

PLAN D'AMÉNAGEMENT FORESTIER INTÉGRÉ TACTIQUE 2024-2029

de la MRC *de* MARIA-CHAPDELAINE

Version finale



MRC *de*
MARIA-CHAPDELAINE

Coordination :

Johnatan Doucet, ing.f. MBA, coordonnateur du Service de l'aménagement du territoire, MRC de Maria-Chapdelaine

Recherche et rédaction :

Gabrielle Filteau, géogr., M. Sc., MRC de Maria-Chapdelaine
Stéphan Gauthier, ing. agr., MRC de Maria-Chapdelaine

Révision et collaboration :

Marie-Hélène Sauvé, ing.f., Agence de gestion intégrée des ressources

Remerciements :

La MRC de Maria-Chapdelaine tient à remercier l'ensemble des membres du comité multiressources pour leur participation à la démarche. Un merci également à toutes les personnes du ministère des Ressources naturelles et des Forêts pour leur soutien lors de la réalisation du présent document.

Réalisé et produit par :

Municipalité régionale de comté de Maria-Chapdelaine
173 Boulevard Saint-Michel
Dolbeau-Mistassini, QC G8L 4N9
Téléphone : 418 276-2131
Courriel : portail@mrcmaria.qc.ca

Adopté par le conseil de la MRC de Maria-Chapdelaine

le mercredi, 13 décembre 2023
portant le numéro de résolution 323-12-23

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	II
LISTE DES TABLEAUX	V
LISTE DES FIGURES	VI
LISTE DES ACRONYMES	VII
DÉFINITIONS	IX
1. CONTEXTE LÉGAL ET ADMINISTRATIF	1
<i>1.1. Dispositions relatives aux activités d'aménagement</i>	1
1.1.1. LADFT	1
1.1.2. Convention de gestion territoriale	1
<i>1.2. Planification de l'aménagement du territoire et de l'aménagement forestier</i>	3
1.2.1. Planification d'aménagement intégré (PAI)	3
1.2.2. Détermination des possibilités forestières	3
1.2.3. Plan d'aménagement intégré tactique (PAFIT)	3
1.2.4. Plan d'aménagement forestier intégré opérationnel (PAFIO)	3
1.2.5. Programmation annuelle	4
<i>1.3. Système de gestion environnemental (SGE)</i>	4
<i>1.4. Gestion participative</i>	4
1.4.1. Comité multiresources	4
1.4.2. Consultations publiques	5
1.4.3. Consultations autochtones	5
1.4.4. Harmonisation	5
2. DESCRIPTION DU TERRITOIRE	6
<i>2.1. Localisation et description des TPI</i>	6
2.1.1. Affectations (PAI)	8
2.1.2. Territoire sur lequel s'exercent des activités d'aménagement forestier	10
2.1.3. Territoire protégé ou bénéficiant de modalités particulières	12
<i>2.2. Contexte biophysique</i>	17
2.2.1. Perturbations naturelles	17
2.2.2. Classification écologique du territoire	25
2.2.3. Relief et dépôts de surface	28
<i>2.3. Contexte socio-économique</i>	29
2.3.1. Démographie	29
2.3.2. Structure économique de la MRC	30
2.3.3. Structure économique sur les TPI	31
<i>2.4. Communauté autochtone</i>	34
2.4.1. Communauté autochtone	34
2.4.2. Entente particulière	34
<i>2.5. Description des ressources et de l'utilisation du territoire</i>	34
2.5.1. Ressource ligneuse	34
2.5.2. Production agricole et forestière non ligneuse	39
2.5.3. Utilisation récréotouristique et la villégiature	42
2.5.4. Ressource faunique	42
2.5.5. Ressource géologique	46
2.5.6. Ressource hydrique	46

3. ANALYSE DES ENJEUX	48
3.1. <i>Enjeux écologiques</i>	48
3.1.1. Structure d'âge	48
3.1.2. Organisation spatiale (morcellement des peuplements)	51
3.1.3. Composition végétale	54
3.1.4. Structure interne et bois mort	56
3.1.5. Milieux humides et riverains	59
3.2. <i>Enjeux de production de bois</i>	59
3.2.1. Bilan des investissements sylvicoles des travaux non commerciaux	59
3.2.2. Profil de l'offre	60
3.2.3. Profil des volumes récoltés	62
3.2.4. Écart entre l'offre et les volumes récoltés	64
3.2.5. Productivité du territoire	65
3.2.6. Optimisation de la récolte	70
3.2.7. Rendements forestiers en lien avec les changements climatiques	71
3.3. <i>Enjeux régionaux et locaux</i>	77
3.3.1. Cohabitation harmonieuse des usages	77
3.3.2. Voirie forestière	78
3.3.3. Feux de forêt	80
3.3.4. Espèces fauniques	80
4. STRATÉGIE D'AMÉNAGEMENT	82
4.1. <i>Stratégie de planification</i>	87
4.1.1. Poursuivre la localisation des territoires d'intérêt pour la conservation	88
4.1.2. Suivre la quantité de vieux peuplements	88
4.1.3. Répartir les interventions	88
4.1.4. Ajuster la superficie des aires de coupes en fonction des affectations et de l'écologie du site	89
4.1.5. Concentrer les investissements sylvicoles dans les zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA)	90
4.1.6. Stabiliser les superficies forestières destinées à l'aménagement	90
4.1.7. Rencontrer les parties intéressées afin de discuter des planifications proposées	91
4.2. <i>Stratégie de récolte</i>	91
4.2.1. Récolter en priorité les peuplements matures et surannés	92
4.2.2. Réaliser un suivi de la récolte afin d'identifier des écarts potentiels avec la possibilité forestière	92
4.2.3. Participer au développement de nouveaux marchés	93
4.2.4. Assurer suffisamment de legs dans les parterres de coupe	93
4.3. <i>Stratégie de voirie forestière</i>	94
4.3.1. Limiter la construction de chemins en augmentant les distances de débardage	95
4.3.2. Procéder à l'inspection et à l'entretien du réseau routier nécessaire à l'aménagement forestier	95
4.3.3. Remettre en production des chemins (désactivation permanente)	96
4.3.4. Expérimenter l'aménagement de traverse à gué	97
4.4. <i>Stratégie de préparation de terrain</i>	98
4.4.1. Limiter la perte de superficie productive associée à la présence d'andains	98
4.4.2. Utiliser des techniques de préparation de sol qui permettent de préserver le potentiel bleuet	98
4.4.3. Protéger les legs planifiés lors de la récolte	99
4.4.4. Conserver des superficies non scarifiées afin de favoriser une diversité d'habitats fauniques	99
4.4.5. Limiter les impacts visuels associés aux travaux de préparation de terrain	100
4.5. <i>Stratégie de reboisement</i>	100
4.5.1. Assurer le plein boisement	101
4.5.2. Moduler la densité initiale de reboisement	102
4.5.3. Augmenter les superficies annuellement reboisées en plantations plurispécifiques	103
4.5.4. Augmenter les superficies faisant l'objet de traitement d'enrichissement	104
4.5.5. Recourir à la migration assistée	105

4.5.6. Effectuer du reboisement partiel et du regarni en complément à la régénération naturelle	106
4.5.7. Utiliser des essences à croissance rapide comme mesure d'harmonisation	106
4.6. <i>Stratégie de travaux d'éducation de peuplements</i>	106
4.6.1. Moduler la composition des peuplements dans les strates mixtes et résineuses	107
4.6.2. Protéger les arbres et arbustes fruitiers	107
4.6.3. Limiter les dommages dus aux introductions de motoneige dans les plantations	108
4.7. <i>Stratégie de gestion des risques</i>	108
5. SCÉNARIO SYLVICOLE	111
6. SUIVIS FORESTIERS	116
7. SIGNATURE PROFESSIONNELLE	117
RÉFÉRENCES	118
ANNEXE 1. COMPOSITION DU COMITÉ MULTIRESSOURCES	125
ANNEXE 2. FICHE 1.05 - IMPACTS DU MORCELLEMENT DES PEUPEMENTS	126
ANNEXE 3. MODÉLISATION DE L'HABITAT POTENTIEL DES ESSENCES D'INTÉRÊT	168
ANNEXE 4. RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA ROUILLE VÉSICULEUSE ET AU CHARANÇON DU PIN BLANC	183

Liste des tableaux

Tableau 1. Superficie des terres publiques intramunicipales de la MRC de Maria-Chapdelaine.	6
Tableau 2. Superficie (%) des affectations par bloc.	8
Tableau 3. Superficie par catégorie de terrain sur les TPI.	10
Tableau 4. Statut des EMVS sur le territoire municipalisé de la MRC de Maria-Chapdelaine.	13
Tableau 5. Superficie des affectations de conservation au PAI.	14
Tableau 6. Superficie perturbée par le feu (ha) sur les TPI et à proximité.	18
Tableau 7. Nombre de feu sur les TPI et à proximité selon la source d'ignition depuis 1972.	18
Tableau 8. Superficie (ha) affectée par la livrée des forêts sur le territoire des TPI.	23
Tableau 9. Superficie des domaines bioclimatiques et des régions écologiques des TPI.	26
Tableau 10. Principaux types écologiques sur les terrains forestiers productifs par bloc.	27
Tableau 11. Codes des classes de pente.	28
Tableau 12. Répartition des principaux dépôts de surface sur TPI.	29
Tableau 13. Population totale en 2021 et population projetée en 2041 dans la MRC.	29
Tableau 14. Nombre de travailleurs par secteur industriel en 2016.	30
Tableau 15. Liste des usines de transformation au Lac-Saint-Jean.	32
Tableau 16. Structure d'âge et de peuplement par type de couvert sur la forêt productive.	36
Tableau 17. Superficie des baux agricoles sur TPI.	39
Tableau 18. Principales espèces fauniques prélevées sur les TPI.	43
Tableau 19. Degré d'altération des stades de développement sur les TPI.	49
Tableau 20. Évaluation du recrutement de vieux peuplements anticipée sur les TPI.	50
Tableau 21. Hauteur des peuplements sur la forêt productive des TPI.	52
Tableau 22. Nombre de chantiers moyens annuels sur les TPI.	52
Tableau 23. Superficie moyenne des aires de récolte sur les TPI depuis 2010.	53
Tableau 24. Indice de lisière (m/ha) selon la taille des interventions et l'affectation de 1998 à 2021.	53
Tableau 25. Seuils d'altération utilisés pour la gestion de la composition végétale	54
Tableau 26. Degré d'altération des types de couverts forestiers.	54
Tableau 27. Degré d'altération par essence ou groupe d'essences.	56
Tableau 28. Superficie des peuplements à structure irrégulière et de recrues potentielles.	57
Tableau 29. Superficie récoltée et des lisières boisées pour la période 2007-2022.	59
Tableau 30. Possibilités forestières (m ³ /an) pour les périodes 2015-2020 et 2020-2025.	60
Tableau 31. Volumes récoltés (m ³) par affectation et estimation de la superficie (ha) correspondante.	61
Tableau 32. Volume moyen récolté basé sur les données moyennes des coupes de régénération de 2013 à 2023.	61
Tableau 33. Bilan de la récolte par essence ou groupe d'essences pour la période 2013-2023.	63
Tableau 34. Écart entre la possibilité forestière et les volumes récoltés.	64
Tableau 35. Superficie récoltée dans les différentes affectations à la PAI.	65
Tableau 36. Différence entre la possibilité forestière (2020-2025) et le volume récolté (2020-23) (m ³).	65
Tableau 37. Résultats des possibilités forestières 2021 par groupe d'essences (BFEC 2021).	66
Tableau 38. Répartition de la superficie par catégorie de territoire (BFEC 2021).	66
Tableau 39. Superficie incluse dans les zones à fort potentiel d'aménagement.	67
Tableau 40. Répartition des volumes récoltés (m ³) et la superficie correspondante par affectation.	70
Tableau 41. Paramètres de suivi comme contribution à l'économie régionale	71
Tableau 42. Résultat de l'évaluation des changements climatiques sur le devenir des espèces.	72
Tableau 43. Devenir modélisé de l'habitat des essences d'intérêt pour 2080.	73
Tableau 44. État initial de la cible pour l'indicateur du nombre d'activités de participation du public.	78
Tableau 45. Longueur des chemins et superficie forestière destinée à l'aménagement forestier accessible.	79
Tableau 46. Superficie forestière destinée à l'aménagement forestier occupée par la largeur des emprises.	80
Tableau 47. Tableau synthèse des objectifs et des moyens de la stratégie d'aménagement par enjeu.	83
Tableau 48. Moyens retenus à la planification pour répondre aux enjeux.	87
Tableau 49. Moyens retenus lors des activités de récolte afin de répondre aux enjeux.	92
Tableau 50. Moyens retenus lors des activités de voirie forestière afin de répondre aux enjeux.	94
Tableau 51. Moyens retenus lors des activités de préparation de terrain afin de répondre aux enjeux.	98
Tableau 52. Moyens retenus lors des travaux de reboisement afin de répondre aux enjeux.	101

