes de maturité utilisées pour analyser les enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts sont présentées dans le tableau 5. Ces classes reposent aussi sur certains critères opérationnels qui sont déterminants pour la répartition des coupes (ex. : quantité suffisante de forêt mature pour former un chantier de récolte). Trois classes de maturité ont été ciblées : Régénération, Préature et Mature. Ces classes de maturité simplifiées sont utilisées uniquement pour l'analyse des enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts sur le plan tactique. Elles ne doivent pas être confondues avec les priorités de récolte définies en fonction du calcul des possibilités forestières ou encore avec les stades de développement utilisés pour l'analyse des enjeux liés à la structure d'âge des forêts.

Tableau 5. Classes de maturité des peuplements utilisées pour analyser les enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts dans la pessière à mousses

Classe de maturité	Critère d'âge
Régénération	≤ 20 ans, en fonction de l'année de la perturbation d'origine
Prémature	Classes d'âge 50 ans, 70 ans et jeunes inéquiennes (JIN)
Mature	Classes d'âge 90 ans, 120 ans et vieux inéquiennes (VIN)

Dans les analyses présentées dans les sections suivantes, la somme des peuplements des classes Préature et Mature est considérée comme un équivalent de la quantité de peuplements de 7 m ou plus de hauteur. Pour certaines régions, les classes d'âge proposées ne représentent pas adéquatement l'abondance des forêts de 7 m ou plus de hauteur en raison de leur accroissement plus rapide ou plus lent. Afin de mieux représenter les réalités régionales, les critères pour la détermination des classes de maturité des peuplements du tableau 5 pourront être modifiés. Ces ajustements doivent être apportés par les aménagistes des régions visées, en fonction des connaissances dont ils disposent sur la dynamique forestière locale.

1.3.1 Analyse des massifs forestiers

La carte des typologies des COS (voir la section Typologie des COS) permet de reconnaître rapidement la présence de massifs forestiers à l'échelle de l'unité d'aménagement. Cette analyse sera utile pour déterminer les massifs forestiers « névralgiques » qui se trouvent dans des secteurs à forte concentration de peuplements en régénération. Ces massifs forestiers névralgiques sont susceptibles de jouer un rôle clé d'ici à ce que de nouveaux massifs forestiers se reconstituent.

Les analyses proposées consistent d'abord à déterminer l'emplacement actuel et la quantité de massifs forestiers, à vérifier leur répartition à l'échelle de l'unité d'aménagement et, finalement, à choisir les massifs forestiers névralgiques qui devront être maintenus jusqu'à ce qu'un massif avoisinant vienne combler sa zone d'influence.

À noter : Dans la précédente version de l'organisation spatiale en pessière, les massifs forestiers névralgiques ne pouvaient pas faire l'objet d'activités de récolte à court terme. Maintenant, la récolte est permise dans les massifs forestiers névralgiques tant que leurs caractéristiques de massif forestier sont maintenues.

Localisation des massifs forestiers

Cette première analyse consiste à localiser les massifs forestiers à l'échelle de l'unité d'aménagement. On considère qu'un massif forestier est un COS – de catégories standard, massif de forêts pérennes aménagé ou aire protégée – dont au moins 70 % de la superficie forestière productive est occupée par des peuplements de 7 m ou plus de hauteur (ce qui correspond aux classes Prématuration ou Maturité du tableau 5). Dans la mesure du possible, cette analyse doit se faire à partir des données les plus à jour, soit au début de l'exercice de planification (en tenant compte des perturbations récentes et du vieillissement des peuplements). Une méthode d'actualisation des classes de maturité des peuplements est présentée à l'[annexe C](#). Cette méthode permet de « faire vieillir » les peuplements afin de définir avec précision l'emplacement des massifs forestiers.

Analyse de la quantité de massifs forestiers

Dans l'article 146 du RADF, on exige qu'au moins 20 % de la superficie totale de l'unité d'aménagement soit occupée par des massifs forestiers bien répartis dans l'unité d'aménagement. Cette analyse permet de vérifier si l'unité ou la portion d'unité d'aménagement située dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses comprend une quantité suffisante de massifs forestiers pour respecter la réglementation.

Répartition des massifs à l'échelle de l'unité d'aménagement

Il est à noter que les massifs forestiers situés en dehors de l'unité d'aménagement ne sont pas considérés dans l'exemple de la figure 4. Cependant, ils pourraient l'être dans l'analyse si les aménagistes ont l'assurance qu'ils seront maintenus pendant une période suffisamment longue pour contribuer pleinement à la biodiversité régionale.

Cette analyse permet de vérifier si la répartition des massifs forestiers à l'échelle de l'unité d'aménagement est adéquate sur le plan écologique. L'analyse définit une « zone d'influence » des massifs forestiers qui s'étend jusqu'à 10 km à l'extérieur de ces derniers. On juge que les territoires situés à l'intérieur de cette zone sont suffisamment près des massifs forestiers pour permettre une recolonisation à la suite de la coupe. Une zone d'influence recouvrant 90 % de l'unité d'aménagement (ligne directrice 4) doit donc être perçue comme une indication selon laquelle la répartition des massifs forestiers présents dans l'unité d'aménagement est relativement bonne. En déterminant les zones qui se trouvent à plus de 10 km de tout massif forestier, cette analyse permettra de définir les secteurs où la connectivité entre les massifs forestiers est plus faible.

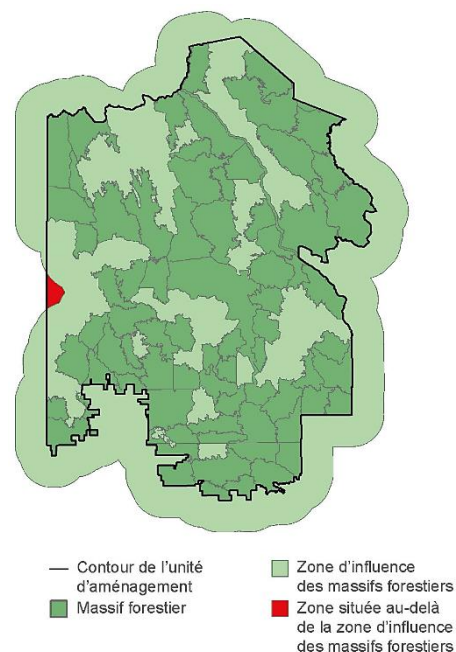


Figure 4. Massifs forestiers (délimités à partir des COS) et zones situées à plus de 10 km de ces massifs (à l'extérieur de leur zone d'influence)

Localisation des massifs forestiers névralgiques

Les massifs forestiers névralgiques doivent permettre de maintenir une zone d'influence des massifs forestiers à l'intérieur de l'unité d'aménagement comparable à celle que l'on obtiendrait en considérant l'ensemble des massifs forestiers (COS standard + massif de forêts pérennes aménagé). Les massifs forestiers qui ne font pas partie de ce sous-ensemble sont considérés comme « non névralgiques » aux fins de cette analyse. Ces massifs forestiers non névralgiques dans des COS standard pourraient donc faire l'objet d'une agglomération de coupes sans affecter la zone d'influence. Un exemple de sélection des massifs forestiers névralgiques est fourni à la figure 5.

La démarche consiste à :

- déterminer la zone d'influence initiale des massifs forestiers à l'intérieur de l'unité d'aménagement en constituant une zone tampon de 10 km autour de l'ensemble des massifs forestiers (a);
- sélectionner différentes combinaisons (ou sous-ensembles) de massifs forestiers;
- construire des zones tampons de 10 km autour de chacun de ces sous-ensembles pour déterminer leur zone d'influence (b);
- comparer la zone d'influence (b) avec la zone d'influence initiale (a);
- dans cet exemple, comme la zone d'influence résultante (b) n'équivaut pas à la zone d'influence initiale (a), sélectionner un nouveau sous-ensemble de massifs forestiers jusqu'à ce que la sélection permette d'atteindre l'objectif, soit le maintien d'une zone d'influence identique à la zone d'influence initiale à l'intérieur de l'unité d'aménagement (c). Ce sous-ensemble constitue le sous-ensemble de massifs forestiers névralgiques.

Il peut exister plusieurs sous-ensembles de massifs forestiers qui permettent d'atteindre le même objectif de maintien de la zone d'influence. Le choix final doit être fait par les aménagistes, en tenant compte des différents enjeux touchant le territoire, par exemple l'endroit où se trouvent les infrastructures routières. Il est aussi très important de considérer que le sous-ensemble de massifs forestiers névralgiques peut varier avec le temps : de nouveaux massifs forestiers se formeront dans le paysage en fonction du vieillissement des peuplements. L'emplacement des massifs forestiers névralgiques sera modifié pour s'adapter à cette réalité.

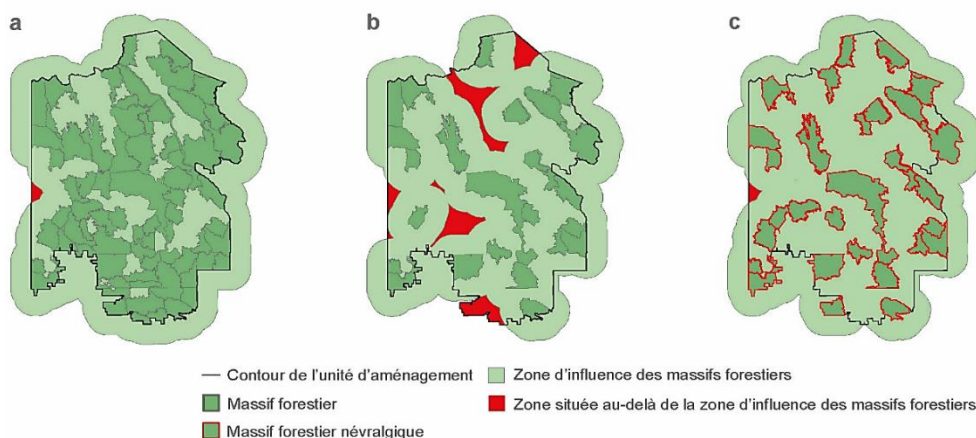


Figure 5. Sélection d'un sous-ensemble de massifs forestiers névralgiques afin de maintenir la zone d'influence initiale dans l'unité d'aménagement

1.3.2 Type de récolte envisageable dans les COS de type standard

Tous les COS de type standard doivent faire l'objet d'une analyse des classes de maturité des peuplements. Cela permet de déterminer, à l'échelle de l'unité d'aménagement, les COS où il serait possible d'implanter des agglomérations de coupes (premier passage), ceux où il serait approprié de récolter la forêt résiduelle (deuxième passage) et enfin ceux pour lesquels il serait souhaitable de ne pas faire de récolte pendant un certain temps afin de préparer la récolte synchrone d'une proportion importante du COS (attendre un premier ou un deuxième passage). Cette analyse est importante puisqu'elle servira à établir les codes de priorité des récoltes à faire dans les COS. Cet aspect sera pris en compte au moment d'établir les priorités de récolte où ils se verront attribuer la priorité la plus basse. Les différents types de récolte envisageables dans les COS de type standard sont détaillés dans le tableau 6.

Tableau 6 Types de récolte envisageables dans les COS de type standard en fonction de la proportion des classes de maturité Régénération et Mature

Proportion des classes de maturité ^a	Type de récolte envisageable
- Les peuplements des classes Régénération et Mature occupent au moins 70 % du COS; - et les peuplements de la classe Régénération occupent moins de 15 % du COS.	Amorcer un 1^{er} passage (AM1) : laisser 30 % du COS en forêt résiduelle avec 20 % dans une configuration en blocs. Les fragments et les lisières boisées riveraines sont également considérés dans les 30 %.
- Les peuplements des classes Régénération et Mature occupent au moins 70 % du COS; - et les peuplements de la classe Régénération occupent au moins 15 % du COS; - et les peuplements de la classe Mature occupent au moins 30 % du COS (ex. : secteurs ayant récemment fait l'objet de récoltes par CMO-CPRS).	Compléter un 1^{er} passage (CO1)^b : poursuivre la récolte jusqu'à concurrence de 30 % du COS en forêt résiduelle dont 20 % qui devra respecter une configuration en blocs. Les fragments et les lisières boisées riveraines sont également considérés dans les 30 %.
- Les peuplements des classes Régénération et Mature occupent au moins 70 % du COS; - et les peuplements de la classe Régénération occupent au moins 15 % du COS; - et les peuplements de la classe Mature occupent moins de 30 % du COS, ce qui est insuffisant pour compléter un 1^{er} passage.	Attendre le 2^e passage (ATT2)^c : attendre un certain temps (au moins 10 ans) pour que les peuplements de la classe Pré-mature occupent au moins 55 % du COS, moment à partir duquel on pourra amorcer un 2^e passage.
- Les peuplements des classes Régénération et Mature occupent moins de 70 % du COS; - et les peuplements de la classe Mature occupent moins de 40 % du COS; - et les peuplements de la classe Pré-mature occupent moins de 55 % du COS, ce qui est insuffisant pour amorcer un 2^e passage.	Attendre le 2^e passage (ATT2)^c : attendre un certain temps (au moins 10 ans) pour que les peuplements de la classe Pré-mature occupent au moins 55 % du COS, moment à partir duquel on pourra amorcer un 2^e passage.