Tableau 53. Moyens retenus lors des travaux d'éducation afin de répondre aux enjeux.	107
Tableau 54. Risques associés au rendement forestier et mesures d'atténuation.	109
Tableau 55. Scénarios sylvicoles selon les gradients d'intensité et les objectifs d'aménagement.	112
Tableau 56. Calendrier des suivis de conformité et d'efficacité.	116

Liste des figures

Figure 1. Localisation des terres publiques intramunicipales (TPI).	7
Figure 2. Affectations sur les TPI.	9
Figure 3. Catégorie de terrain sur TPI. Les données peuvent être différentes de celles du MRNF.	11
Figure 4. Territoire protégé ou bénéficiant de modalités particulières à proximité ou sur les TPI.	16
Figure 5. Localisation des feux de forêt sur TPI et à proximité depuis 1890.	19
Figure 6. Évolution des superficies affectées par la TBE selon le niveau de défoliation depuis 2010.	21
Figure 7. Évolution des superficies défoliées sur ou à proximité des TPI de 2015 à 2022.	22
Figure 8. Répartition des classes de pente des terrains forestiers productifs sur TPI.	28
Figure 9. Répartition des stades de développement sur la forêt productive des TPI.	35
Figure 10. Type de couvert forestier sur les TPI.	37
Figure 11. Superficie par grands types de forêt au départ de la modélisation du CPF (% et ha).	38
Figure 12. Volume de bois marchand sur pied au départ de la modélisation du CPF (% et m ³).	39
Figure 13. Production agricole et forestière non-ligneuse sur les TPI.	41
Figure 14. Utilisation récréotouristique et site de villégiature TPI.	44
Figure 15. Territoires fauniques structurés à proximité des TPI.	45
Figure 16. Titres actifs et sites d'extraction de SMS ouverts à proximité ou sur les TPI.	47
Figure 17. Seuils et niveaux d'altération pour les stades de développement Régénération et Vieux.	50
Figure 18. Représentation du type de couvert (%) lors des différents inventaires écoforestiers.	55
Figure 19. Bilan des superficies (ha) ayant bénéficié d'investissements sylvicoles de 2013 à 2023.	60
Figure 20. Superficie (ha) ayant fait l'objet de récolte sur les TPI pour la période 2013-2023.	62
Figure 21. Zone à fort potentiel d'aménagement et intensité des investissements sylvicoles sur les TPI.	69
Figure 22. Modélisation de l'habitat potentiel pour le pin gris en 2080.	75

Liste des acronymes

AÉ : Aménagement écosystémique
AFC : Aires fauniques communautaires
BFEC : Bureau du forestier en chef
BNQ : Bureau de normalisation du Québec
BOP : bouleau à papier
CLAP : Corporation de LACtivité Pêche
CGT : Convention de gestion territoriale
CMR : Comité multiresources
CPF : Calcul de possibilité forestière
CPRS : Coupe avec protection de la régénération et des sols
CRV : Coupe à rétention variable
DGSPSF : Direction générale de la production de semences et de plants forestiers
DIF : Direction des inventaires forestiers
DPF : Direction de la protection des forêts
EMVS : Espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être
EPC : Éclaircie précommerciale
FEC : Forestier en chef
LADTF : Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier
MRC : Municipalité régionale de comté
MELCCFP : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MRNF : Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (anciennement MFFP)
PAFIO : Plan d'aménagement forestier intégré opérationnel
PAFIT : Plan d'aménagement forestier intégré tactique
PAI : Planification d'aménagement intégré
PET : peuplier faux-tremble
PF : Possibilité forestière
PRAN : Programmation annuelle des activités de récolte
PRGRLSJ : Parc régional des Grandes Rivières du lac Saint-Jean
PRMHH : Plan régional des milieux humides et hydriques
RADF : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État
SADR : Schéma d'aménagement et de développement révisé
SEPM : sapin, épinettes, pins, mélèze
SFI : Site faunique d'intérêt

SGE : Système de gestion environnemental
SOPFEU : Société de protection des forêts contre le feu
STF : Subdivisions territoriales forestières
TBE : Tordeuse des bourgeons de l'épinette
TPI : Territoire public intramunicipal
TRF : Territoire faunique structuré
UA : Unité d'aménagement
ZFPA : Zones à fort potentiel d'aménagement
UFZ : Usages forestiers
ZAMI : Zones d'application des modalités d'intervention
ZEC : Zone d'exploitation contrôlée

Définitions

Aire de coupe : une superficie d'un seul tenant faisant l'objet d'un même type de coupe, au cours d'une même année de récolte, comprise dans une unité d'aménagement ou un autre territoire forestier du domaine de l'État (art. 2 RADF).

Chantier de récolte en mosaïque : territoire délimité par l'ensemble des aires de coupe d'une coupe en mosaïque, et dont les aires sont distantes de moins de 2 km les unes des autres, et par une bande de 2 km de large entourant cet ensemble (art. 2 RADF).

Chemin à faible utilisation : chemin caractérisé par de courtes périodes d'utilisation intensive par l'utilisateur principal (activités d'aménagement forestier) et de longues périodes de faible utilisation où il est inutilisé ou utilisé irrégulièrement par des utilisateurs secondaires (ex. : activités de prélèvement faunique) (Jutras et al. 2022).

Chemin multiusage : chemin en milieu forestier construit ou utilisé à des fins multiples, comme les activités d'aménagement forestier, récréotouristiques et de prélèvement faunique (LADTF, art. 41).

Coefficient de distribution (stocking) : mesure relative à la répartition des plants reboisée à l'échelle de l'unité de sondage exprimé en pourcentage. Un coefficient de distribution de 80% signifie que 8 des 10 microplacettes évaluées comprennent les essences recherchées.

Entente d'harmonisation : ententes qui permettent de consigner, sous la forme d'un contrat, les arrangements dont ont convenu les parties. Elles peuvent se traduire en mesures d'harmonisation.

Leg biologique : élément forestier issu d'un précédent écosystème forestier qui a été altéré à la suite d'une perturbation naturelle ou anthropique.

Mesure d'harmonisation : mesure particulière ou modalité de réalisation des activités forestières à appliquer sur le terrain pour un chantier donné, consignée ou non dans une entente d'harmonisation.

Peuplement mélangé : peuplement dont plusieurs essences codominent (en opposition à un peuplement pur).

Peuplement mixte : peuplement composé d'essences feuillues et résineuses (en opposition à un peuplement résineux ou feuillu).

Scénario sylvicole : séquence planifiée de traitements sylvicoles à appliquer au cours d'une période donnée pour diriger la composition et la structure d'un peuplement ou d'un ensemble de peuplements (Larouche et al. 2013).

Stratégie d'aménagement : ensemble des objectifs et des moyens sélectionnés en vue d'aménager un territoire forestier.

Zone à fort potentiel d'aménagement : secteurs présentant les caractéristiques nécessaires à l'intensification des rendements ligneux et sur lequel les travaux sylvicoles ont pour but d'augmenter le volume récoltable à l'hectare ou la qualité des tiges.

1. Contexte légal et administratif

Selon la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF ; chapitre A-18.1) et la Convention de gestion territoriale (CGT) convenue entre le Gouvernement du Québec et la MRC de Maria- Chapdelaine, le territoire délégué doit faire l'objet d'un plan d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT). L'aménagement forestier comprend les activités relatives à la planification, la réalisation et le suivi des interventions forestières. Les interventions comprennent l'ensemble des travaux reliés à la récolte de bois et aux infrastructures associées ainsi qu'à l'exécution de traitements sylvicoles. Cette planification est le fruit d'un processus de concertation locale.

1.1. Dispositions relatives aux activités d'aménagement

1.1.1. LADTF

Depuis 2013, le gouvernement québécois s'est doté d'un régime forestier dont les assises sont établies dans la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF), qui a pour but d'assurer la santé à long terme des écosystèmes forestiers et d'offrir aux générations d'aujourd'hui et de demain les avantages environnementaux, économiques et sociaux que procurent ces écosystèmes (MFFP 2014). L'article 1 de la LADTF précise que le régime forestier vise à :

- Implanter un aménagement durable des forêts, notamment par un aménagement écosystémique;
- Assurer une gestion des ressources et du territoire qui soit intégrée, régionalisée et axée sur la formulation d'objectifs clairs et cohérents, sur l'atteinte de résultats mesurables et sur la responsabilisation des gestionnaires et des utilisateurs du territoire forestier;
- Partager les responsabilités découlant du régime forestier entre l'état, des organismes régionaux, des communautés autochtones et des utilisateurs du territoire forestier;
- Assurer un suivi et un contrôle des interventions effectuées dans les forêts du domaine de l'état;
- Régir la vente du bois et d'autres produits de la forêt sur un marché libre à un prix qui reflète leur valeur marchande ainsi que l'approvisionnement des usines de transformation du bois;
- Encadrer l'aménagement des forêts privées;
- Régir les activités de protection des forêts (chapitre A-18.1, art. 1).

1.1.2. Convention de gestion territoriale

Depuis 1997, la gestion des terres publiques intramunicipales (TPI) a été déléguée à la MRC de Maria-Chapdelaine en vertu d'une convention de gestion territoriale (CGT) signée avec le gouvernement du Québec. Selon la CGT, la MRC est responsable en matière de planification et de gestion foncière et forestière ainsi qu'en matière de réglementation foncière sur un territoire d'un peu plus de 43 000 ha.

De manière générale, la convention a pour buts¹ :

- D'établir, en collaboration avec les autres partenaires du milieu, un partenariat entre le gouvernement et la MRC en vue de faire contribuer davantage le territoire public intramunicipal à la revitalisation, à la consolidation et au développement socio-économique de la région et des collectivités locales ;
- De mettre en valeur de façon optimale et intégrée les possibilités de développement qu'offre le territoire, en conformité avec les préoccupations et les besoins locaux et régionaux, dans le respect des principes poursuivis par le gouvernement en matière d'aménagement, de gestion et de développement du territoire public, dont :
 - La polyvalence et l'utilisation multiressources du territoire public incluant les ressources naturelles qui s'y trouvent ;
 - Le maintien du caractère public des terres du domaine de l'état au regard de son accessibilité générale, incluant l'accessibilité au milieu hydrique et aux activités fauniques, et de son statut de patrimoine collectif ;
 - Le refus d'accorder un privilège à une personne qui occupe ou utilise illégalement une terre du domaine de l'état ;
 - Le maintien de l'intégrité du territoire public ;
 - La préservation du milieu naturel et de la diversité biologique ;
 - La primauté et la pérennité des activités agricoles en zone agricole ;
 - La pérennité des terres, des ressources naturelles et des milieux hydriques ;
 - Une juste compensation financière pour l'utilisation d'un bien public ;
 - L'équité et la transparence dans les règles de gestion, particulièrement dans l'aliénation de terres du domaine de l'état ou dans l'attribution de droits sur celles-ci et les ressources forestières qui s'y trouvent ;
 - Le développement durable :
 - Le maintien des valeurs socio-économiques et environnementales du territoire public et de ses ressources ou la création d'une valeur ajoutée, et ce, sur une base permanente afin de répondre aux besoins du présent, sans compromettre ceux des générations futures ;
 - L'aménagement durable des forêts, le respect de la possibilité forestière et la conservation des milieux forestiers.

La MRC intervient sur le plan de l'utilisation et de la mise en valeur des ressources forestière et agricole, en plus du récréotourisme et la villégiature. L'aménagement de la ressource forestière est réalisé sous les principes de la LADFT. La MRC est également responsable de la mise en marché de l'ensemble des bois provenant des TPI. L'opportunité de pouvoir diriger sa mise en marché permet à la MRC de destiner les bois, outre vers les filières traditionnelles, à des projets innovateurs et de maximiser les revenus dans un processus public et transparent.

¹ Extrait de la Convention de gestion territoriale.

1.2. Planification de l'aménagement du territoire et de l'aménagement forestier

1.2.1. Planification d'aménagement intégré (PAI)

La CGT encadre les responsabilités déléguées en matière de planification. La planification d'aménagement intégré (PAI) comprend les grandes orientations de mise en valeur et de développement du territoire délégué en vue de l'aménager ou d'y réaliser des interventions. La PAI comprend la détermination des usages (affectation) du territoire, qui se traduit par des usages autorisés, lesquels peuvent être dominants (priorisés dans l'affectation) ou compatibles (qui ne remettent pas en question la vocation attribuée au territoire) et incompatibles (MRC de Maria-Chapdelaine 2019). La PAI est élaborée en tenant compte de l'historique de l'utilisation du territoire, des inventaires de potentiels, des demandes du milieu, des consultations, des orientations stratégiques et des obligations règlementaires.

1.2.2. Détermination des possibilités forestières

La détermination des possibilités forestières pour les TPI est effectuée par le Forestier en chef (FEC). Les possibilités forestières correspondent au volume maximum de bois qui peut être récolté annuellement, tout en assurant le renouvellement et l'évolution de la forêt selon les objectifs d'aménagement durable des forêts applicables (BFEC 2018). Ces objectifs incluent notamment :

- La pérennité du milieu forestier;
- L'impact des changements climatiques sur les forêts;
- La dynamique naturelle des forêts, notamment leur composition, leur structure d'âge et leur répartition spatiale;
- Le maintien et l'amélioration de la capacité productive des forêts;
- L'utilisation diversifiée du milieu forestier (BFEC 2018).

1.2.3. Plan d'aménagement intégré tactique (PAFIT)

Le plan d'aménagement intégré tactique (PAFIT) est un outil de planification qui permet de définir une stratégie d'aménagement forestier pour les TPI sur une période de 5 ans. Il vise à assurer le respect des possibilités forestières, tout en répondant aux objectifs d'aménagement durable des forêts. Le PAFIT est soumis à une consultation publique pour permettre à la population de donner son avis et de contribuer au processus.

1.2.4. Plan d'aménagement forestier intégré opérationnel (PAFIO)

Le plan d'aménagement forestier intégré opérationnel (PAFIO) est un plan plus détaillé qui précise les zones d'intervention des travaux sylvicoles commerciaux et non commerciaux dans les forêts des TPI, en fonction des stratégies établies dans le PAFIT et des possibilités forestières. La MRC de Maria-Chapdelaine réalise un PAFIO au minimum une fois par an, mais il peut être actualisé plus fréquemment au besoin durant l'année. Tout comme le PAFIT, le PAFIO fait l'objet d'une consultation publique pour permettre à la population de donner son avis et de contribuer au processus.

1.2.5. Programmation annuelle

La programmation annuelle des activités de récolte (PRAN) est réalisée par la MRC de Maria-Chapdelaine sous la supervision d'un ingénieur forestier, à partir des PAFIO de l'année courante et/ou des travaux de l'année précédente n'ayant pas fait l'objet d'intervention. Elle présente les secteurs d'intervention dans lesquels seront réalisées des activités d'aménagement forestier au cours d'une année et a pour but de générer les volumes de bois attendus dans le respect des mesures d'harmonisation convenues.

1.3. **Système de gestion environnemental (SGE)**

Les activités d'aménagement forestier sur les TPI y sont certifiées selon la norme ISO 14001 depuis 2013, ce qui permet de garantir une meilleure protection de l'environnement et de standardiser les pratiques forestières. La certification vise à répondre à une exigence de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF), qui prévoit que les activités d'aménagement forestier planifiées soient réalisées par entreprises d'aménagement détenant les certificats reconnus par le ministre (chapitre A-18.1, art. 62)

Le système de gestion environnementale de la MRC couvre les activités relatives à la planification forestière, à la récolte, au chargement et au transport de matière ligneuse, aux travaux d'aménagement forestier non commerciaux et à la gestion des bâtiments utilisés aux fins d'aménagement forestier. Le SGE fait chaque année l'objet d'une évaluation de sa performance par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ).

1.4. **Gestion participative**

1.4.1. Comité multiresources

Le maintien d'un comité multiresources (CMR) est l'une des conditions préalables à la délégation. Le comité est chargé de formuler des recommandations en rapport avec les mandats touchant les territoires délégués, notamment l'aménagement forestier. Le comité est composé de quatorze (14) membres représentant des secteurs d'activités reconnus dans l'entente de délégation. La composition du comité est présentée à l'annexe 1. Le comité se réunit selon les demandes qui lui sont adressées, environ 4 à 5 fois par année.

Les représentants sur le comité collaborent à l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré (PAFIT et PAFIO) en amont des consultations publiques, afin de s'assurer que les intérêts et les préoccupations des groupes et organismes concernés par les activités d'aménagement forestier sur le territoire soient considérés. Le CMR peut influencer les stratégies d'aménagement et les orientations préconisées par la MRC, en raison de son pouvoir de recommandation. Toutefois, la responsabilité de la décision définitive et l'adoption des planifications reviennent au Conseil de la MRC.

1.4.2. Consultations publiques

La LADTF prévoit la consultation du public sur les plans d'aménagement forestier intégré (PAFIT et PAFIO). Le déroulement de la consultation publique, sa durée ainsi que les documents qui doivent être joints aux plans d'aménagement lors de cette consultation sont définis par le ministre dans le Manuel de consultation publique sur les plans d'aménagement forestier intégré et les plans d'aménagement spéciaux (MFFP 2021a).

1.4.3. Consultations autochtones

La prise en considération des préoccupations, des valeurs et des besoins des communautés autochtones présentes sur les territoires forestiers fait partie intégrante de l'aménagement durable des forêts. C'est pourquoi une consultation distincte des communautés autochtones pouvant être affectées par la planification forestière est menée par le MRNF. Cette consultation vise à connaître leurs préoccupations relativement aux effets que pourraient avoir les activités forestières planifiées sur leurs activités exercées à des fins domestiques, rituelles ou sociales. À partir des consultations, les préoccupations, valeurs et besoins des communautés autochtones sont pris en compte dans l'aménagement durable des forêts et dans la gestion du milieu forestier (chapitre A-18.1, art. 7).

1.4.4. Harmonisation

Les ententes et mesures d'harmonisation ont pour objectif de répondre, dans la mesure du possible, aux demandes émises par des groupes d'intérêt. En effet, des sites d'intérêts locaux ne sont pas toujours officiellement répertoriés dans les planifications de niveaux supérieurs. Une participation des parties intéressées permet de développer et de convenir de mesures d'harmonisation et du même coup, permettre la cohabitation harmonieuse de plusieurs activités sur un même territoire.

Pour être en mesure de prendre en compte adéquatement les demandes d'harmonisation des utilisateurs du territoire forestier et d'en considérer la nature, la MRC réalise la séquence d'étapes suivantes, inspirées des travaux de Pâquet et Deschênes (2005) :

- Réception et analyse de la demande reçue lors du processus de consultation;
- Constitution des ententes écrites d'harmonisation relatives à l'aménagement forestier;
- Développement et cartographie des mesures d'harmonisation découlant de ces ententes;
- Mise en œuvre et suivi des demandes d'harmonisation prévues.

2. Description du territoire

Afin de mettre à jour l'état des connaissances sur les TPI et les intégrer à la planification, la section 1 présente les caractéristiques biophysiques et socio-économiques des TPI

2.1. Localisation et description des TPI

Les TPI sont localisées au sud de la MRC de Maria-Chapdelaine, à l'intérieur des limites municipales. Ils forment un territoire morcelé dont les limites s'étendent du sud au nord entre les latitudes 48,715547 et 49,150841, et de l'est à l'ouest entre les longitudes -71,779401 et -72,750833 (Figure 1). Ils occupent une superficie d'un peu plus de 43 000 ha et sont répartis dans 16 secteurs distincts nommés « bloc », auxquels s'ajoutent de petites parcelles isolées appelées « lots épars » ainsi que des îles. La superficie des blocs varie entre 40 et 10 000 ha (Tableau 1).

Les TPI n'englobent pas la totalité des terres publiques retrouvée à l'intérieur des municipalités puisqu'ils comprennent uniquement les territoires dont les droits n'ont historiquement pas été consentis à l'industrie forestière. Les TPI sont situés à l'intérieur de 11 municipalités, soit Albanel, Dolbeau-Mistassini, Girardville, Normandin, Notre-Dame-de-Lorette, Péribonka, Saint-Augustin, Saint-Eugène, Saint-Stanislas, Saint-Thomas-Didyme, et Sainte-Jeanne-d'Arc. Seule la municipalité de Saint-Edmond-les-Plaines ne compte aucune terre publique intramunicipale sous CGT.

Tableau 1. Superficie des terres publiques intramunicipales de la MRC de Maria-Chapdelaine.

Bloc	Superficie ² (ha)	Superficie (%)
1	10 877	25%
2	1 495	3%
3	780	2%
4	678	2%
5	321	1%
6	6 761	15%
7	3 731	9%
8	4 650	11%
9	1 150	3%
10	40	0%
11	122	0%
12	1 291	3%
13	3 660	8%
14	2 809	6%
15	2 588	6%
16	1 925	4%
Sous-total	42 879	98%
17 (îles)	367	1%
18 (lots épars)	589	1%
Total	43 834	100%

² Les superficies calculées par la MRC de Maria-Chapdelaine peuvent être légèrement différentes des données du MRNF.