Proportion des classes de maturité ^a	Type de récolte envisageable
- Les peuplements des classes Régénération et Mature occupent moins de 70 % du COS; - et les peuplements de la classe Mature occupent moins de 40 % du COS; - et les peuplements de la classe Prémature occupent au moins 55 % du COS (ex. : anciens secteurs ayant été récoltés par des coupes totales avec séparateurs).	Amorcer un 2^e passage (AM2)^b : après ce deuxième passage, il restera une superficie importante occupée par des peuplements prématures issus du premier passage, mais très peu de peuplements matures : bandes riveraines, fragments (zones inaccessibles).
- Les peuplements des classes Régénération et Mature occupent moins de 70 % du COS; - et les peuplements de la classe Mature occupent au moins 40 % du COS.	Attendre un 1^{er} passage (ATT1) : attendre (10 ans ou plus) qu'une proportion suffisante de peuplements atteigne la maturité avant d'amorcer le 1 ^{er} passage.

a. Les classes de maturité sont présentées dans le tableau 5.

b. Il se peut que la proportion de peuplements matures récoltables dans un COS se classant « Compléter 1^{er} passage (CO1) » ou « Amorcer un 2^e passage (AM2) » ne soit pas suffisante pour en justifier la récolte. Dans ce cas, le COS pourrait plutôt se classer « Attendre un 2^e passage (ATT2) » selon le jugement de l'aménagiste.

c. Il se peut que la proportion de peuplements matures récoltables dans un COS se classant « Attendre un 2^e passage (ATT2) » soit suffisante pour en justifier la récolte. Dans ce cas, le COS pourrait plutôt se classer « Compléter 1^{er} passage (CO1) » selon le jugement de l'aménagiste.

La figure 6 présente un arbre de décision permettant de déterminer rapidement, pour chaque COS de type standard, le type de récolte qui est le plus approprié en fonction des classes de maturité définies dans le tableau 5. Dans certains territoires fortement altérés par l'historique de récolte ou les perturbations passées, il est possible que cet arbre de décision soit difficilement applicable en classant la majorité des COS dans les types « attendre un 1^{er} passage » (ATT1) ou « attendre le 2^e passage » (ATT2). Bien que ces situations soient temporaires, les décisions prises dans de tels cas sont importantes, car, même si le paysage ne le permet pas immédiatement, la planification doit viser une transition vers l'organisation spatiale en pessière. Le risque est que l'on maintienne l'altération du territoire au niveau du paysage et que soient ainsi compromis les objectifs de l'organisation spatiale en pessière à court ou moyen terme. Des réflexions sont en cours pour bonifier l'arbre de décision ou proposer d'autres méthodes afin d'aider les aménagistes dans ce genre de situation.

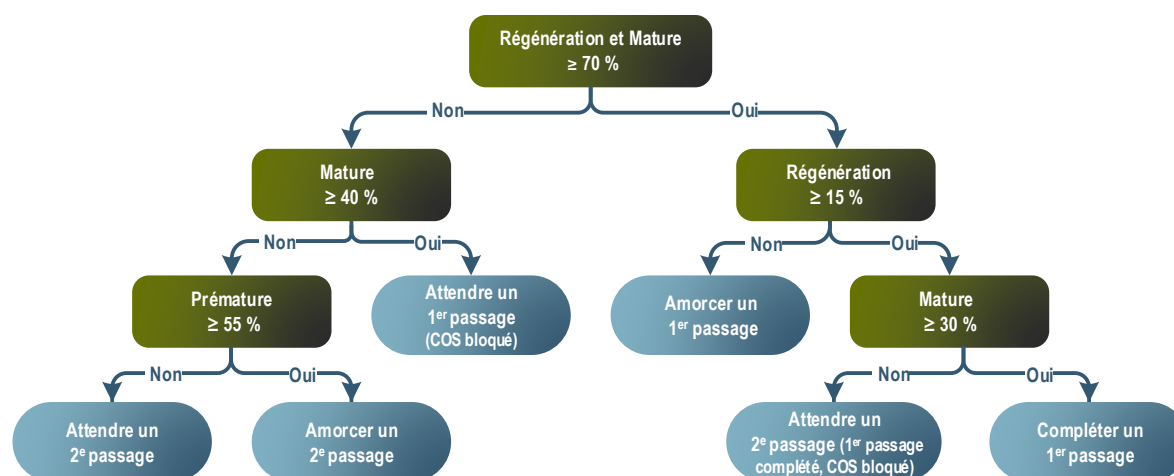


Figure 6. Arbre de décision permettant de déterminer le type de récolte envisageable dans chaque COS de type standard en fonction de l'abondance relative des classes de maturité des peuplements

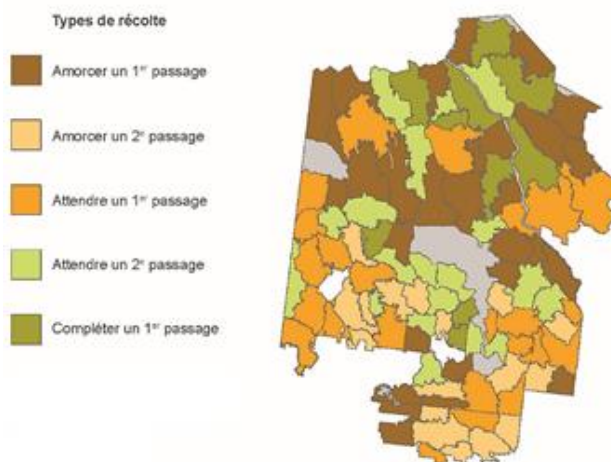


Figure 7. Exemple de résultat de l'analyse des types de récolte envisageables pour les COS d'une unité d'aménagement

1.3.3 Analyse de juxtaposition avant le premier passage

La présence de concentrations de grandes superficies dominées par des peuplements en régénération, due à la juxtaposition répétée des coupes, est un enjeu majeur dans la pessière à mousses. Ces superficies sont peu propices au maintien de populations d'organismes associés aux forêts à couvert fermé. Le regroupement de COS standards en agglomérations de coupes pourrait également mener à un non-respect du RADF en créant des agglomérations de coupes supérieures à la limite autorisée de 150 km². L'analyse de juxtaposition consiste à localiser les endroits dans l'unité d'aménagement où les coupes anticipées risquent de créer ce genre de situation. Cette analyse permet de cerner certains enjeux liés à l'organisation spatiale des forêts qui ne l'auraient pas été lors de la localisation des massifs forestiers névralgiques.

Afin de prévenir la planification d'agglomérations de coupes à proximité de superficies dominées par des peuplements en régénération, il est nécessaire de commencer par répertorier tous les COS de l'unité d'aménagement qui sont dominés par des peuplements en régénération. Un COS en régénération se définit comme un COS dont la superficie forestière productive comporte plus de 50 % de peuplements en régénération (moins de 20 ans; tableau 5). On calcule d'abord le pourcentage de peuplements en régénération pour chacun des COS et on sélectionne les COS dont la valeur est supérieure à 50 %.

Par la suite, il faut déterminer les COS où l'on envisage d'amorcer ou de compléter un premier passage (section 1.3.2). Cette analyse ne s'applique qu'aux COS où il y a une récolte de premier passage, puisque l'on tient pour acquis que les autres types de récolte (amorcer un 2^e passage ou massif de forêts) sont compatibles avec le maintien d'une dominance de peuplements prématurs ou matures à l'échelle du COS et qu'ils n'augmentent pas la juxtaposition de manière excessive avec des COS en régénération. Lorsque ces COS sont juxtaposés avec des COS « en régénération » sur plus de 25 % de leur périmètre, le risque de créer de très grandes superficies dominées par des peuplements en régénération apparaît (figure 8).

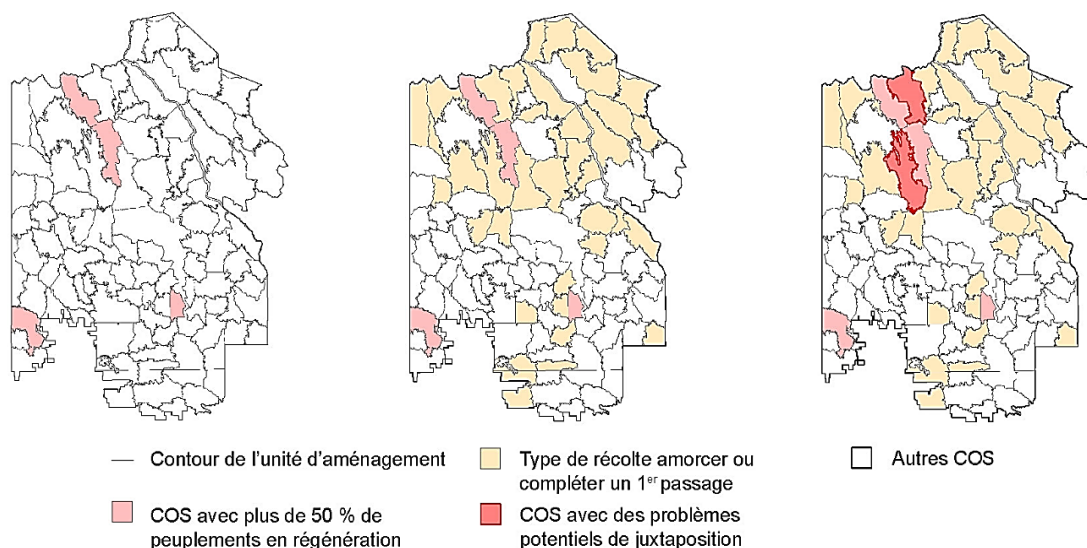


Figure 8. Localisation des COS dominés par des forêts en régénération et des problèmes potentiels de juxtaposition

1.3.4 Priorités de récolte sur la base des critères écologiques

L'établissement d'un code de priorité de récolte pour chaque COS de type standard sur la base des critères écologiques se fait en considérant les éléments suivants :

- Certains types de récolte sont prioritaires. En général, on accordera une priorité 1 (ou 2 s'il y a une contrainte de structure d'âge) aux récoltes qui doivent avoir lieu dans les COS comportant des forêts déjà fragmentées par les coupes antérieures par CMO-CPRS (CO1 ou AM2), ce qui favorisera le maintien de massifs forestiers ailleurs dans l'unité d'aménagement. Une priorité 2 sera accordée aux massifs forestiers où il est possible d'amorcer un premier passage (ou priorité 3 s'il y a un problème de juxtaposition ou une contrainte de structure d'âge). Les COS dont la maturité des peuplements n'est pas favorable à un premier ou à un deuxième passage (ATT1 ou ATT2) seront très peu prioritaires (priorité 3).
- L'établissement d'objectifs relatifs à la structure d'âge permet de calculer une marge de manœuvre pour les coupes totales à réaliser par UTA (cahier 2.1). Cette marge de manœuvre représente la quantité de coupes totales (exprimée en pourcentage de la superficie forestière productive de l'UTA ou en hectares) qu'il est possible de réaliser tout en respectant le seuil minimal de vieilles forêts et le seuil maximal de forêts en régénération à maintenir en fonction de la cible de structure d'âge. Les coupes totales réalisées au-delà de ces seuils, qu'il s'agisse de coupes totales lors d'un premier ou d'un deuxième passage, sont considérées comme potentiellement problématiques, et se verront attribuer une priorité plus faible (ex. : une priorité 2 au lieu d'une priorité 1 ou une priorité 3 au lieu d'une priorité 2). Le fait de considérer cette marge de manœuvre dans la détermination du code de priorité de récolte est le principal mécanisme permettant de faire un lien entre les cibles de structure d'âge et la planification tactique puis opérationnelle.
- Même si une analyse des massifs forestiers névralgiques a été réalisée pour la période précédente, il est recommandé de la refaire. Une priorité 3 sera normalement attribuée à un massif névralgique, mais elle peut être ajustée si la présence de celui-ci n'est plus nécessaire à court terme, c'est-à-dire qu'il y aura un nouveau massif forestier à proximité qui pourra remplir la même fonction. Une priorité 2 pourra être attribuée si un nouveau massif forestier peut prendre la relève en moins de 10 ans; une priorité 3 pourra être attribuée si cette période est supérieure à 10 ans. Lorsque la présence d'un

massif forestier névralgique n'est plus nécessaire, l'agglomération de coupes devient possible et une priorité 2 pourra être attribuée.

- L'analyse des problèmes de juxtaposition permet de déterminer sommairement les COS où l'amorce d'un premier passage de récolte (agglomérations de coupes) risque de créer des concentrations de grandes superficies dominées par des peuplements en régénération, modifiant ainsi le code de priorité de récolte. Lorsqu'une agglomération de coupes doit malgré tout être réalisée, une « zone de juxtaposition » aménagée à l'interface des deux COS en régénération permettra d'en atténuer les effets négatifs.