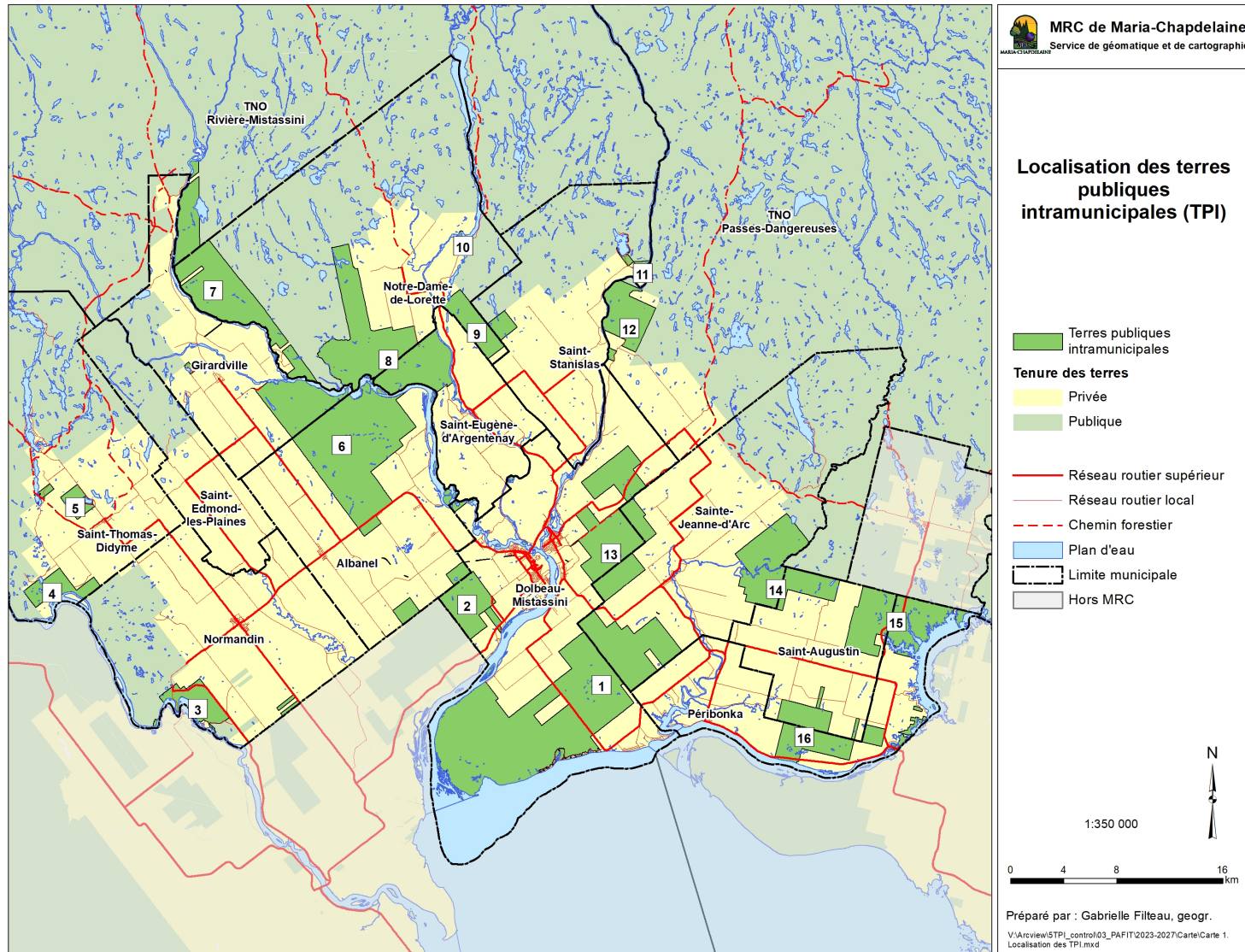


Figure 1. Localisation des terres publiques intramunicipales (TPI).

2.1.1. Affectations (PAI)

L'une des obligations de la convention de gestion territoriale (CGT) est d'adopter et de maintenir à jour une planification d'aménagement intégrée (PAI). Le document de planification identifie les affectations sur les TPI. Les affectations occupant les plus grandes superficies sont les affectations forestière (61%), agricole (18%) et de conservation (9%) (Tableau 2 ; Figure 2).

Tableau 2. Superficie (%) des affectations par bloc.

Bloc	Forestière	Agricole	Conservation	Récréo-forestière	Récréative	Industrielle	Villégiature	Autre ³
1	62%	11%	21%	3%	2%		<1%	
2	22%	32%						46%
3	6%	65%		20%	7%			3%
4	37%	59%		3%				
5	100%						<1%	
6	46%	17%	20%	10%	6%			
7	93%	1%		6%				
8	56%	37%		7%	<1%			
9	100%							
10				23%	52%		25%	
11				96%			4%	
12	78%		6%	15%				
13	85%	4%		3%		6%		3%
14	62%	33%	5%	<1%				
15	41%	48%		12%			<1%	
16	85%	13%					2%	
17			10%	<1%	4%			85%
18	38%			7%			<1%	55%
Total	61%	18%	9%	6%	2%	<1%	<1%	3%

³ Forêt-école, île, lots épars, verger

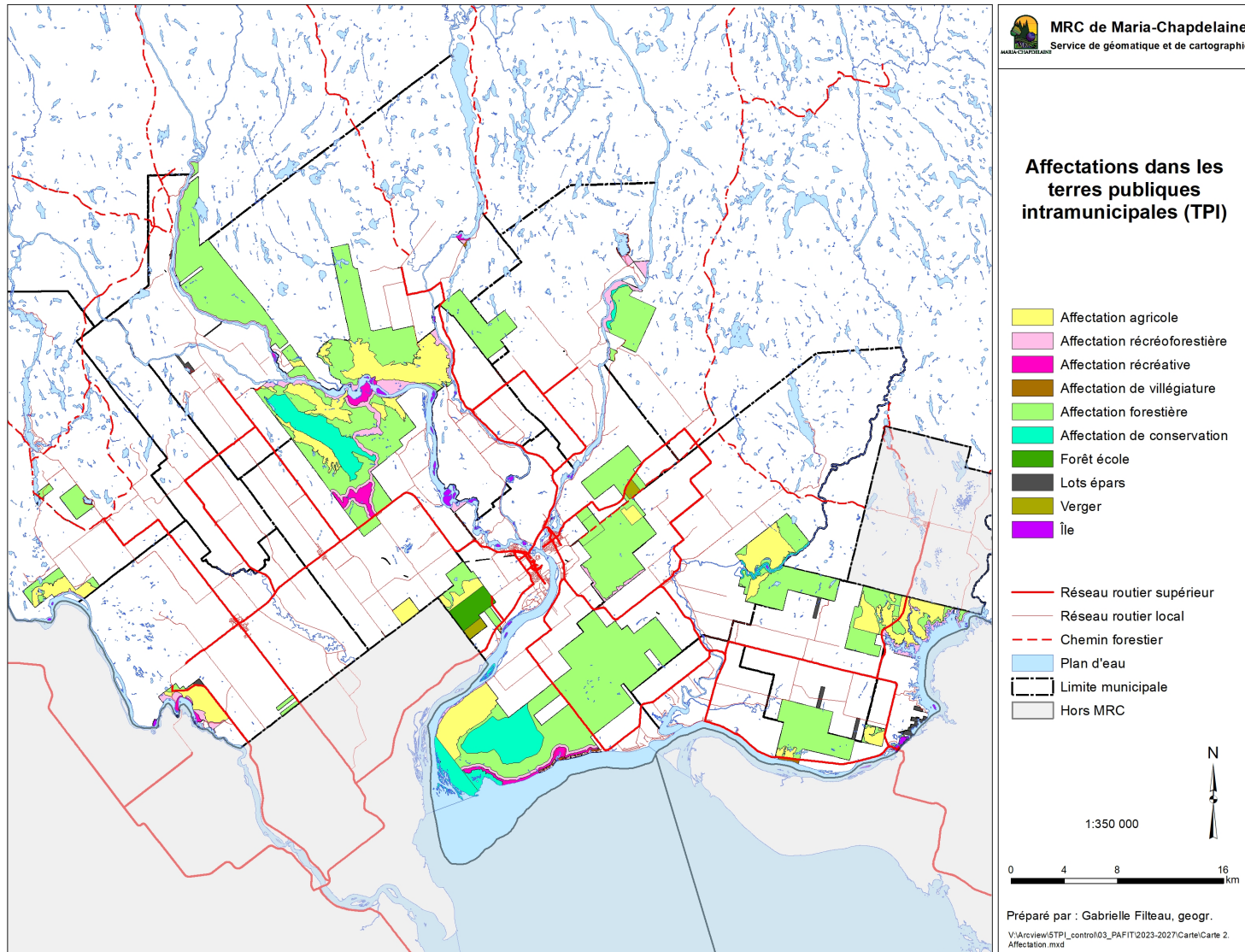


Figure 2. Affectations sur les TPI.

2.1.2. Territoire sur lequel s'exercent des activités d'aménagement forestier

La forêt productive⁴ sur les TPI représente 18 528 ha, soit 42 % du territoire, le reste étant constitué, par ordre d'importance, de terrains forestiers improductifs (39 %), de terrains à vocation non forestière (18 %) et d'étendue d'eau (1 %) (Tableau 3 ; Figure 3).

Tableau 3. Superficie par catégorie de terrain sur les TPI.

Catégorie de terrain	Superficie ⁵	
	(ha)	(%)
Terrain forestier productif	18 528	42%
Étendue d'eau	580	1%
Site inondé, site exondé non régénéré	447	1%
Plan d'eau et cours d'eau	133	<1%
Terrain forestier improductif	16 956	39%
Dénudé humide	16 222	37%
Aulnaie	598	1%
Dénudé sec	135	<1%
Terrain à vocation non forestière	7 770	18%
Terrain agricole	7 573	17%
Milieu fortement perturbé par l'activité humaine (non-boisé)	114	<1%
Milieu faiblement perturbé par l'activité humaine (boisé)	24	<1%
Île (< 1 ha)	31	<1%
Ligne de transport d'énergie	14	<1%
Gravière	13	<1%
Total	43 834	100%

⁴ Une superficie forestière est considérée productive si elle est susceptible de produire un volume minimum de 30 m³/ha en essences commerciales en 120 ans.

⁵ Les superficies calculées par la MRC de Maria-Chapdelaine peuvent être différentes des données du MRNF. La MRC a mis à jour la photo-interprétation des terrains à vocation non forestière, afin qu'elle reflète davantage la réalité territoriale. La majorité des terrains agricoles avaient été identifiés comme des milieux faiblement perturbés.

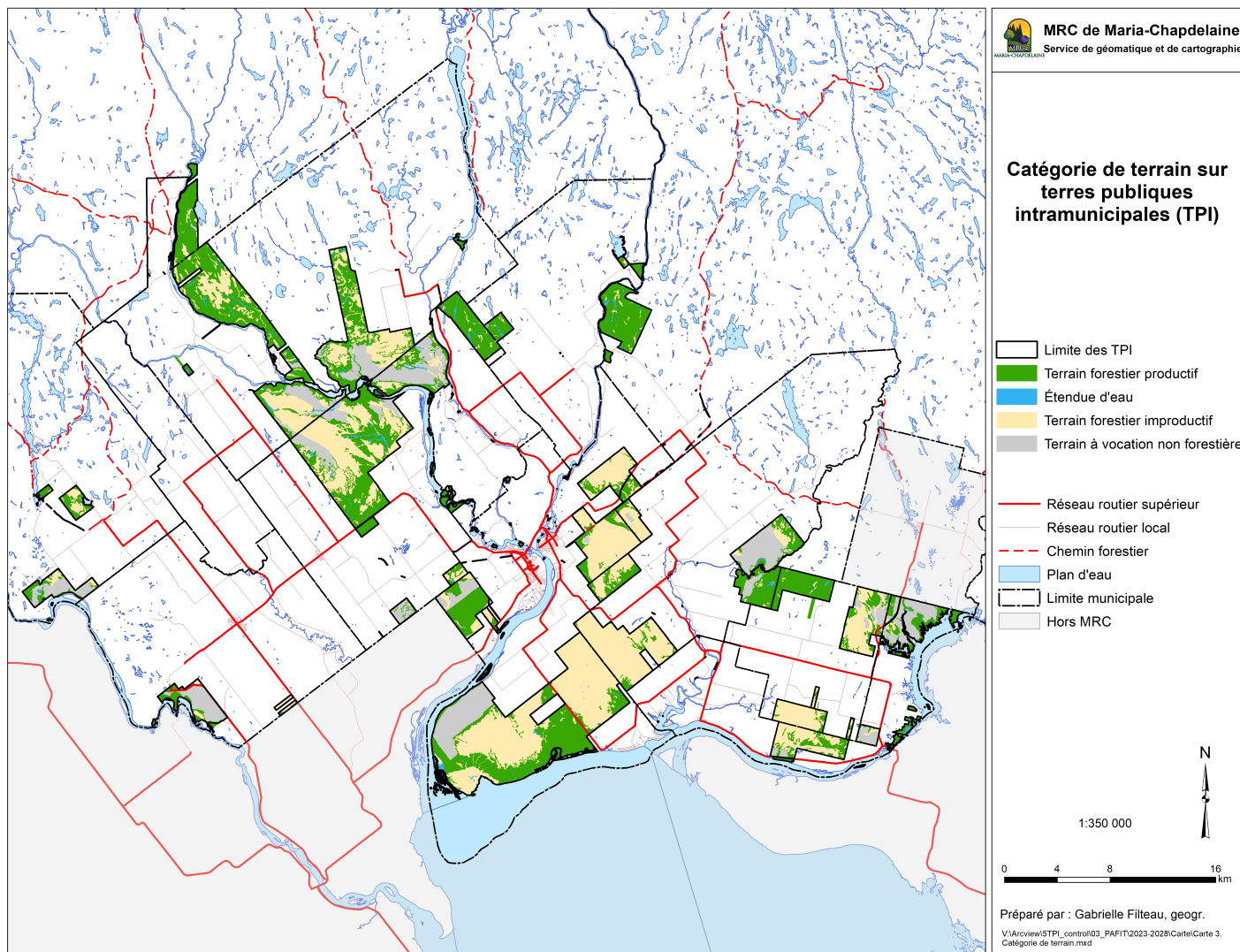


Figure 3. Catégorie de terrain sur TPI. Les données peuvent être différentes de celles du MRNF. La MRC a mis à jour la photo-interprétation des terrains à vocation non forestière, afin qu'elle reflète davantage la réalité territoriale.

2.1.3. Territoire protégé ou bénéficiant de modalités particulières

Les TPI comprennent des territoires où les activités d'aménagement forestier sont proscrites et d'autres sur lesquels des modalités particulières s'appliquent. En plus de la protection accordée aux sites récréotouristiques, aux sites culturels et d'utilité publique en vertu du Règlement sur l'aménagement durable des forêts (A-18.1, r. 0.01), on retrouve sur les TPI des habitats fauniques protégés légalement, des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées (EMVS), des sites fauniques d'intérêts, des affectations de conservation inscrites au schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) et dans la planification d'aménagement intégré (PAI) et des territoires d'intérêt au SADR (Figure 4).

2.1.3.1. Habitats fauniques protégés légalement

Sur les TPI, on retrouve trois (3) habitats fauniques protégés légalement, soit les aires de concentration d'oiseaux aquatiques des îles Flottantes, de la Baie Ptarmigan et de Racine sur le Lac. Ceux-ci sont localisés en bordure du lac Saint-Jean, dans le bloc 1 (Figure 4).

2.1.3.2. Espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées (EMVS)

Les occurrences publiques connues d'espèces en situation précaire sur le territoire municipalisé de la MRC de Maria-Chapdelaine sont présentées au Tableau 4 et à la Figure 4 (CDPNQ 2023). Certains habitats d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées (EMVS) font l'objet d'une protection légale en vertu du Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats (E-12.01, r. 3) ou du Règlement sur les habitats fauniques (C-61.1, r. 18). Bien que, comme on l'observe à la Figure 4, certaines occurrences d'EMVS soient présentes sur les TPI, on ne retrouve aucun habitat d'espèces désignées menacées ou vulnérables qui fait l'objet d'une reconnaissance.

Des mesures de protection supplémentaires relatives aux activités forestières sur territoires publics sont aussi mises en place pour certaines espèces menacées ou vulnérables. Ces mesures sont décrites dans l'Entente administrative EMV concernant la protection des espèces menacées ou vulnérables de faune et de flore et d'autres éléments de biodiversité dans les milieux forestiers du Québec. Parmi les occurrences, trois espèces floristiques bénéficient de protection supplémentaire en vertu de l'Entente administrative (Tableau 4).

Les espèces en péril sont également protégées en vertu de la Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29). Présentement, aucune zone d'habitat essentiel d'espèces en péril inscrites à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril ne se retrouve sur les TPI.

Tableau 4. Statut des EMVS sur le territoire municipalisé de la MRC de Maria-Chapdelaine.

Nom commun	Nom latin	Statut fédéral (LEP)	Statut provincial (LEMV)	Statut MRC	Habitat légal	Entente administrative EMV
Espèces fauniques						
Campagnol de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>	Aucun	Susceptible	En péril	Non	Non
Musaraigne fuligineuse	<i>Sorex fumeus</i>	Aucun	Aucun	Susceptible	Non	Non
Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>	Aucun	Aucun	Susceptible	Non	Non
Chouette Lapone	<i>Strix nebulosa</i>	Aucun	Aucun	En péril	Non	Non
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Préoccupante	Susceptible	Aucun	Non	Non
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Aucun	Candidate	Aucun	Non	Non
Paruline à gorge grise	<i>Oporornis agilis</i>	Aucun	Aucun	Intérêt régional	Non	Non
Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Préoccupante	Menacée	Aucun	Non	Non
Espèce floristique						
Aréthuse bulbeuse	<i>Arethusa bulbosa</i>	Aucun	Susceptible	Susceptible	Non	Non
Cerisier de la Susquehanna	<i>Prunus pumila var. susquehanae</i>	Aucun	Susceptible	Susceptible	Non	Oui
Hudsonie tomenteuse	<i>Hudsonia tomentosa</i>	Aucun	Susceptible	Susceptible	Non	Non
Jonc de Greene	<i>Juncus greenei</i>	Aucun	Susceptible	Susceptible	Non	Oui
Nardie bilobée	<i>Nardia insecta</i>	Aucun	Susceptible	Aucun	Non	Non
Platanthère à gorge frangée	<i>Platanthera blephariglottis</i>	Aucun	Aucun	Susceptible	Non	Non
Souchet de Houghton	<i>Cyperus houghtonii</i>	Aucun	Susceptible	Aucun	Non	Oui

2.1.3.3. Site faunique d'intérêt (SFI)

Un site faunique d'intérêt (SFI) correspond à un territoire constitué d'éléments biologiques et physiques propices au maintien ou au développement d'une population ou d'une communauté faunique, dont la valeur biologique ou sociale le rend remarquable et dont la sensibilité justifie l'adoption de modalités de protection particulières allant au-delà des dispositions légales existantes (MRNF 2010).

Le territoire municipalisé de la MRC de Maria-Chapdelaine est traversé par les sites d'intérêts fauniques des rivières à ouananiche que sont les rivières Ashuapmushan, Ouiasemscas, Mistassini, Péribonka et Petite Péribonka. Pour assurer l'intégrité écologique et visuelle de ces rivières, une bande riveraine d'intérêt faunique de 60 m est conservée en bordure de ces cours d'eau et dans laquelle aucune activité d'aménagement n'est permise (MRNF 2010). Les bandes riveraines d'intérêt faunique sont localisées dans les blocs 1, 3, 4, 6, 7, 8, 14, 16 et 18 (Figure 4).

2.1.3.4. Affectation de conservation au schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR)

Le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) définit l'affectation de conservation comme un territoire où se concentrent certaines espèces animales et/ou végétales d'intérêt et/ou qui comportent des caractéristiques environnementales particulières qui méritent d'être conservées (MRC de Maria-Chapdelaine 2007). Sur les TPI, les affectations de conservation identifiées au SADR sont :

- Des bandes de protection de 100 mètres en bordure de certains tronçons de rivières à ouananiche, soit la Mistassini (bloc 12) et la Petite rivière Péribonka (bloc 14) ;
- Le secteur de la baie de Ptarmigan (bloc 1) (Figure 4).

2.1.3.5. Affectation de conservation à la planification d'aménagement intégrée (PAI)

Tout comme dans le SADR, dans la planification d'aménagement intégrée (PAI), les affectations de conservation correspondent à un territoire où se concentrent certaines espèces animales et/ou végétales d'intérêt ou un territoire qui comporte des caractéristiques environnementales particulières qui méritent d'être préservées. Sur les TPI, l'affectation de conservation à la PAI correspond à l'affectation de conservation du SADR, à laquelle sont ajoutées deux grandes tourbières : la tourbière 260-057 située à Racine-Vauvert et la tourbière 260-022 située à Albanel et Girardville.

Les blocs 1, 6, 12, 14 et 17 comprennent donc des affectations de conservation (Tableau 5 ; Figure 4). Ce sont les blocs 1 et 6 qui comprennent la majorité des superficies dédiées à l'affectation de conservation, soit 59% et 35%, respectivement.

Tableau 5. Superficie des affectations de conservation au PAI.

Bloc	Superficie (ha)	Superficie (%)
1	2 327	59%
6	1 367	35%
12	82	2%

Bloc	Superficie (ha)	Superficie (%)
14	136	3%
17	36	1%
Total	3 949	100%

2.1.3.6. Territoires d'intérêt au schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR)

Le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) identifie des territoires d'intérêt historique, culturel, esthétique et écologique. Sur les TPI, on retrouve :

- 2 territoires d'intérêt historique ;
- 2 territoires d'intérêt culturel ;
- 13 territoires d'intérêt esthétique ;
- 9 territoires d'intérêt écologique (Figure 4).

Le SADR prévoit des dispositions spécifiques relatives à ces territoires.