Attention! Bien qu'il soit permis de juxtaposer des COS standards en agglomérations de coupes en maintenant des zones de juxtaposition, cette mesure ne doit être utilisée qu'en dernier recours, particulièrement lorsque l'état du territoire permet de séparer les agglomérations de coupes par des massifs forestiers. Cette flexibilité permet de faciliter la transition de la récolte par CMO-CPRS vers l'approche écosystémique d'organisation spatiale des forêts.

Un arbre de décision qui permet de déterminer le code de priorité de récolte en tenant compte des différents facteurs mentionnés précédemment est présenté à la figure 9.

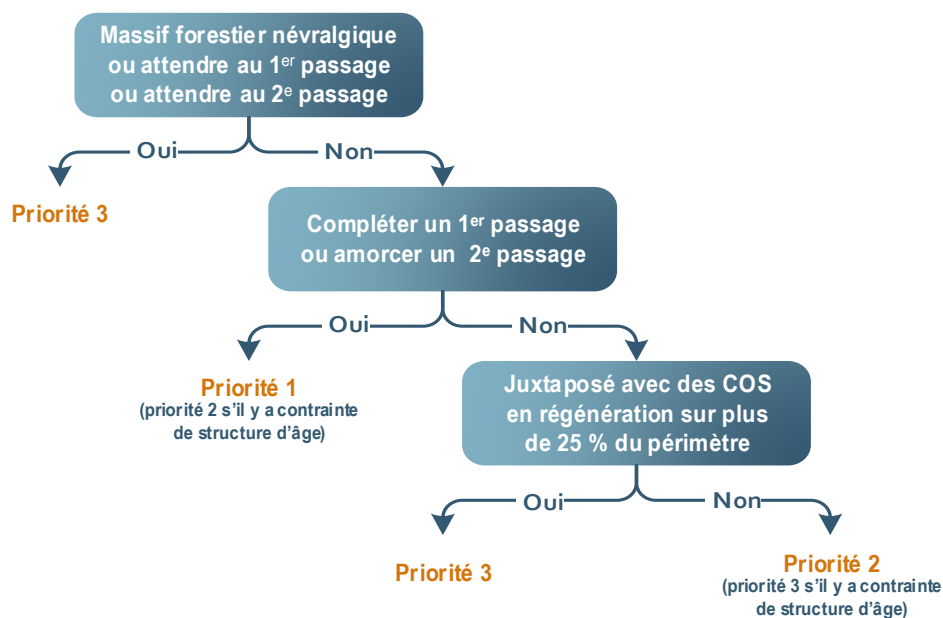


Figure 9. Arbre de décision permettant de déterminer un code de priorité des coupes dans les COS de type standard sur la base des critères écologiques

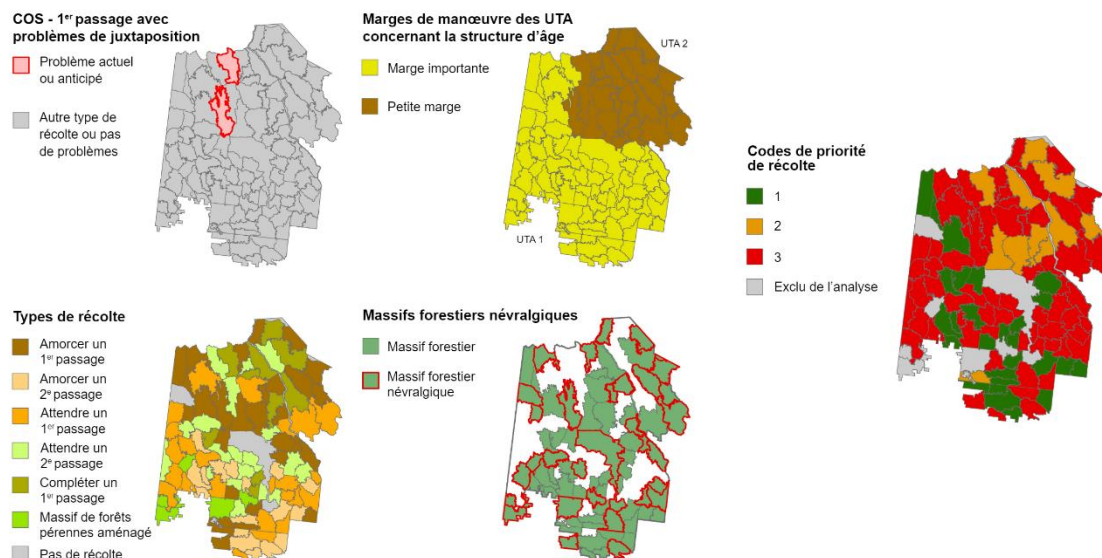


Figure 10. Attribution d'un code de priorité de récolte dans les COS de type standard en fonction de quatre éléments : problèmes de juxtaposition anticipés, marges de manœuvre générées en fonction des objectifs de structure d'âge à l'échelle des UTA, types de récolte prévus et massifs forestiers névralgiques

La figure 10 illustre un résultat cartographique produit à l'aide de cet arbre de décision. On y présente les codes de priorité de récolte attribués aux différents COS de type standard d'une unité d'aménagement.

Des codes de priorité de récolte finaux doivent être établis pour tous les COS de type standard de l'unité d'aménagement. L'attribution de ces codes de priorité finaux doit d'abord tenir compte de ceux établis en fonction des critères écologiques et, au besoin, ajustés en fonction des critères de vulnérabilité à la tordeuse des bourgeons de l'épinette ([annexe E](#)). Ces codes de priorité de récolte pourront ensuite être ajustés, au besoin, pour des considérations d'ordre socioéconomique et opérationnel. Malgré ces considérations, l'aménagiste doit s'assurer du respect des dispositions légales et des lignes directrices qui encadrent l'organisation spatiale des forêts dans la pessière à mousses. Par exemple, si l'on prévoit qu'un massif forestier va devenir une agglomération de coupes, cette situation va-t-elle générer des concentrations de grandes superficies dominées par des peuplements en régénération à l'échelle du paysage (juxtaposition de COS en régénération) ou fera-t-elle en sorte de diminuer la superficie de l'unité d'aménagement couverte par l'aire d'influence des massifs forestiers névralgiques?

1.3.5 Choix des COS qui pourront faire l'objet d'une récolte

Cette dernière étape déterminera le choix définitif des COS dans lesquels des récoltes pourront avoir lieu sur une période de cinq ans. Le choix définitif des COS doit respecter les dispositions légales et les lignes directrices qui encadrent l'organisation spatiale des forêts dans la pessière à mousses. Il se fait aussi en fonction des contraintes opérationnelles et socioéconomiques tout en respectant les possibilités forestières. Ces considérations entreront en ligne de compte lorsque viendra le temps de respecter les codes de priorité de récolte finaux mentionnés dans la section 1.3.4. Par exemple, la présence d'un code de priorité 1 ne garantit pas que les volumes récoltables dans un COS sont suffisants pour rentabiliser les opérations forestières, puisque ces volumes pourraient se présenter sous forme d'anciens séparateurs dispersés. Malgré la priorité élevée, il pourrait être opportun de ne pas faire de récolte dans un COS donné. Ce type de décision sera pris au niveau régional, en tenant compte des réalités locales et des divers enjeux.

Chapitre 2 – Planification opérationnelle

La planification opérationnelle de l'organisation spatiale des forêts en pessière porte principalement sur la gestion des forêts résiduelles à l'échelle des perturbations par la coupe (COS) en matière de configuration, de composition et de répartition. La quantité de forêt résiduelle à maintenir a été traitée à l'échelle tactique (chapitre précédent).

Le résumé des cibles de planification opérationnelle est présenté à l'[annexe B](#). Ces cibles opérationnelles s'appliquent à tous les COS (standard et massif de forêts pérennes aménagés).

2.1 Objectifs d'aménagement

La planification opérationnelle de l'organisation spatiale des forêts en pessière vise les objectifs d'aménagement suivants :

- Assurer une présence significative de forêts résiduelles comprenant de la forêt d'intérieur;
- Assurer une connectivité entre les forêts résiduelles.

Pour atteindre ces objectifs, des cibles d'aménagement doivent être établies à l'échelle des perturbations par la coupe (COS). La concentration de la forêt résiduelle dans des blocs de forme compacte est le moyen mis de l'avant pour répondre au premier objectif. Pour le second objectif, qui vise à assurer la connectivité entre les forêts résiduelles et ainsi à favoriser la libre circulation des espèces, on mise principalement sur la répartition de la forêt dans les COS. D'autres mesures, relatives à la composition, sont pertinentes pour assurer le maintien d'une forêt résiduelle de qualité.

2.2 Caractéristiques visées pour les forêts résiduelles

Afin que les forêts résiduelles jouent leur rôle, des mesures pour guider leur quantité, leur configuration, leur composition et leur répartition sont définies à l'échelle du COS. Le tableau 7 présente une synthèse des caractéristiques de la forêt résiduelle que l'on trouve à l'échelle du COS en organisation spatiale dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses.

Tableau 7 Synthèse des caractéristiques de la forêt résiduelle dans les COS en organisation spatiale dans le domaine de la pessière à mousses

Entité	Quantité de 7 m ou plus (superficie productive du COS)	Taille (ha)	Largeur (m)	Répartition (analyse 600-900)
Forêt résiduelle	30 %	-	-	-
Bloc de forêt résiduelle	20 %	50	250	Oui
Parcelle de forêt d'intérieur	-	10	200	Oui

2.2.1 Configuration des forêts résiduelles

Les forêts résiduelles à l'intérieur des COS peuvent prendre plusieurs formes, chacune d'elles assurant différentes fonctions écologiques tout en présentant des caractéristiques particulières en matière de forêt d'intérieur.

La notion de forêt d'intérieur est décrite brièvement dans la section « Définitions ». Rappelons que la forêt d'intérieur est la portion de forêt où les conditions ne sont pas affectées par l'ouverture du couvert forestier (effet de lisière). Elle est plus abondante dans les grandes parcelles de forêt de forme compacte n'ayant pas subi de coupes partielles depuis plusieurs années.

Dans un environnement forestier dominé par la forêt à couvert fermé, il y a une abondance de forêt d'intérieur. Par ailleurs, plus la proportion de forêts résiduelles d'un COS s'approche du seuil minimal de 30 % de forêt de 7 m ou plus, plus il est important de planifier le maintien de conditions de forêt d'intérieur. En effet, à ce niveau de forêt résiduelle, la biodiversité associée à la forêt d'intérieur dépend de la présence de forêts résiduelles et de la matrice forestière avoisinante en tant qu'habitat source pour la recolonisation.

Par conséquent, l'approche vise à maintenir dans un COS une proportion significative de forêts résiduelles comprenant de la forêt d'intérieur afin de répondre au besoin de la biodiversité associée. Pour ce faire, les cibles d'aménagement suivantes concernent le maintien et la répartition de blocs et de parcelles de forêts résiduelles.

Les blocs

Une forêt résiduelle organisée en bloc de forme compacte offre de nombreux avantages sur le plan écologique qui peuvent aussi être mutuellement bénéfiques sur les plans économique et social.

Sur le plan écologique, une forêt résiduelle organisée en bloc de forme compacte permet la présence de forêt d'intérieur (Boucher et autres, 2011). La quantité de forêt d'intérieur présente dans une forêt résiduelle dépend de l'effet de lisière considéré ainsi que de la taille et de la forme du bloc. Plus le bloc est de grande taille avec une forme compacte se rapprochant d'un cercle, plus sa proportion comprenant de la forêt d'intérieur sera élevée (Leduc, 1996).

Sur le plan économique, en vue de leur récolte future, des forêts résiduelles organisées en bloc de forme compacte constituent un avantage par rapport à celles sous forme de séparateurs de coupes (WSP Canada Inc., 2014). De plus, une forme compacte diminue la quantité de forêts de lisière, ce qui contribue à atténuer les pertes de volumes de bois par le chablis (Larouche et autres, 2007).

Finalement, sur le plan social, des forêts résiduelles organisées en bloc de forme compacte permettent de réduire l'impact visuel des aires de coupe de grande taille dans le temps. Cela devrait généralement favoriser l'acceptabilité sociale de l'approche (Pâquet et Bélanger, 1997; Yelle et autres, 2008 et 2009).

Ainsi, afin de maintenir une proportion significative de forêt d'intérieur dans les blocs de forêt résiduelle et de favoriser la rentabilité financière de leur récolte dans le futur, on vise à ce qu'au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS soit occupée par des peuplements de 7 m ou plus de hauteur, organisés en blocs de forêt résiduelle. Ces blocs de forêt résiduelle doivent avoir une superficie d'au moins 50 ha d'un seul tenant avec une largeur d'au moins 250 m.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

5. Au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS doit être en peuplements de 7 m ou plus de hauteur organisés en blocs de forêt résiduelle. Ces blocs de forêt résiduelle doivent avoir une superficie d'au moins 50 ha d'un seul tenant avec une largeur d'au moins 250 m.