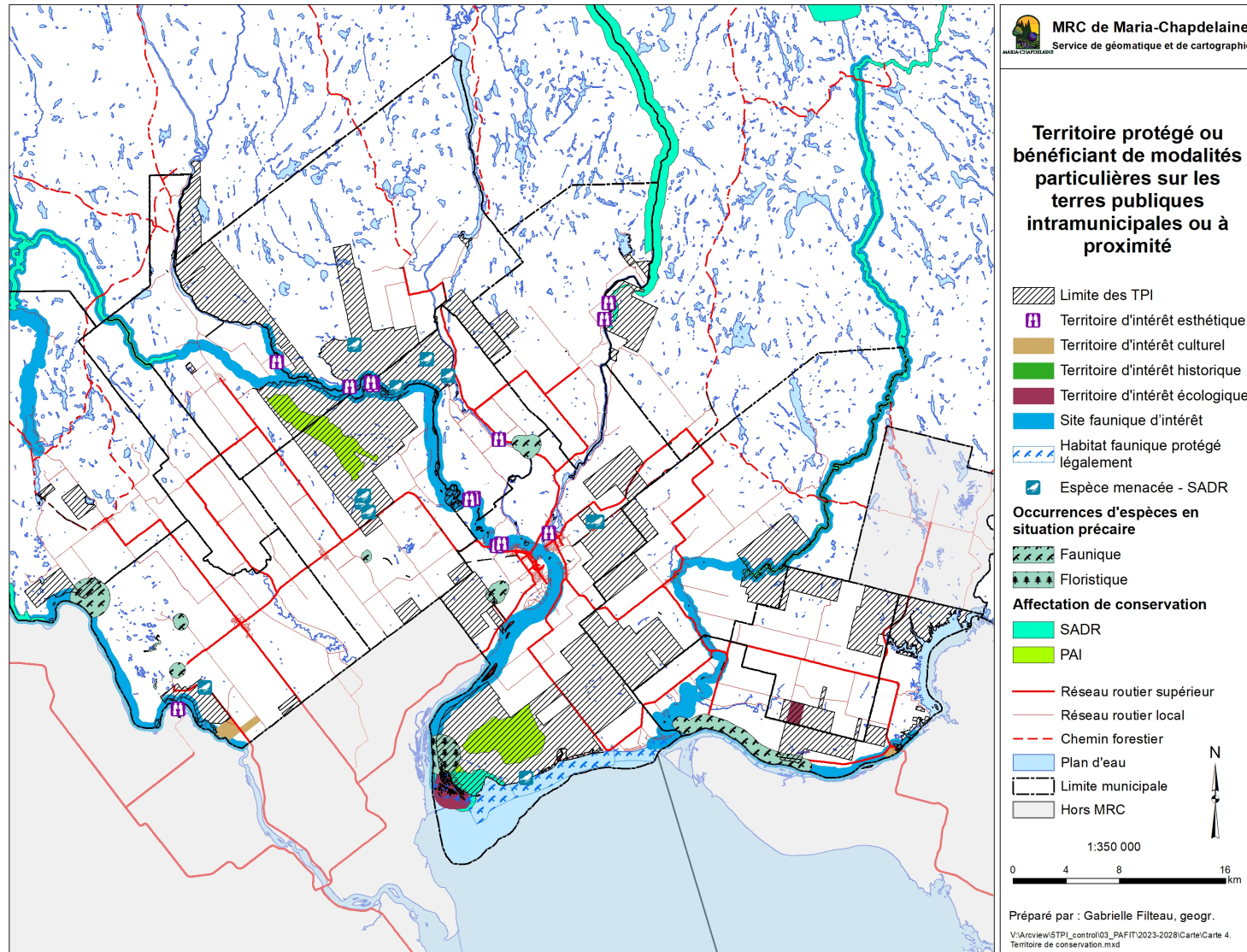


Figure 4. Territoire protégé ou bénéficiant de modalités particulières à proximité ou sur les TPI.

2.2. Contexte biophysique

2.2.1. Perturbations naturelles

Les perturbations naturelles en forêt québécoise sont le feu, les insectes forestiers, les maladies infectieuses et les chablis. Chaque domaine et sous-domaine bioclimatique est caractérisé par son propre régime de perturbations naturelles. Les principales perturbations naturelles qui dynamisent les paysages forestiers de la sapinière sont, par ordre d'importance selon les superficies touchées, les feux, les épidémies d'insectes (principalement de la tordeuse des bourgeons de l'épinette), les chablis et la mortalité par pied d'arbres (Boucher et al. 2011). Cependant, d'autres agents sont susceptibles d'engendrer des perturbations d'importance. Par exemple, la forte proportion de pin gris sur les TPI peut rendre les peuplements vulnérables à la tordeuse du pin gris.

Différents facteurs peuvent augmenter la vulnérabilité des essences aux insectes, maladies et chablis. Sur les TPI, la sénescence des arbres est l'un des facteurs prédisposant à l'attaque de certains insectes, tels que la TBE et la tordeuse du pin gris, ainsi qu'à l'émergence de maladies, telles que la carie du tronc et la carie du pied et des racines (MRN 2013). La sénescence prédispose également les arbres à la rupture et augmente le risque de renversement (Boileau et al. 2013). De plus, les tiges sénescents des essences résineuses présentent un risque additionnel relativement au feu puisqu'elles sont de bons combustibles.

Lorsqu'une grande superficie forestière est affectée par une perturbation naturelle, un plan d'aménagement spécial permet de récupérer le bois et de régénérer ces superficies perturbées lorsque nécessaire.

2.2.1.1. Feu

Le feu est un facteur déterminant dans la dynamique naturelle des forêts de la région, dominée par le pin gris et l'épinette noire. Sur les TPI, le cycle de feu est de 270 ans (Couillard et al. 2022). Le régime de feux a évolué et une réduction de leur activité a été observée au cours des 200 dernières années à plusieurs endroits sur le territoire canadien en raison des variations climatiques (Ouranos 2015). Depuis les années 1970, en marge du réchauffement climatique, on observe une tendance à la hausse des superficies brûlées au Canada (Girardin et al. 2007 dans Lajoie et al. 2017).

Les projections climatiques pour la province tendent à converger vers une activité des feux accrue d'un facteur variant entre 1,5 et 3 pour la période 2081 à 2100 par rapport au régime de 1961 à 1999 (Ouranos 2015). Bien que cette augmentation varie spatialement, les régions du Saguenay-Lac-Saint-Jean et du Nord-du-Québec seront les plus affectées (Ressources naturelles Canada 2016).

Les données relatives aux feux de forêt sont produites par le MRNF depuis 1976 et mises à jour annuellement (DIF et DPF 2023a). Une cartographie des feux anciens survenus entre la toute fin du 19^e siècle et 1975 a également été réalisée (DIF et DPF 2023b). Les données sont présentées au Tableau 6 par période et selon leur distance des TPI. À noter que certaines superficies ont brûlé plus d'une fois. Depuis la fin du 19^e siècle, ce sont 26 604 ha de forêt qui a brûlé sur les TPI. C'est au cours des décennies 1940 et 1950 que la majorité des feux ont eu lieu (Figure 5).

Tableau 6. Superficie perturbée par le feu (ha) sur les TPI et à proximité.

Année	Superficie perturbée (ha)				
	Sur TPI	À moins de 10 km des TPI	Entre 10 à 25 km des TPI	Entre 25 et 50 km des TPI	Total
1890 à 1899	0	888	7 464	8 128	16 480
1910 à 1919	1 351	26 434	35 889	90 975	154 650
1920 à 1929	0	12 461	25 833	18 982	57 277
1930 à 1939	243	2 962	15 518	25 146	43 869
1940 à 1949	12 510	64 568	51 755	78 296	207 129
1950 à 1959	10 577	27 797	9 302	31 498	79 174
1900 à 1909	0	0	4 271	8 349	12 620
1960 à 1969	1 406	1 922	6 355	17 822	27 505
1970 à 1979	66	741	85	7 203	8 095
1980 à 1989	379	1 063	698	2 546	4 686
1990 à 1999	55	433	157	1 111	1 756
2000 à 2009	3	142	8 114	10 646	18 905
2010 à 2019	12	21	3	13 813	13 848
2020 à aujourd'hui	2	12	106	24	144
Total général	26 604	139 444	165 551	314 538	646 137

Au Québec, on estime qu'environ 75 % des feux de forêt sont d'origine humaine (MFFP 2014a). C'est particulièrement au sud du Québec que les feux sont de cause humaine, tandis que le nord du Québec est affecté majoritairement par des feux de foudre. Les feux d'origine humaine sont notamment déclenchés par des personnes ou des machines lors de travaux agricoles ou domestiques ainsi que par les activités de récréation (vacances, chasse, pêche, pique-nique, cueillette de fruits sauvages non commerciale, randonnée, etc.) ou par de l'équipement associé à ces activités (MFFP 2014a).

La cartographie des points d'origine des feux réalisée pour la période allant de 1972 à aujourd'hui inclut la source d'ignition (humaine ou foudre) (DIF et DPF 2021). Les données pour les TPI et à proximité sont présentées au Tableau 7. Sur les TPI et à moins de 10 km, 94% et 96% des sources d'ignition sont d'origine humaine, respectivement. Cette proportion décroît à mesure que l'on s'éloigne du territoire municipalisé et est d'environ 80% à 10 km et plus.

Tableau 7. Nombre de feu sur les TPI et à proximité selon la source d'ignition depuis 1972.

Origine	Sur TPI	À moins de 10 km des TPI	Entre 10 à 25 km des TPI	Entre 25 et 50 km des TPI	Total
Foudre	5 (6%)	34 (4%)	74 (18%)	139 (17%)	252 (12%)
Humaine	73 (94%)	729 (96%)	332 (82%)	697 (83%)	1831 (88%)
Total	78 (100%)	763 (100%)	406 (100%)	836 (100%)	2083 (100%)

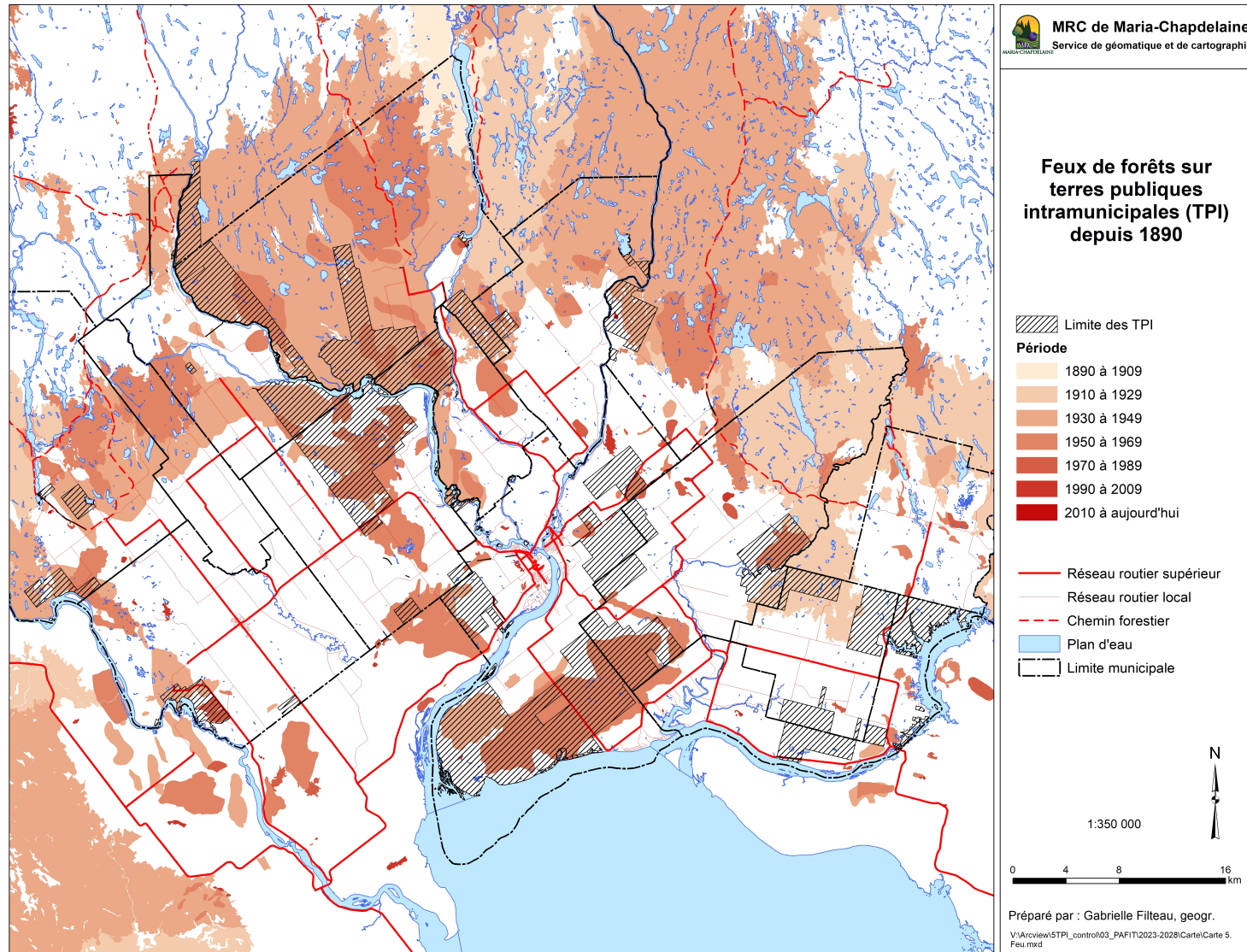


Figure 5. Localisation des feux de forêt sur TPI et à proximité depuis 1890.

2.2.1.2. Insectes et maladies infectieuses

Tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE)

La tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE ; *Choristoneura fumiferana*) s'attaque au feuillage du sapin baumier, de l'épinette blanche ainsi que, à un degré moindre, de l'épinette rouge, de l'épinette de Norvège et de l'épinette noire (Chabot et Morneau 2013). En période épidémique, on peut aussi la trouver sur d'autres essences résineuses. Selon la littérature, c'est le sapin baumier qui est le plus vulnérable⁶. Sur les TPI, trois essences sont susceptibles⁷ de subir une défoliation causée par TBE, soit l'épinette blanche, le sapin baumier et dans une moindre mesure l'épinette noire. L'insecte cause la mort d'un arbre après 4 à 5 années de défoliation grave. Son cycle épidémique a lieu tous les 30 à 40 ans et a une durée approximative de 10 ans (MFFP 2014b).

À l'échelle de l'arbre, ce sont les caractéristiques morphologiques et physiologiques (masse foliaire, longévité, etc.) ainsi que la maturité qui influencent le plus fortement la vulnérabilité à la TBE.

À l'échelle du peuplement, la vulnérabilité à la TBE est influencée principalement par :

- La composition forestière : la proportion de sapin est le premier indicateur de la vulnérabilité potentielle d'un peuplement;
- La densité des peuplements : une forte densité contribue à augmenter la vulnérabilité en amoindrissant la masse de feuillage par arbre;
- Le drainage : un drainage rapide modifie la composition chimique du feuillage et modifie la résistance du sapin et de façon plus marquée l'épinette (Chabot et Morneau 2013).

Finalement, à l'échelle du paysage, une plus grande variété de peuplements, incluant des peuplements à dominance feuillue, réduit la capacité de la TBE à localiser les essences qu'elle parasite. Les effets des changements climatiques sont incertains sur le déroulement des épidémies de TBE et autres insectes et maladies. Pour plusieurs espèces, les modèles suggèrent une plus grande probabilité d'observer des hausses de populations explosives sous un climat plus chaud (MFFP 2014b).

La Figure 6 et la Figure 7 présentent l'évolution des superficies affectées par la TBE depuis 2010 sur les TPI (DPF 2022). On remarque que lors de la dernière épidémie, les superficies défoliées ont atteint un maximum au cours des années 2014 à 2016. Bien qu'aucune défoliation n'ait été recensée sur les TPI au cours des années 2021 et 2022, la mortalité peut se poursuivre dans les peuplements ayant été atteints puisque les arbres trop affaiblis continuent de mourir (MFFP 2014b).

Lors de la dernière période épidémique, ce sont les peuplements d'épinettes blanches qui ont été les premiers à démontrer des signes de défoliation et de mortalité, suivi des peuplements de sapin baumier. Les peuplements d'épinette blanche ont presque tous fait l'objet d'une intervention forestière. Compte tenu des propriétés du sapin qui en font une essence moins désirée par l'industrie forestière, ces peuplements sont récoltés progressivement depuis 2010.

⁶ La vulnérabilité exprime la probabilité que les arbres meurent après plusieurs années rapprochées de défoliation grave causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

⁷ La susceptibilité exprime la probabilité qu'un arbre subisse une défoliation sans nécessairement en mourir.

Au cours du dernier quinquennal, la MRC a reboisé approximativement 20 000 épinettes blanches et 120 000 épinettes noires par année.

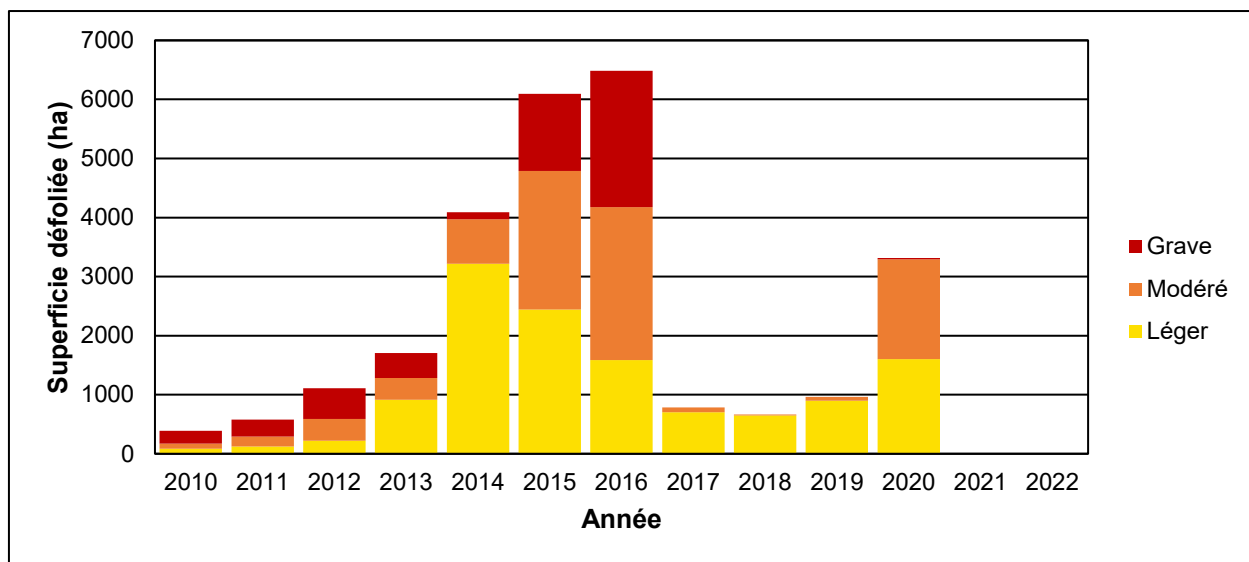


Figure 6. Évolution des superficies affectées par la TBE selon le niveau de défoliation⁸ depuis 2010.

⁸ Léger : perte de feuillage dans la partie supérieure du houppier de quelques arbres;
 Modéré : perte de feuillage dans les deux tiers supérieurs du houppier de la majorité des arbres;
 Grave : perte de feuillage sur toute la longueur du houppier de la majorité des arbres.

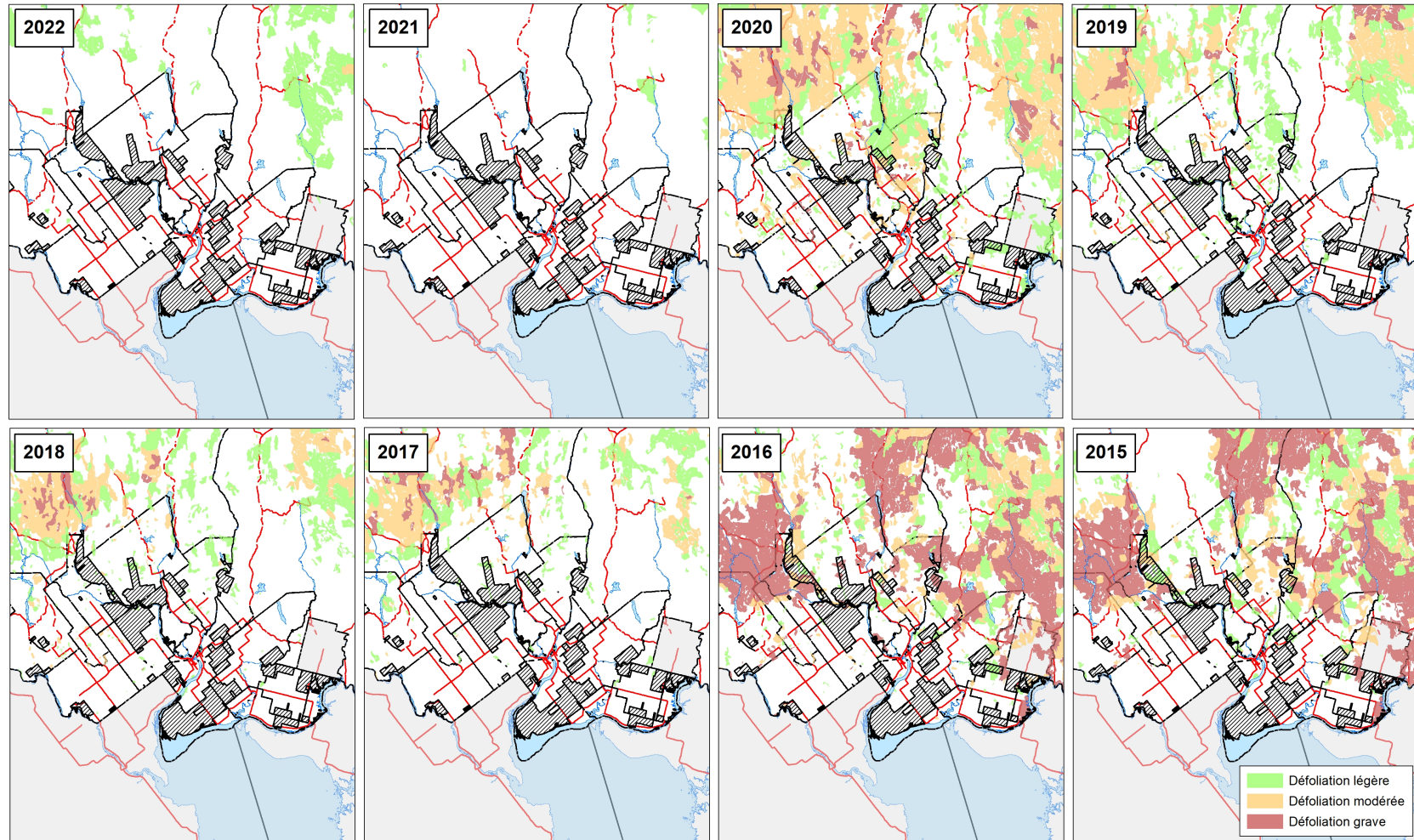


Figure 7. Évolution des superficies défoliées sur ou à proximité des TPI de 2015 à 2022.

Livrée des forêts

La livrée des forêts (*Malacosoma disstria*) est un insecte indigène de l'Amérique du Nord et est le principal défoliateur des essences feuillues. Ses hôtes préférés sont, par ordre décroissant de préférence, le peuplier faux-tremble, le bouleau à papier, l'érable à sucre, les saules et le chêne rouge. La chenille s'alimente du feuillage des essences hôtes. Bien que les arbres sains résistent généralement bien aux infestations, leur croissance peut être ralentie lors de fortes infestations et les arbres affaiblis peuvent en mourir. Selon la carte 5.5 présentée dans le guide sylvicole tome 1 (Boulet et Lorenzetti 2013), la fréquence des épidémies sur les TPI est élevée, soit entre 6 à 8 ans.