Le choix des peuplements constituant les blocs est important, car il garantira l'atteinte des différents objectifs autant écologiques qu'économiques et sociaux. Pour faciliter ce choix, voici un exemple de priorisation des peuplements à considérer :

- 1) Refuge biologique et autres territoires avec aucun aménagement permis (UFZ – Catégorie 01)
- 2) Harmonisation (Autochtones, villégiature, etc.)
- 3) Prématurs (7 m ou plus non mature/50 ans)
- 4) Contraintes*
- 5) Assurer la rentabilité du deuxième passage

** Les blocs peuvent être formés de peuplements présentant certaines contraintes à la récolte (ex. : pentes fortes), mais ce type de peuplement ne doit pas être surreprésenté. Une surreprésentation des contraintes dans les blocs pourrait empêcher la récolte lors du deuxième passage et ainsi porter préjudice à la rentabilité future.*

Inclusion de peuplements de moins de 7 m de hauteur ou de peuplements improductifs dans les blocs

Au moment de délimiter des blocs de forêt résiduelle, il est possible que de petites superficies constituées de peuplements de moins de 7 m de hauteur ou de peuplements improductifs soient enclavées à l'intérieur d'un bloc. Cette situation peut se produire, par exemple, si le territoire est naturellement fragmenté. Si cela est jugé nécessaire, ces superficies pourront faire partie du bloc de forêt résiduelle créé, mais ne seront pas comprises dans le calcul de la cible de superficie productive de forêt de 7 m ou plus incluse dans les blocs. À titre d'exemple, prenons un bloc composé de 40 ha de forêts de 7 m ou plus de hauteur et d'un peuplement de 4 m enclavé d'une superficie de 10 ha. Ce bloc possède une superficie totale de 50 ha, mais contribuera pour 40 ha à la cible de 20 % de forêt résiduelle de 7 m ou plus configurée en blocs (ligne directrice 5). Il est important de noter que, afin de maintenir le plus possible le caractère homogène des blocs de forêt résiduelle, la proportion de peuplements de moins de 7 m de hauteur ou de peuplements improductifs devra être limitée à 25 % (ligne directrice 6).

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

6. Lorsque cela est jugé nécessaire, il est possible d'enclaver des peuplements de moins de 7 m de hauteur (classes de hauteur 5, 6 et 7) ou des peuplements improductifs (dénudés humides [DH], dénudés secs [DS] et aulnaies [AL]) à l'intérieur des blocs de forêt résiduelle sans toutefois dépasser un maximum de 25 % de la superficie du bloc.

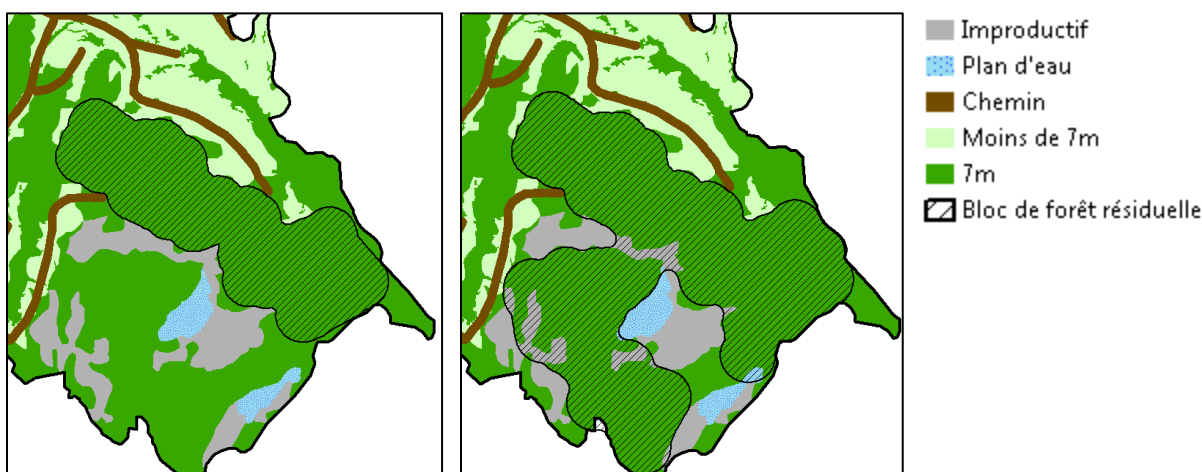


Figure 11. Bloc de forêt résiduelle sans inclusions (à gauche) et bloc de forêt résiduelle avec une inclusion de peuplements de moins de 7 m de hauteur ou de peuplements improductifs (à droite).

Parcelles de forêt d'intérieur

Certaines parcelles de forêt, bien qu'elles soient de taille inférieure à 50 ha, permettent de remplir des fonctions d'atténuation des impacts visuels et de maintien de connectivité fonctionnelle. Ces parcelles de forêt sont d'une superficie de 10 ha et plus d'un seul tenant et d'une largeur d'au moins 200 m.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

7. En pessière sont considérés comme une parcelle de forêt d'intérieur les peuplements de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 10 ha d'un seul tenant avec une largeur d'au moins 200 m.

Contrairement aux blocs, les parcelles de forêt d'intérieur n'ont pas la vocation principale d'être récoltées lors du deuxième passage. Leur fonction est de garantir la connectivité des forêts fermées dans le COS tout en permettant une plus grande marge de manœuvre dans le placement des blocs de forêt résiduelle.

Pour garantir la présence de forêt d'intérieur dans les blocs de forêt résiduelle et les parcelles de forêt d'intérieur, ces derniers ne sont pas considérés comme étant d'un seul tenant lorsqu'ils sont traversés par un chemin. De plus, aucune coupe n'est autorisée autant dans les blocs de forêt résiduelle que dans les parcelles de forêt d'intérieur.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

8. Aucun chemin ne doit traverser un bloc de forêt résiduelle ou une parcelle de forêt d'intérieur.
Aucune coupe ne doit être effectuée dans un bloc de forêt résiduelle ou une parcelle de forêt d'intérieur.

Les fragments

Au moment de la récolte, certaines zones sont soustraites à la coupe en raison de contraintes opérationnelles diverses (ex. : pentes fortes, peuplements enclavés, milieux humides). Les forêts qui s'y trouvent contribuent, dans certaines conditions, à l'atteinte des objectifs écologiques visés par le maintien de forêts résiduelles. Cette contribution est cependant limitée. En effet, les fragments sont des entités généralement trop petites pour comprendre de la forêt d'intérieur. De plus, ils occupent des sites qui ne sont généralement pas représentatifs, sur le plan écologique, de toute la diversité forestière d'un COS. C'est pourquoi les fragments ne peuvent pas assurer les mêmes fonctions écologiques que les blocs. Les fragments font toutefois partie des peuplements de 7 m ou plus de hauteur et doivent donc être pris en compte avec les blocs, les parcelles de forêt d'intérieur et les lisières boisées riveraines dans le calcul de la proportion de la superficie forestière productive d'un COS en peuplements de 7 m ou plus de hauteur.

Les lisières boisées riveraines

Les lisières boisées riveraines sont reconnues pour leur rôle important dans la protection des milieux aquatiques et riverains. De plus, elles sont généralement situées à des endroits particulièrement riches et névralgiques en matière de biodiversité. Après la récolte dans les COS, la lisière boisée riveraine est un élément qui contribue en partie à l'atteinte des objectifs écologiques visés par le maintien de forêts résiduelles sur ces territoires. Cette contribution demeure cependant limitée puisque les lisières boisées riveraines ne comprennent généralement pas de forêt d'intérieur (Boucher et autres, 2011). Par contre, comme la lisière boisée riveraine présente une forme linéaire qui contribue au maintien d'une certaine continuité du couvert forestier (corridor) et des habitats fauniques à l'intérieur des COS, elle constitue un élément clé pour le maintien de plusieurs espèces dans les territoires perturbés (Drapeau et Imbeau, 2006).

Par ailleurs, une synergie entre les enjeux liés aux milieux humides et riverains et ceux liés à l'organisation spatiale des forêts peut être mise à profit. En effet, planifier les blocs de forêt résiduelle de manière à les accoler aux lisières boisées riveraines contribue au maintien d'habitats riverains et au maintien d'une connectivité pour la biodiversité associée à la forêt d'intérieur. L'article 27 du RADF encadre le contact entre les lisières boisées et la forêt résiduelle.

Les lisières boisées riveraines font également partie des peuplements à couvert fermé et doivent donc être prises en compte avec les blocs, les parcelles et les fragments dans le calcul de la proportion de la superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur.

2.2.2 Composition et structure des forêts résiduelles

Représentativité en matière de types de couverts forestiers

Pour que les forêts résiduelles d'un COS puissent assurer leurs fonctions écologiques de refuges et de foyers de recolonisation pour les espèces présentes sur le territoire, il est important qu'elles soient composées de peuplements représentatifs des peuplements récoltés (ex. : pente, densité, type de peuplement, type de station, classe de hauteur). Il faut éviter que les peuplements forestiers qui présentent des caractéristiques moins intéressantes pour la récolte (ex. : essences sans preneur ou zones inaccessibles) soient surreprésentés dans les forêts résiduelles d'un COS, d'autant plus qu'ils sont prévus pour une récolte ultérieure.

Toutefois, il est possible de tolérer une certaine variation dans leur représentativité afin d'éviter une fragmentation excessive. Cette tolérance favorise notamment la constitution de blocs de forêt résiduelle de plus grande taille de même que l'atteinte d'autres objectifs comme l'atténuation des impacts visuels des coupes qui nécessite le maintien de peuplements à des endroits précis.

Il est également nécessaire de s'assurer que les enjeux de composition définis dans les PAFIT sont pris en compte. Par exemple, si un enjeu lié à l'enfeuilletement a été établi à l'échelle d'une UA, il pourrait être

souhaitable de laisser une proportion plus importante de conifères dans les forêts résiduelles par rapport aux forêts présentes dans les COS avant l'intervention. De plus, si l'on considère la vulnérabilité de certains peuplements à la tordeuse des bourgeons de l'épinette, il est important de moduler la planification forestière en conséquence (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2014).

Par conséquent, on vise à ce qu'à la suite de la planification de la récolte, les peuplements de 7 m ou plus de hauteur présents dans un COS contiennent au moins 20 % de la proportion de chacun des grands types de couverts forestiers (résineux, mélangé et feuillu) présents dans le COS avant la planification de la récolte. Un exemple de calcul est présenté à l'[annexe D](#). Toutefois, s'il y a des enjeux de composition (ex. : enfeuillage), de vulnérabilité à la tordeuse des bourgeons de l'épinette ou liés à d'autres insectes et maladies, les solutions élaborées pour y répondre doivent être appliquées en priorité. Il revient aux aménagistes de juger des endroits dans l'unité d'aménagement où ces enjeux devraient être pris en compte dans la détermination de la composition de la forêt résiduelle.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

9. À la suite de la planification de la récolte, les peuplements de 7 m ou plus de hauteur présents dans un COS doivent contenir au moins 20 % de la proportion de chacun des grands types de couverts forestiers (résineux, mélangé et feuillu) présents dans le COS avant la planification de la récolte. Toutefois, s'il y a des enjeux de composition (ex. : enfeuillage) ou liés aux insectes et aux maladies, les solutions élaborées pour y répondre doivent être appliquées en priorité.

2.2.3 Répartition des forêts résiduelles

La répartition des forêts résiduelles à l'intérieur des COS vise principalement à maintenir la connectivité entre elles afin de favoriser la dispersion de la biodiversité associée à ces habitats de même que la recolonisation des aires de coupe. La répartition des forêts résiduelles permet également d'atténuer les impacts visuels des aires de coupe.

Superficie de référence

Pour déterminer si la forêt résiduelle d'un COS est bien répartie, il faut d'abord définir la superficie de référence à partir de laquelle le niveau de répartition sera évalué. La superficie de référence d'un COS est la superficie interne au COS couverte par une zone de 900 m autour des parcelles de forêt d'intérieur potentielles du COS. Les parcelles de forêt d'intérieur potentielles correspondent à la forêt productive du COS d'une superficie d'au moins 10 ha d'un seul tenant avec une largeur d'au moins 200 m.

Dans la plupart des cas, la superficie de référence correspond à la superficie totale du COS. Il est toutefois possible qu'en raison de la répartition spatiale de la forêt productive d'un COS, la superficie de référence diffère de la superficie totale. C'est le cas lorsque l'on trouve de grands lacs ou une forte proportion de tourbières au sein d'un COS.

L'utilisation de la superficie de référence pour évaluer la cible de répartition permet de prendre en compte les particularités de chacun des COS et d'évaluer la répartition de la forêt résiduelle en fonction de leur potentiel forestier (figure 12).

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

10. La superficie de référence d'un COS est la superficie interne au COS couverte par une zone de 900 m autour des parcelles de forêt d'intérieur potentielles du COS.

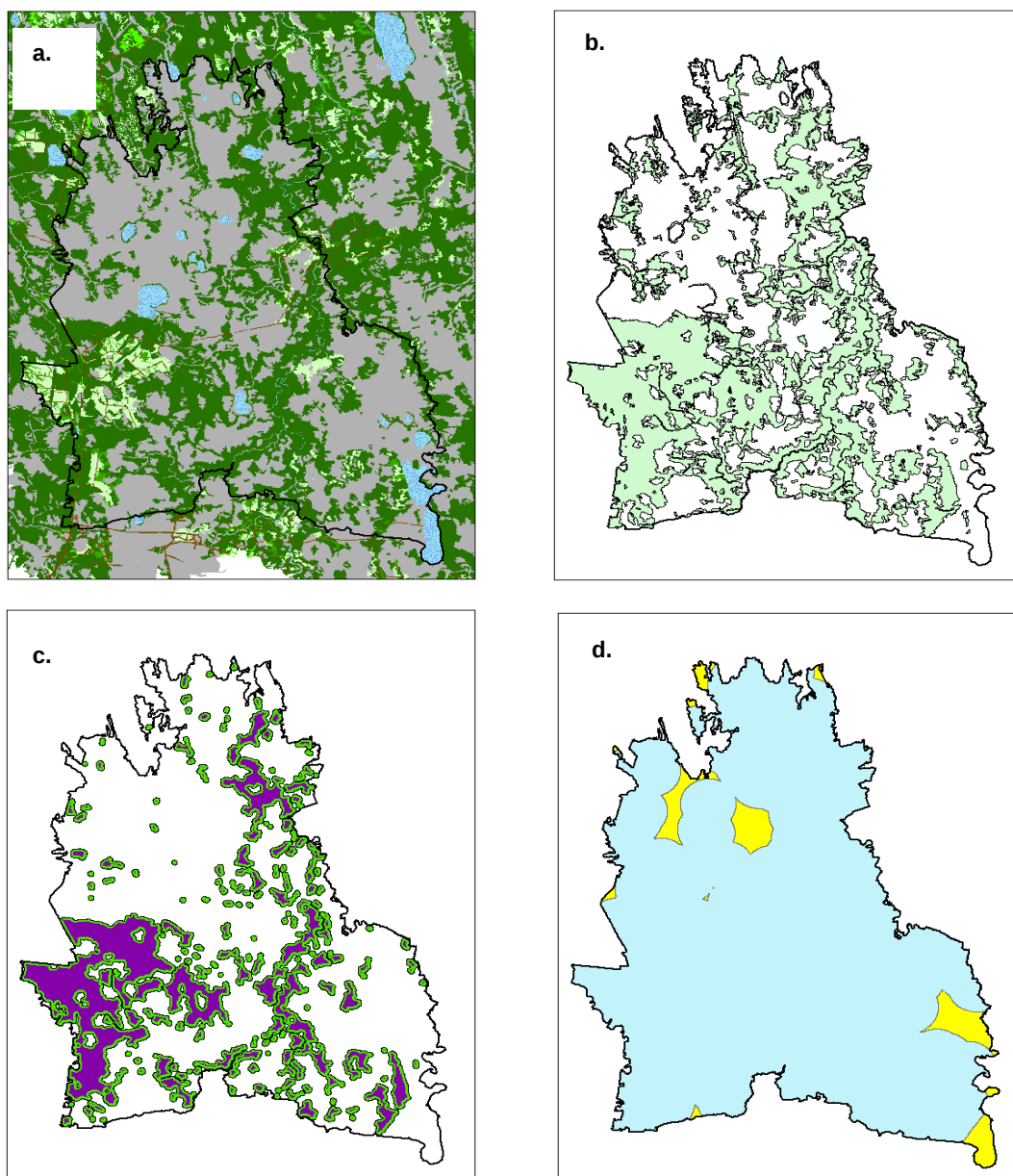


Figure 12. Exemple pour la détermination de la superficie de référence (en bleu – figure d) pour un COS ayant une forte proportion de superficie improductive (en gris – Figure a). Figure b. Superficie productive du COS. Figure c. Parcelles de forêt d'intérieur potentielles du COS (minimum de 200 m de largeur et 10 ha, en mauve et en vert).

Règles de répartition

En s'inspirant du principe des pas japonais (*stepping stones*³) (Hilty et autres, 2006) et des résultats d'études sur l'atténuation des impacts visuels des coupes (Yelle et autres, 2008 et 2009), on vise à ce qu'au moins 80 % de la superficie de référence d'un COS se trouve à moins de 600 m de la limite d'un bloc de forêt résiduelle ou d'une parcelle de forêt d'intérieur, et à ce qu'au moins 98 % de la superficie de référence d'un COS se trouve à moins de 900 m de la limite de ces mêmes entités. La figure 13 illustre par un schéma le résultat pour un COS de l'analyse de répartition des parcelles de forêt d'intérieur et des blocs de forêt résiduelle à l'aide des zones de 600 m et de 900 m. Cette figure montre également que, pour une même quantité de blocs et de parcelles, leur concentration excessive dans une partie du COS peut mener au non-respect de la modalité. Les lignes directrices 11 et 12 permettent ainsi de forcer la répartition des blocs et des parcelles de forêt résiduelle dans le COS.

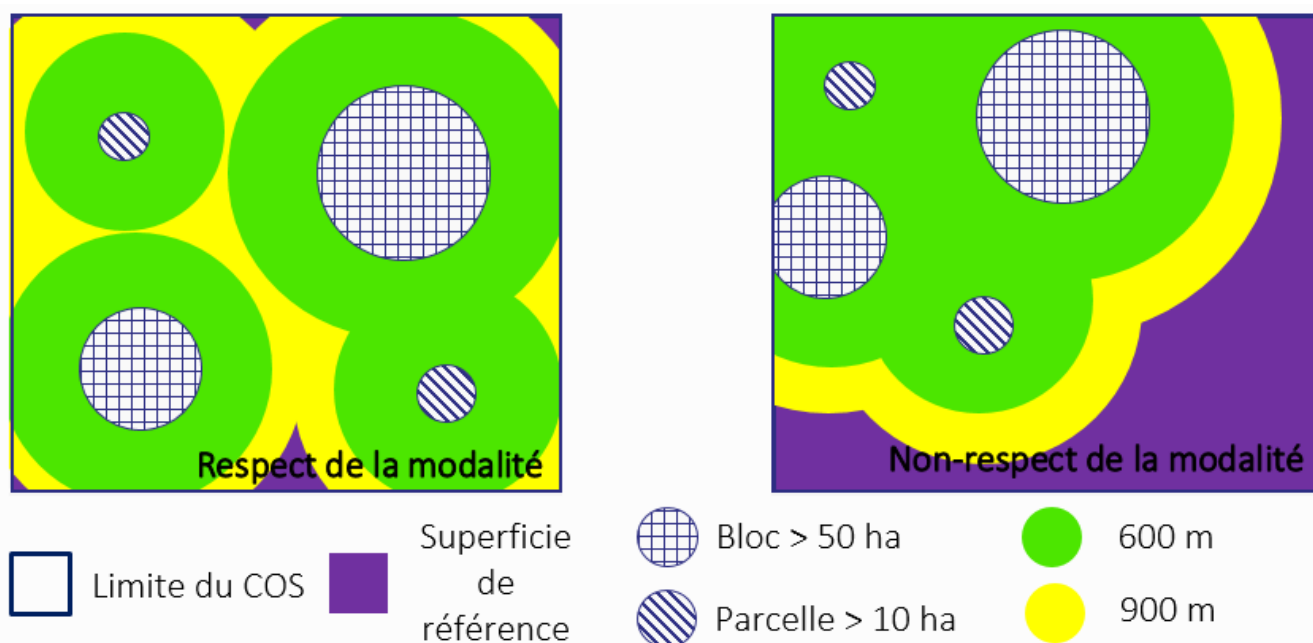


Figure 13. Exemple de la répartition des blocs de forêt résiduelle et des parcelles de forêt d'intérieur à l'aide des zones de 600 m et de 900 m

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Lignes directrices

11. Au moins 80 % de la superficie de référence d'un COS doit se trouver à 600 m ou moins de la limite d'un bloc de forêt résiduelle ou d'une parcelle de forêt d'intérieur.
12. Au moins 98 % de la superficie de référence d'un COS doit se trouver à 900 m ou moins de la limite d'un bloc de forêt résiduelle ou d'une parcelle de forêt d'intérieur.

3. Ce principe fait référence à une succession d'îlots d'habitat non connectés physiquement, mais suffisamment rapprochés les uns des autres pour servir d'habitat temporaire et favoriser le déplacement des espèces vers l'habitat convoité.

Répartition en utilisant les COS adjacents

La forêt des COS adjacents peut être considérée pour offrir davantage de marge de manœuvre dans le placement des blocs de forêt résiduelle et des parcelles de forêt d'intérieur dans le COS. Cela s'avère tout particulièrement pertinent lorsque les superficies utilisées sont exemptes d'activités d'aménagement à long terme (massifs forestiers, aires protégées, etc.). L'aménagiste peut alors identifier des parcelles de forêt d'intérieur externes au COS qui vont ainsi contribuer au portrait de la répartition en fournissant une couverture sur la superficie de référence.

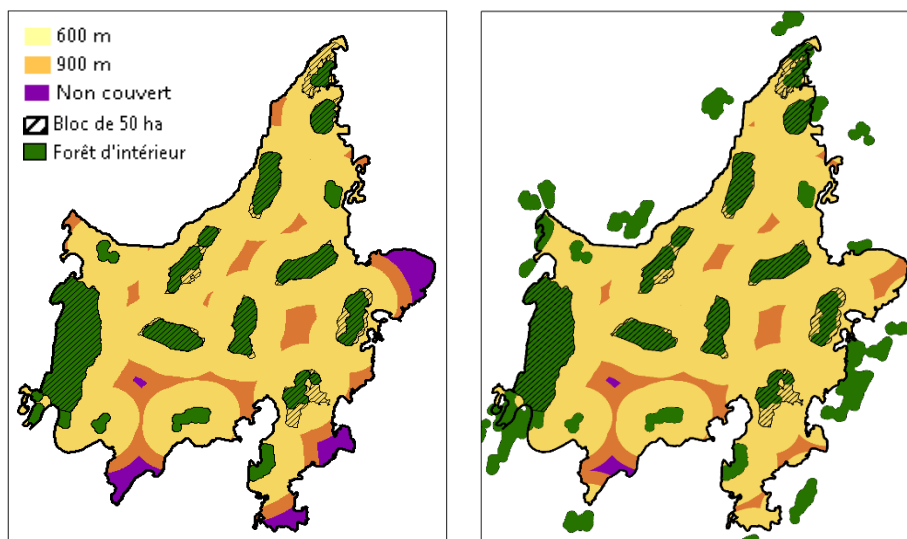


Figure 14. Répartition du 600-900 en utilisant les parcelles de forêt d'intérieur intra-COS (gauche) et en utilisant les COS adjacents (à droite)

IMPORTANT : Si le planificateur choisit de faire une analyse étendue, il est dans l'obligation d'effectuer le suivi de la forêt extérieure au COS sur au moins 1,1 km du pourtour (largeur de 200 m + zone tampon de 900 m) afin de maintenir dans le temps les parcelles de forêt d'intérieur qui avaient été considérées lors de l'analyse.

2.3 Zone de juxtaposition

La répartition spatiale en pessière vise à appliquer une approche par massifs et agglomérations de coupes dans le paysage. La juxtaposition des COS en agglomérations de coupes dans un court laps de temps n'est pas recommandée pour plusieurs raisons :

- 1) Le regroupement d'agglomérations de coupes peut mener à un non-respect du RADF dans la limite de taille des agglomérations de coupes ($< 150 \text{ km}^2$);
- 2) La juxtaposition de plusieurs COS en agglomération à court terme peut causer une difficulté à gérer la répartition des massifs dans l'UA et faire apparaître une difficulté à répondre aux exigences du RADF (20 % de l'UA en massifs bien répartis).

Dans les cas où plusieurs COS en agglomération doivent être juxtaposés à court terme ou quand la situation est anticipée par l'analyse présentée à la section 1.3.3, la zone de juxtaposition assure qu'un regroupement d'agglomérations de coupes ne se forme pas en garantissant la présence d'un séparateur (bande boisée de 1 km de largeur) entre les agglomérations.

Approche retenue pour répondre aux enjeux

Ligne directrice

13. Un COS en agglomération de coupes doit avoir au moins 75 % de son périmètre en contact avec une zone de juxtaposition, c'est-à-dire une zone boisée d'au moins 1 km de largeur comprenant au moins 70 % de peuplements de 3 m ou plus de hauteur.