La fragmentation du couvert forestier dans les paysages dominés par le peuplier faux-tremble pourrait contribuer à allonger la durée des épidémies, en limitant l'action des ennemis naturels de l'insecte (Boulet et Lorenzetti 2013). Dans le contexte de changements climatiques, les perspectives suggèrent que les pertes en volume du peuplier faux-tremble soient plus importantes que celles survenues lors des épidémies précédentes (Boulet et Lorenzetti 2013).

La livrée des forêts n'a pas causé de dommages importants au Québec au cours des dernières années. Sur les TPI, les derniers dommages significatifs observés ont eu lieu en 2008 (DPF 2023 ; Tableau 8) et seules quelques petites populations ont été observées en 2021 (MFFP 2022a).

Tableau 8. Superficie (ha) affectée par la livrée des forêts⁹ sur le territoire des TPI.

Défoliation	1989	1990	2008
Légère	163	11 268	-
Modérée	1 252	803	-
Grave	703	86	31
Total	2 118	12 157	31

Tordeuse du pin gris

La tordeuse du pin gris, tel que son nom l'indique, s'attaque principalement au pin gris. Les pins rouge et blanc, le mélèze laricin, le sapin baumier ainsi que les épinettes sont des hôtes secondaires lorsqu'ils poussent à proximité de pins gris. La récurrence des épidémies est légère et la province n'a connu que quelques invasions épisodiques (Chabot et Boulet 2013).

Les épidémies débutent lorsque les pins traversent de longues sécheresses estivales. Les peuplements vulnérables sont les pinèdes matures à faible densité occupant les dépôts de sable grossier ou les affleurements rocheux. On suspecte que, dans le contexte des changements climatiques, les grandes plantations de pin gris établies dans les secteurs plus septentrionaux risquent de devenir aussi vulnérables que celles situées plus au sud (Chabot et Boulet 2013).

Aucune donnée publique n'est disponible sur les superficies récentes affectées par la tordeuse du pin gris. Entre 2005 et 2006, on a observé un foyer dans le bloc 3 à l'intérieur de la bleuétière de Normandin. Les arbres affectés et défoliés ont été abattus et les cimes ont été broyées. Ce foyer ponctuel a fait l'objet d'un suivi du MELCCFP et à l'été 2022, 3 pièges à insectes ont été installés

⁹ Les données sont mises à jour annuellement uniquement dans le cas où des dommages sont observés.

afin de suivre l'état des populations. Le résultat du dénombrement donne un stade léger d'infestation pour la station et le secteur (MELCCFP 2023, données non publiées).

Lors du dernier quinquennal, la MRC a reboisé sur les TPI approximativement 120 000 pins gris, 30 000 pins rouges et 7 000 pins blancs par année, soit un peu plus de 55% des plants reboisés, toutes essences confondues.

Diprion de Swaine

Le pin gris est l'hôte de prédilection du diprion de Swaine (*Neodiprion swainei*), un insecte dont les larves s'alimentent des aiguilles. Dans une moindre mesure, les pins rouge et blanc peuvent aussi être affectés lorsqu'ils poussent à proximité de pins gris gravement défoliés. Selon la carte 5.3 du guide sylvicole tome 1 (Chabot 2013) fréquence des épidémies varie de modérée, élevée et très élevée sur les TPI.

Les peuplements denses, notamment les jeunes futaies, sont fortement affectés puisque les individus de l'étage des dominés et des intermédiaires n'ont qu'un faible pourcentage de houppier. La défoliation découlant de la présence de l'insecte a donc un impact important sur de telles tiges qui possèdent une faible proportion de cime verte. De plus, les infestations semblent davantage toucher les pinèdes peu productives installées sur les dépôts fluvioglaciers et fréquemment exposées à un stress hydrique. Les plantations de pin gris établies à partir des années 90 doivent être particulièrement surveillées (Chabot 2013).

Aucune donnée publique n'est disponible sur les superficies récentes affectées par l'insecte. Les populations sont maintenues à des niveaux acceptables bien que l'insecte ait été observé aux environs des municipalités de Sainte-Hedwidge, Saint-Félicien et Dolbeau-Mistassini (MRNF 2023a).

Carie rouge et carie blanche

Concernant les maladies affectant les arbres, ce sont principalement les caries rouge et blanche qui sont les plus présentes sur le territoire. La carie blanche alvéolaire du tronc (*Porodaedalea pini*) est un champignon attaquant principalement les conifères de la zone tempérée nordique tel que, par ordre décroissant d'importance, le pin blanc, le pin gris, l'épinette noire et l'épinette blanche. La prévalence est plus importante chez les arbres sénescents, ceux dont la croissance est lente ainsi que dans les peuplements purs (Bouchard et al. 2013).

La carie rouge du sapin (*Haematostereum sanguinolentum*) est l'un des champignons les plus ravageurs de l'est de l'Amérique du Nord. Il s'attaque principalement au sapin baumier, mais également au pin blanc et aux épinettes blanche et noire. Ce sont majoritairement les blessures infligées aux cimes qui favorisent les infections (Boulet 2013).

Rouille vésiculeuse du pin blanc

La rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola*) est un champignon qui affecte tous les pins à cinq aiguilles, dont le pin blanc. Le champignon infecte les pins blancs avec des basidiospores produites au début de l'automne, sous les feuilles des espèces du genre *Ribes*, soit les gadelliers et

les groseilliers. Il entraîne la mort de pins blancs de tous âges bien que ce sont les stades semis, gaulis et perchis qui sont plus vulnérables. Les jeunes pins touchés au tronc en meurent au bout de quelques années. Les plantations pures de pin blanc sur les terrains découverts sont les plus vulnérables alors que les plantations mixtes le sont moins. Les risques d'infection seraient également plus élevés sur les sites riches (Huot et Boulet 2013).

Dendroctone du pin ponderosa

Le dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae*) est un insecte qui attaque les forêts de pins de l'ouest du continent. Bien qu'il ne soit pas présent sur le territoire, en raison des ravages qu'il génère, il demeure sous surveillance par le Service canadien des forêts.

2.2.1.3. Chablis

Le chablis désigne le renversement d'un arbre ou d'un groupe d'arbres (déracinement ou bris des tiges), le plus souvent sous l'effet de l'âge, de la maladie ou d'éléments climatiques comme le vent, la neige ou la glace. Les facteurs qui favorisent les chablis, outre l'état de santé des arbres, sont reliés à l'exposition aux conditions météorologiques (vent et précipitations), à la topographie, aux propriétés des peuplements (âge, structure, densité, hauteur, composition en espèces) à l'état de santé de la forêt et aux caractéristiques édaphiques (drainage, épaisseur et texture du sol) (Boileau et al. 2013).

Les chablis surviennent surtout dans les peuplements matures et surmatures et les lisières boisées résiduelles séparant les coupes totales ou riveraines, en bordure des parterres de coupe ainsi que dans les peuplements traités au moyen de la coupe partielle (Boileau et al. 2013).

Les TPI sont affectés d'épisodes de chablis de façon périodique sur des superficies relativement faibles. Les contraintes opérationnelles dans les forêts publiques des unités d'aménagement (UA) font en sorte que leur récupération n'est pas toujours facile ou justifiée. Des opérations de récupération de la fibre sont effectuées sur les TPI toutefois, en raison des contraintes opérationnelles et des bris aux tiges, ce type de perturbation naturelle engendre inévitablement une perte de matière ligneuse qui peut s'avérer importante, particulièrement en fonction de l'âge des peuplements affectés, de l'ampleur du chablis et de sa sévérité.

2.2.2. Classification écologique du territoire

Le Système hiérarchique de classification écologique présente la diversité des écosystèmes terrestres de l'ensemble du Québec. Il est composé de 11 niveaux qui s'imbriquent et se distinguent aux échelles supérieures par le climat, la végétation dominante et le régime de perturbation (zones ou sous-zones de végétation et domaines ou sous-domaines bioclimatiques) et aux échelles inférieures par des caractéristiques physiques du milieu, telles que l'altitude, le relief et le dépôt de surface. Le système contribue à favoriser l'utilisation de la connaissance écologique dans l'aménagement durable des forêts et du territoire (Saucier et al. 2010).

La presque totalité des TPI est située dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune, sous-domaine de l'ouest. Chacun des sous-domaines est fragmenté ensuite en régions écologiques. Au total, on trouve deux régions écologiques dans les TPI : la Plaine du lac Saint-Jean et du

Saguenay (4e) et les Collines ceinturant le lac Saint-Jean (5d). Le Tableau 9 présente la proportion de chaque domaine bioclimatique et région écologique pour chaque bloc de TPI.

Tableau 9. Superficie des domaines bioclimatiques et des régions écologiques des TPI.

Bloc	4 – Sapinière à bouleau jaune		5 – Sapinière à bouleau blanc	
	4e – Plaine du lac Saint-Jean et du Saguenay		5d – Collines ceinturant le lac Saint-Jean	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
1	10 875	100%		
2	1 496	100%		
3	780	100%		
4	634	94%	44	6%
5	321	100%		
6	6 763	100%		
7	3 597	96%	136	4%
8	4 651	100%		
9	853	74%	297	26%
10	40	100%		
11	114	94%	8	6%
12	1 285	99%	7	1%
13	3 658	100%		
14	2 812	100%		
15	2 590	100%		
16	1 925	100%		
17	359	100%		
18	566	96%	22	4%
Total	43 321	99%	513	1%

Le type écologique correspond à une portion de territoire locale qui exprime une combinaison de la végétation potentielle (la végétation qui y croît ou qui pourrait y croître) et des caractéristiques physiques du milieu (Berger et Blouin, 2003).

Dans la forêt productive des TPI, les pessières (RE) occupent 42% du territoire, les sapinières (RS) occupent 33% du territoire et les peuplements mixtes (MS) occupent 24% du territoire. Plus spécifiquement les types écologiques dominants le paysage sont, par ordre d'importance : 1) la sapinière à épinette noire sur dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage xérique ou mésique (RS21 ; 20%) ; 2) la pessière noire à mousses ou à éricacées sur dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage xérique ou mésique (RE21 ; 20%) ; 3) la pessière noire à mousses ou à éricacées sur dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage subhydrique (RE24 ; 11%) (Tableau 10).

Tableau 10. Principaux types écologiques sur les terrains forestiers productifs par bloc.

Type écologique		Bloc																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total
Code	Description	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
RS21	Sapinière à épinette noire sur dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage xérique ou mésique	27%	32%	39%	34%	17%	28%	19%	27%	18%	28%	1%	3%	18%	3%	9%	10%	13%	30%	20%
RE21	Pessière noire à mousses ou à éricacées sur dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage xérique ou mésique	39%	48%	11%	1%	40%	31%	9%	17%	1%	18%	16%	12%	12%	6%	15%	25%		3%	20%
RE24	Pessière noire à mousses ou à éricacées sur dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage subhydrique	15%	8%	8%	6%	23%	19%	4%	13%				3%	36%	0%	22%	22%	3%	4%	11%
MS61	Sapinière à érable rouge sur dépôt de mince à épais, de texture grossière et de drainage xérique ou mésique	3%	2%	34%	21%		5%	11%	9%	32%	1%	17%	7%	4%	9%	36%	1%	25%	25%	10%
MS62	Sapinière à érable rouge sur dépôt de mince à épais, de texture moyenne et de drainage mésique					7%		1%	1%	23%		55%	20%		39%	2%		2%	2%	7%
RE39	Pessière noire à sphaignes sur dépôt organique de mince à épais, de drainage hydrique, ombrotrophe	8%	7%		7%	9%	6%	4%	8%			2%	2%	17%	3%	6%	37%		10%	7%
RS