Si une zone de juxtaposition est appliquée, elle est soustraite au COS et le polygone ainsi créé devient la référence pour l'application des lignes directrices.

Lorsqu'une zone de juxtaposition est appliquée à un COS en agglomération, la superficie de la zone de juxtaposition interne au COS est soustraite à la superficie planifiable du COS (figure 15). Il est à noter que la zone de juxtaposition peut faire l'objet d'une coupe partielle et de toute autre intervention forestière tant qu'on conserve au moins 70 % de sa superficie en peuplement de 3 m ou plus de hauteur.

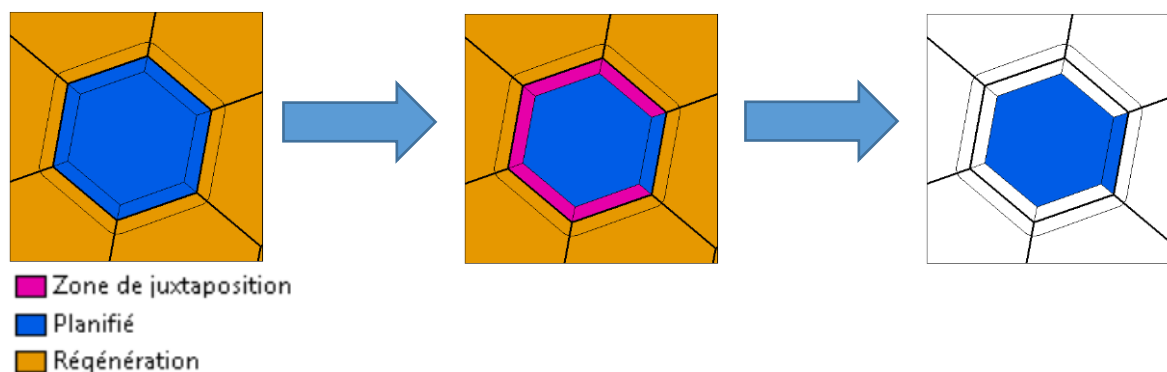
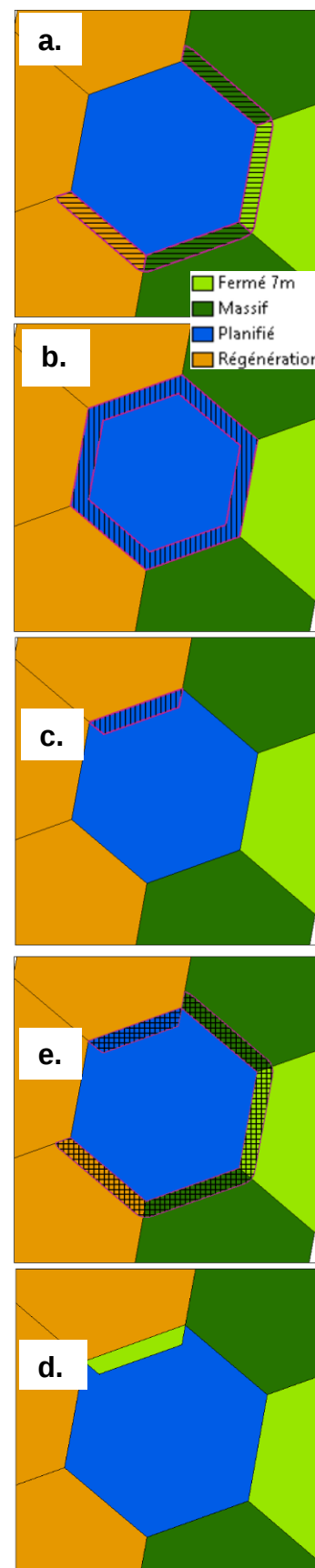


Figure 15. Exemple d'application d'une zone de juxtaposition interne à un COS planifié

Lors du deuxième passage, quand les superficies récoltées auront atteint 7 m ou plus de hauteur (30 à 40 ans plus tard), la zone de juxtaposition pourra être récoltée au même titre que les blocs de forêts résiduelles.

Étapes pour planifier une zone de juxtaposition :

- 1) Définir une zone tampon de 1 km de largeur extérieure au COS. Si cette zone ne comprend pas au moins 70 % de peuplements de plus de 3 m de hauteur, il est nécessaire de la réduire tout en conservant un minimum de 75 % de contact avec le périmètre du COS (image **a**). Si la zone extérieure n'atteint toujours pas 70 % de peuplements de 3 m ou plus sans réduire le contact de juxtaposition < 75 %, il est alors nécessaire d'ajouter une zone de juxtaposition intérieure au COS testé.
- 2) Définir une zone tampon de 1 km de largeur intérieure au COS (image **b**).
- 3) Identifier et découper des parties intéressantes comportant un fort pourcentage de peuplements de 3 m et plus dans les zones extérieures et intérieures tout en conservant le contact avec 75 % du contour du COS testé (images **c** et **e**).
- 4) Fusionner les morceaux intérieurs et extérieurs dans une nouvelle couche « zone de juxtaposition » (image **e**).
- 5) Vérifier que la nouvelle zone de juxtaposition comporte au moins 70 % de peuplements de 3 m ou plus avec un contact d'au moins 75 % du pourtour du COS testé.
- 6) Une fois la zone de juxtaposition identifiée (image **e**), soustraire sa superficie à celle du COS ouvert à la récolte (image **d**).



2.3.1 Cas des COS limitrophes avec de grandes étendues d'eau

Les COS peuvent avoir été délimités en suivant les contours des lacs et des rivières afin de les rendre opérationnels. Quand les lacs et les rivières limitrophes des COS sont de grandes dimensions, la lisière boisée de la zone de juxtaposition peut ne pas remplir son rôle de maintien de la connectivité dans le paysage. Il est alors possible d'adapter la zone de juxtaposition dans le contexte d'un COS dont le pourtour est entouré d'étendues d'eau importantes.

Dans le cas des COS limitrophes avec de grandes étendues d'eau, le planificateur peut :

- soustraire le périmètre de contact des grands lacs (lacs de plus de 1 km de longueur/largeur) du périmètre du COS;
- soustraire le périmètre de contact des grandes rivières (largeur > 100 m) du périmètre du COS.

Ainsi, la zone de juxtaposition devra être en contact avec 75 % du périmètre/pourtour résiduel du COS et être composée d'une zone boisée de 1 km de largeur comportant 70 % de peuplements de 3 m et plus.

2.4 COS altérés

Au regard des perturbations naturelles et des coupes antérieures, il est possible que le portrait indique qu'il existe des COS qui ne respectent pas certaines cibles d'aménagement, telles que celles relatives à la configuration, à la composition ou à la répartition des forêts résiduelles. Il peut tout de même être possible d'envisager de récolter dans les COS dits altérés, sous certaines conditions. En pessière, les COS altérés sont généralement issus de coupes antérieures sous le régime de CMO-CPRS.

Dans un premier temps, la priorité est de maintenir la proportion minimale de forêts à couvert fermé à l'échelle du COS. Pour ce faire, l'article 145 du RADF doit être respecté en tout temps, soit :

- Les COS doivent comprendre au moins 30 % de leur superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur.

Dans un second temps, il est important de conserver les blocs de forêt résiduelle présents jusqu'à l'atteinte de la ligne directrice 5 :

- Au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS doit être en peuplements de 7 m ou plus de hauteur organisés en blocs. Ces blocs de forêt résiduelle doivent avoir une superficie d'au moins 50 ha d'un seul tenant avec une largeur d'au moins 250 m.

Ainsi, si au moins 20 % de la superficie productive du COS en forêt de 7 m ou plus de hauteur n'est pas organisée en blocs, l'ensemble des blocs doit être conservé.

Concernant l'indicateur de répartition (analyse 600-900), ce dernier peut être calculé uniquement sur les blocs de forêt résiduelle. Les parcelles de forêt d'intérieur peuvent être considérées pour bonifier la connectivité de la forêt résiduelle dans le COS. En ce sens, l'aménagiste qui choisit de planifier le COS doit focaliser plus particulièrement son attention sur l'identification des parcelles de forêt d'intérieur à maintenir ou à récolter.

Enfin, toutes les autres lignes directrices doivent être respectées lorsque possible, mais si le portrait initial d'un COS ne permet pas de respecter l'ensemble des indicateurs, l'état de ces derniers ne devrait pas être empiré.

Annexe A Résumé des cibles de planification tactique pour l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière

La réglementation pour la planification tactique de l'organisation spatiale des forêts dans la pessière est présentée au tableau 8.

Tableau 8. Articles du RADF concernant l'organisation spatiale en pessière

Article	Cible obligatoire
2	- Les agglomérations de coupes sont des territoires situés dans une unité d'aménagement et dans lesquels sont concentrées des aires de coupe totale, accompagnées ou non de zones de perturbations naturelles récentes. Elles doivent être de forme variable et avoir une superficie inférieure à 150 km²; elles peuvent toutefois atteindre une superficie plus grande dans le cas des plans visant à protéger l'habitat du caribou des bois, écotype forestier. - Les massifs forestiers sont des aires forestières d'au moins 30 km² d'un seul tenant, situées dans une unité d'aménagement. Dans ces massifs, la forêt productive doit contenir au moins 70 % de peuplements forestiers de 7 m ou plus de hauteur.
16	Un minimum de 30 % de la superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur doit être conservé en tout temps dans les pourvoiries à droits exclusifs, dans les zones d'exploitation contrôlée et dans les réserves fauniques. Ce pourcentage doit être maintenu dans l'ensemble de ces territoires et sur toutes les portions de territoire d'une superficie minimale de 30 km ² correspondant, dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, aux agglomérations de coupes ou aux parties de ces agglomérations comprises à l'intérieur des limites de ces territoires.
144	Dans les unités d'aménagement ou les unités territoriales de référence situées dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, les interventions forestières doivent être faites selon une approche qui comprend des agglomérations de coupes et des massifs forestiers.
145	Un minimum de 30 % de la superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur doit être maintenu en tout temps dans une agglomération de coupes où l'on fait la récolte d'arbres. Cette superficie doit être bien répartie dans l'agglomération de coupes.
146	Les massifs forestiers doivent occuper au moins 20 % de la superficie totale de l'unité d'aménagement et être bien répartis à l'intérieur de celle-ci.

Les cibles de planification tactique pour l'organisation spatiale des forêts dans la pessière sont présentées au tableau 9.

Tableau 9. Cibles d'aménagement pour la planification tactique de l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière

Élément	Objectif	Cible obligatoire	Ligne directrice
Compartment d'organisation spatiale (COS)*	Taille	Les COS sont distribués en proportions relativement égales entre les trois classes de taille suivantes : de 30 à 70 km ² , de 71 à 110 km ² et de 111 km ² ou plus.	1.
	Découpage	Les COS doivent être établis afin de contenir une structure d'âge relativement homogène ou afin de former des bassins de bois opérationnels.	2.
	Ouverture à la récolte	La récolte d'un COS en agglomération de coupes doit être prévue sur une période de moins de 10 ans.	3.
	Massif	Au moins 90 % de l'unité d'aménagement doit être couverte par une zone d'influence de 10 km autour des massifs forestiers.	4.

* Les COS sont les unités spatiales dans lesquelles la proportion minimale de forêt de 7 m ou plus à maintenir est évaluée (pour le massif forestier et l'agglomération de coupes).

Annexe B Résumé des cibles de planification opérationnelle pour l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière

Les cibles de planification opérationnelle pour l'organisation spatiale des forêts dans la pessière sont présentées au tableau 10.

Tableau 10. Cibles d'aménagement pour la planification opérationnelle de l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la pessière

Élément	Indicateur	Cible obligatoire	Ligne directrice
Configuration de la forêt résiduelle	Proportion de la forêt résiduelle sous forme de blocs	Au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS doit être en peuplements de 7 m ou plus de hauteur organisés en blocs de forêt résiduelle. Ces blocs de forêt résiduelle doivent avoir une superficie d'au moins 50 ha d'un seul tenant avec une largeur d'au moins 250 m.	5.
	Inclusion dans les blocs	Lorsque cela est jugé nécessaire, il est possible d'enclaver des peuplements de moins de 7 m de hauteur (classes de hauteur 5, 6 et 7) ou des peuplements improductifs (dénudés humides [DH], dénudés secs [DS] et aulnaies [AL]) à l'intérieur des blocs de forêt résiduelle sans toutefois dépasser un maximum de 25 % de la superficie du bloc.	6.
	Définition des parcelles de forêt d'intérieur	En pessière sont considérés comme une parcelle de forêt d'intérieur les peuplements de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 10 ha d'un seul tenant avec une largeur d'au moins 200 m.	7.
	Modalité associée aux blocs	Aucun chemin ne doit traverser un bloc de forêt résiduelle ou une parcelle de forêt d'intérieur. Aucune coupe ne doit être effectuée dans un bloc de forêt résiduelle ou une parcelle de forêt d'intérieur.	8.
Composition de la forêt résiduelle	Proportion de chacun des grands types de couverts forestiers présents avant la planification	À la suite de la planification de la récolte, les peuplements de 7 m ou plus de hauteur présents dans un COS doivent contenir au moins 20 % de la proportion de chacun des grands types de couverts forestiers (résineux, mélangé et feuillu) présents dans le COS avant la planification de la récolte. Toutefois, s'il y a des enjeux de composition (ex. : enfeuillement) ou liés aux insectes et aux maladies, les solutions élaborées pour y répondre doivent être appliquées en priorité.	9.
Répartition de la forêt résiduelle	Définition de la superficie de référence	La superficie de référence d'un COS est la superficie interne au COS couverte par une zone de 900 m autour des parcelles de forêt d'intérieur potentielles du COS.	10.
	Proportion de la superficie totale du COS à une certaine distance d'un bloc de forêt résiduelle	Au moins 80 % de la superficie de référence d'un COS doit se trouver à 600 m ou moins de la limite d'un bloc de forêt résiduelle ou d'une parcelle de forêt d'intérieur. Au moins 98 % de la superficie de référence d'un COS doit se trouver à 900 m ou moins de la limite d'un bloc de forêt résiduelle ou d'une parcelle de forêt d'intérieur.	11. et 12.
Répartition des chantiers	Juxtaposition des agglomérations de coupes	Un COS en agglomération de coupes doit avoir au moins 75 % de son périmètre en contact avec une zone de juxtaposition, c'est-à-dire une zone boisée d'au moins 1 km de largeur comprenant au moins 70 % de peuplements de 3 m ou plus de hauteur.	13.

Annexe C Actualisation de la classe de hauteur des peuplements forestiers pour valider l'atteinte d'une hauteur d'au moins 7 m

Cette méthode d'actualisation a été mise au point dans le contexte où les classes de hauteur cartographiques sont utilisées et sert à vérifier si un peuplement a atteint une hauteur de 7 m. Il s'agit donc, à partir de l'année d'origine d'un peuplement, de calculer son âge actuel et de le comparer avec le nombre d'années requis pour que ce peuplement atteigne une hauteur de 7 m selon le domaine bioclimatique et la région écologique où il est situé ainsi que selon la composition de la végétation potentielle (tableau 5). Si l'âge actuel du peuplement est supérieur ou égal à l'âge indiqué, il peut être considéré comme ayant au moins 7 m de hauteur. Cette méthode s'appuie sur une évolution théorique, d'autres facteurs peuvent donc affecter la croissance en hauteur du peuplement. Il n'est pas recommandé d'utiliser cette méthode dans les territoires où de grandes superficies peuvent être affectées par des accidents de régénération.

Tiré de : LAFLÈCHE, V., S. BERNIER, J.-P. SAUCIER ET C. GAGNÉ, (2013). *Indices de qualité de station des principales essences commerciales en fonction des types écologiques du Québec méridional*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction des inventaires forestiers, 115 p.

Tableau 11. Nombre d'années requis pour qu'un peuplement forestier atteigne une hauteur de 7 m en fonction du domaine bioclimatique et de la région écologique où il se trouve, ainsi qu'en fonction de sa végétation potentielle

Domaine bioclimatique	Végétation potentielle	Région écologique	Âge d'atteinte du 7 m (années)
Sapinière à bouleau jaune	Feuillu	4f	21
	Mélangé	4b	19
		4c	21
		4d	22
		4e	15
		4f	19
		4g	21
		4h	21
		4a	22
	Résineux	4b	24
		4c	22
		4d	25
		4e	20
		4f	25
		4g	33
		4a	25
Sapinière à bouleau blanc	Mélangé	5a	23
		5b	18
		5c	22
		5d	20
		5e	28
		5f	30
		5g	22
		5h	24

Domaine bioclimatique	Végétation potentielle	Région écologique	Âge d'atteinte du 7 m (années)
		5i	34
	Résineux	5a	33
		5b	24
		5c	27
		5d	24
		5e	33
		5f	32
		5g	30
		5h	29
		5i	26
		5j	39
Pessière noire à mousses	Mélangé	6e	23
		6i	30
		6j	30
		6a	23
		6h	35
	Résineux	6e	28
		6i	34
		6j	35
		6a	26
		6c	27
		6h	32
Érablière à tilleul	Feuille	2b	13
	Mélangé	2b	19
	Résineux	2b	26
Érablière à bouleau jaune	Feuille	3a	10
		3b	14
		3c	13
	Mélangé	3a	19
		3b	20
		3c	22
	Résineux	3a	26
		3b	24
		3c	26

Annexe D Exemple de calcul pour la représentativité de la forêt résiduelle dans un COS en termes de grands types de couverts forestiers

Prenons comme exemple un COS où il y a initialement 1 800 ha de la superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur dont les grands types de couverts sont répartis de la façon suivante :

Résineux (R) = 900 ha

Feuillu (F) = 450 ha

Mixte (M) = 450 ha

Dans le cas de ce COS, les superficies minimales en peuplements de 7 m ou plus de hauteur à maintenir à la suite de la planification de la récolte pour chacun des grands types de couverts pour respecter la ligne directrice sont les suivantes :

Résineux (R) = 900 ha x 20 % = au moins 180 ha

Feuillu (F) = 450 ha x 20 % = au moins 90 ha

Mixte (M) = 450 ha x 20 % = au moins 90 ha

À la suite de la planification de 1 200 ha de récolte, il reste 600 ha de la superficie forestière productive en peuplements de 7 m ou plus de hauteur dont les grands types de couverts sont répartis de la façon suivante :

Résineux (R) = 325 ha > 180 ha

Feuillu (F) = 175 ha > 90 ha

Mixte (M) = 250 ha > 90 ha

La ligne directrice est donc respectée puisque les peuplements de 7 m ou plus de hauteur présents dans le COS à la suite de la planification de la récolte contiennent au moins 20 % de la proportion de chacun des grands types de couverts forestiers (résineux, mélangé et feuillu) présents dans le COS avant la planification de la récolte.

Annexe E Exemple d'ajustement des codes de priorité de récolte des COS de type standard en fonction des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Dans les portions de la pessière à mousses où les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette ont une grande influence sur l'organisation spatiale des forêts, la vulnérabilité des peuplements face à cet insecte devrait être considérée dans la planification forestière, et ce, que l'on soit dans la phase d'épidémie ou d'endémie. C'est le cas notamment des territoires situés dans la zone de transition entre les domaines de la sapinière à bouleau blanc et de la pessière à mousses. Cela pourrait contribuer à minimiser sensiblement les pertes en volumes de bois résultant de la mortalité des arbres durant ou après une épidémie. De plus, dans un contexte d'aménagement écosystémique, tenir compte de la vulnérabilité des peuplements fait partie intégrante d'une organisation spatiale des forêts qui s'inspire de la dynamique des perturbations naturelles. Finalement, cela pourrait contribuer à atténuer l'effet cumulatif de la coupe et des perturbations naturelles graves sur le taux de perturbation total des territoires plus vulnérables à la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Cette annexe présente une méthode d'ajustement des codes de priorité de récolte des COS de type standard en fonction de la persistance probable des vieux peuplements et des recrues proches face à une épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. La typologie de la persistance probable est présentée en détail dans le document *L'aménagement écosystémique dans un contexte d'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette – Guide de référence pour moduler les activités d'aménagement dans les forêts publiques* (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2014). Cette démarche tient également compte des types de récoltes (ex. : attendre un 1^{er} passage) ainsi que des massifs forestiers névralgiques. Cet ajustement vient compléter la démarche d'établissement des codes de priorité de récolte des COS de type standard établis à partir de l'arbre de décision présenté à la figure 9 du présent cahier (voir la section 2.1).

Méthode d'ajustement des codes de priorité de récolte

Lorsqu'un COS est un massif forestier névralgique ou qu'il présente un type de récolte « attendre un 1^{er} passage » (ATT1) ou « attendre un 2^e passage » (ATT2), la priorité de récolte est de 3, soit la moins élevée. Toutefois, lorsqu'un COS comprend une forte proportion de peuplements ayant des persistances probables élevées (type A ou B), la priorité de récolte devrait être diminuée (ex. : passer de la priorité 2 à la priorité 3). Lorsque cette proportion est de 90 % ou plus, la priorité devrait être diminuée de deux niveaux (ex. : passer de la priorité 1 à la priorité 3). Lorsque cette proportion est de 80 à 89 %, la priorité devrait être diminuée d'un niveau (ex. : passer de la priorité 1 à la priorité 2). À l'inverse, lorsqu'un COS comprend une forte proportion de peuplements ayant des persistances probables faibles (type D ou E), la priorité de récolte devrait être augmentée (ex. : passer de la priorité 2 à la priorité 1). Ainsi, lorsque cette proportion est de 30 % ou plus, la priorité devrait être augmentée de deux niveaux (ex. : passer de la priorité 3 à la priorité 1). Finalement, lorsque cette proportion est de 20 à 29 %, la priorité devrait être augmentée d'un niveau (ex. : passer de la priorité 3 à la priorité 2). Ces critères d'ajustement sont résumés dans l'encadré suivant.

Critères d'ajustement des codes de priorité de récolte pour les COS de type standard en fonction des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Lorsque le COS :

- est un massif névralgique = priorité 3
- présente un type de récolte « attendre un 1^{er} passage » (ATT1) = priorité 3
- présente un type de récolte « attendre un 2^e passage » (ATT2) = priorité 3

Lorsque les persistances probables de type A ou B constituent :

- au moins 90 % de la forêt mature d'un COS = diminution de deux niveaux de priorité
- de 80 à 89 % de la forêt mature d'un COS = diminution d'un niveau de priorité
- moins de 80 % de la forêt mature d'un COS = pas de changement

Lorsque les persistances probables de type D ou E constituent :

- au moins 30 % de la forêt mature d'un COS = augmentation de deux niveaux de priorité
 - de 20 à 29 % de la forêt mature d'un COS = augmentation d'un niveau de priorité
 - moins de 20 % de la forêt mature d'un COS = pas de changement
-

Exemple d'application

Si on prend l'exemple du cas illustré à la figure 16, il s'agit d'abord, à partir du résultat de l'analyse de la persistance probable à la tordeuse des bourgeons de l'épinette des vieux peuplements et des recrues proches (figure 16a), de regrouper en trois classes de pourcentage les peuplements persistants peu touchés par l'épidémie ou qui peuvent parfois l'être (type A ou B : figure 16b), les peuplements à persistance variable ou peu persistants touchés par l'épidémie (type D ou E : figure 16c) ainsi que les peuplements persistants, parfois touchés par l'épidémie, mais qui sont peu longévifs (type C : figure 16d). Cela permet donc de produire une base de données comme celle du tableau 12.

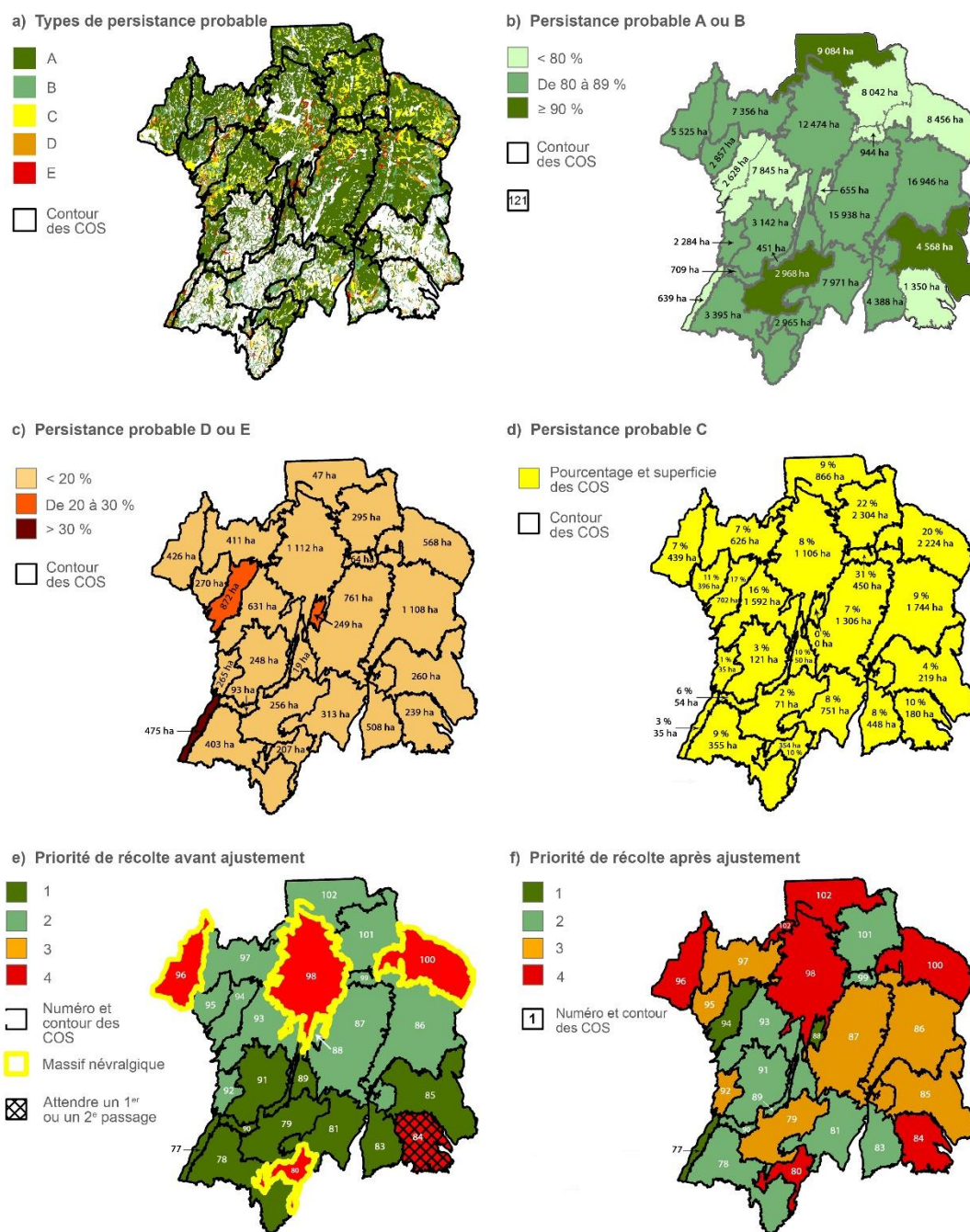


Figure 16. Exemple d'ajustement des codes de priorité de récolte des COS en fonction des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette⁴

⁴ Les pourcentages présentés dans les illustrations b, c et d de la Figure 16 représentent uniquement la proportion des peuplements matures et non celle du COS.

Tableau 12. Base de données résultant du regroupement des types de persistances probables des vieux peuplements ou des recrues proches en trois classes

COS	Massif névralgique	Type de récolte	Priorité de récolte avant épidémie	Priorité de récolte après épidémie	Persistance A ou B (ha)	Persistance C (ha)	Persistance D ou E (ha)	Persistance A ou B (%)	Persistance C (%)	Persistance D ou E (%)	Peupl. mature (ha)	Territoire inclus dans l'analyse (ha)	Superficie du COS (ha)
100	O	AM1	3	3	8456	2224	568	75	20	5	11248	11963	13111
101	N	AM1	1	1	8042	2304	295	76	22	3	10641	10758	11841
102	N	AM1	1	3	9084	866	47	91	9	0	9997	10297	11776
77	N	CO1	1	1	639	35	475	56	3	41	1149	1862	1869
78	N	CO1	1	2	3395	355	403	82	9	10	4153	11402	14821
79	N	CO1	1	3	2968	71	256	90	2	8	3295	9086	11007
80	N	AM1	1	2	2965	354	207	84	10	6	3526	3888	4287
81	N	CO1	1	2	7971	751	313	88	8	3	9035	12548	13916
83	N	CO1	2	3	4388	448	508	82	8	10	5344	6340	6913
84	N	ATT2	3	3	1350	180	239	76	10	13	1769	7530	8253
85	N	CO1	1	3	4568	219	260	91	4	5	5047	14606	15573
86	N	AM1	2	3	16946	1744	1108	86	9	6	19799	21376	23003
87	N	AM1	1	2	15938	1306	761	88	7	4	18016	18617	21474
88	N	AM1	2	1	655	0	249	72	0	27	904	1040	1147
89	N	CO1	1	2	451	50	19	87	10	4	519	1085	1196
90	N	CO1	1	2	709	54	93	83	6	11	856	1050	1228
91	N	CO1	1	2	3142	121	248	89	3	7	3510	9426	11076
92	N	AM1	1	2	2284	35	265	88	1	10	2583	2755	2936
93	N	AM1	1	1	7845	1592	631	78	16	6	10068	10601	11430
94	N	AM1	2	1	2618	702	872	63	17	21	4155	4997	5381
95	N	AM1	1	2	2857	396	270	81	11	8	3523	3735	4130
96	O	AM1	3	3	5525	439	426	86	7	7	6390	7347	8285
97	N	AM1	1	2	7356	626	411	88	7	5	8394	9251	10786
98	O	AM1	3	3	12474	1106	1112	85	8	8	14692	15531	21029
99	N	AM1	2	2	944	450	64	65	31	4	1458	1483	1569

Dans le tableau 12, pour les COS 80 et 81, les codes de priorité de récolte ont été diminués d'une classe, passant d'une priorité 1 à 2 (figure 16e et f) étant donné que respectivement 84 et 88 % de la superficie de leurs peuplements matures ont des persistances probables de type A ou B (figure 16b). Dans le cas du COS 102, le code de priorité de récolte a été diminué de deux niveaux, passant d'une priorité 1 à 3 (figure 16e et f), étant donné qu'il y a 91 % de la superficie de peuplements matures qui ont des persistances probables de type A ou B (figure 16b). Dans le cas du COS 94, le code de priorité de récolte a plutôt été augmenté d'un niveau, passant d'une priorité 2 à 1 (figure 16e et f) étant donné qu'il y a 21 % de la superficie de ses peuplements matures qui ont des persistances probables de type D ou E (figure 16b).

Répercussion sur la planification tactique finale

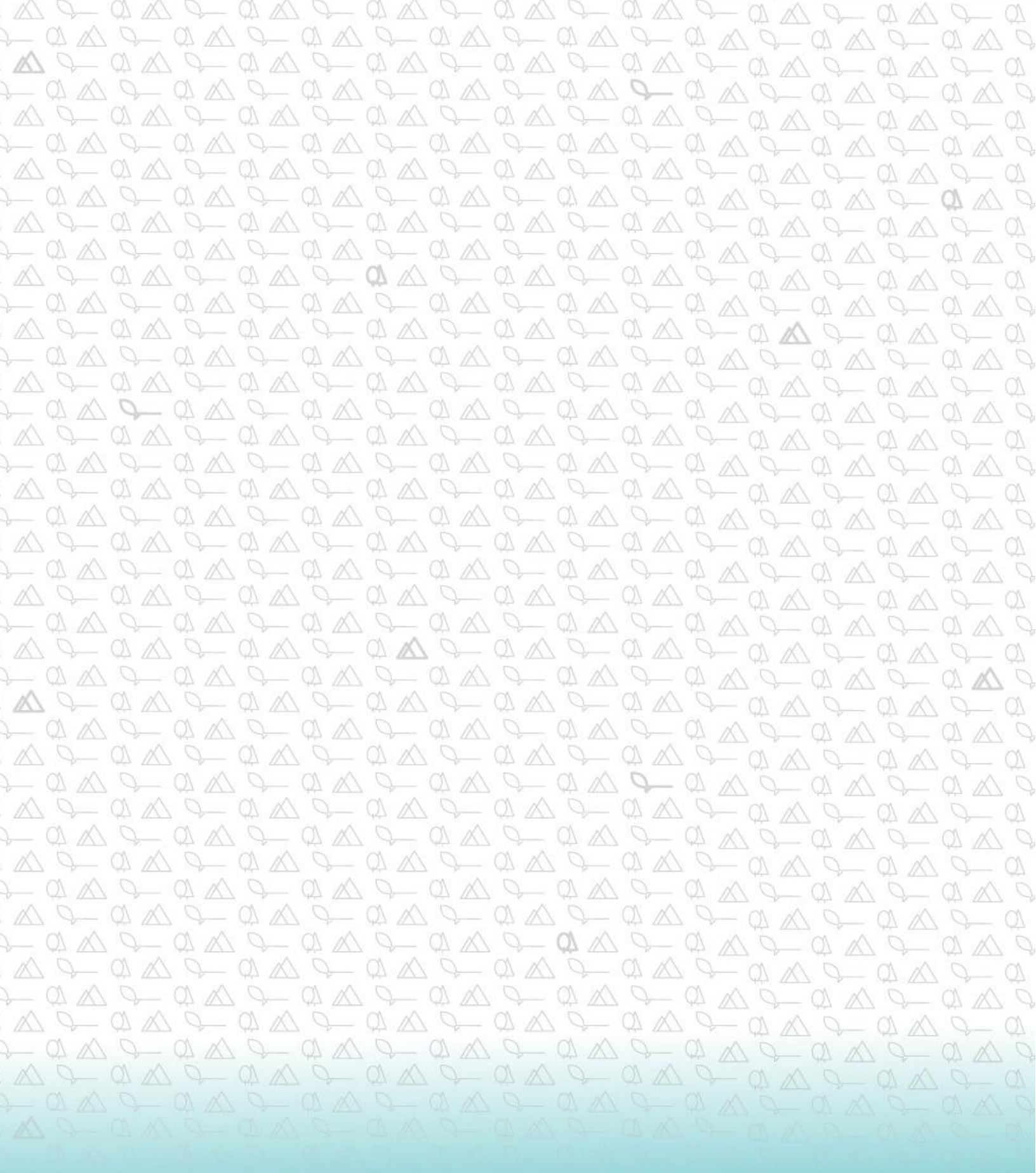
Après avoir ajusté les codes de priorité de récolte en fonction des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette, il s'agit d'attribuer un code final de priorité de récolte pour les COS de type standard d'une unité d'aménagement. Il est important de rappeler que le choix définitif des COS à récolter en priorité doit se faire en tenant compte des contraintes opérationnelles et socioéconomiques ainsi que dans le respect des possibilités forestières (voir la section 2.3). Ces considérations entreront en ligne de compte lorsque viendra le temps de respecter les codes de priorité ajustés en fonction des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Par exemple, pour un COS donné, le passage d'un code de priorité 3 à 1 ne garantit pas que les volumes récoltables sont suffisants pour rentabiliser les opérations forestières. De plus, même si les volumes sont suffisants, il n'est pas garanti pour autant que les superficies de peuplements matures récoltables sont réparties de façon à pouvoir rentabiliser les opérations forestières (concentrées vs dispersées). Il faut également prendre les essences en considération (selon qu'il y a des preneurs pour des essences feuillues ou résineuses, pour du sapin ou de l'épinette). Par conséquent, dans certaines situations, il pourrait être opportun de ne pas faire de récolte dans un COS ayant un code de priorité 1 après l'avoir ajusté en tenant compte des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Particularité concernant la classe des peuplements « persistants, parfois touchés par l'épidémie, mais peu longévifs » (type C)

Étant donné que l'abondance de peuplements persistants (type A ou B) par rapport aux peuplements à faible persistance (type D ou E) n'est généralement pas un problème dans le domaine de la pessière à mousses, la classe des peuplements « persistants, parfois touchés par l'épidémie, mais peu longévifs » (type C : figure 16d) offre peu d'informations permettant de guider l'ajustement des codes de priorité de récolte en fonction des aspects liés à la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Cette classe permet toutefois de cibler les peuplements d'espèces non longévives, c'est-à-dire, dans le cas du domaine de la pessière à mousses, des peuplements surtout constitués de feuillus intolérants ou de pin gris. Elle peut donc, par exemple, offrir l'occasion de prioriser la récolte dans certains COS afin de répondre à la demande de preneurs de feuillus intolérants, tout en offrant la possibilité de répondre à un enjeu d'enfeuillement.

Bibliographie

- BOUCHER, Y., et autres (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.
- HILTY, A. J., et autres (2006). *Corridor Ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation*, Washington, DC, USA, Island Press, 324 p.
- LAROUCHE, C., et autres (2007). « L'effet du patron de répartition des coupes sur les pertes par chablis : le cas de la sapinière à bouleau blanc de l'Est », *The Forestry Chronicle*, vol. 83, n° 1, p. 83-91.
- LEDUC, A. (1996). *Proposition d'indices de mesure de l'intensité du morcellement du couvert forestier induit par les pratiques sylvicoles*, Unité de recherche et de développement en foresterie, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 36 p.
- PÂQUET, J., et L. BÉLANGER (1997). « Public acceptability thresholds of clearcutting to maintain visual quality of boreal balsam fir landscapes », *Forest Science*, vol. 43, n° 1, p. 46-55.
- WSP CANADA INC. (2014). *Analyse comparative entre les modèles de répartition spatiale des interventions forestières de la coupe mosaïque et CPRS, et la nouvelle approche de répartition spatiale des coupes dans la sapinière*, Projet n° 131-23215-00, 27 p. + annexes.
- YELLE, V., et autres (2009). *Guide d'atténuation des impacts visuels causés par les agglomérations de coupes dans le domaine de la pessière à mousses*, Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 27 p.
- YELLE, V., et autres (2008). « Acceptabilité visuelle des coupes forestières pour la pessière noire : comparaison de la coupe à blanc traditionnelle et de différents types de rétention végétale chez divers groupes d'intérêt issus d'une région ressource forestière », *Revue canadienne de recherche forestière*, vol. 38, n° 7, p. 1983-1995.



**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec 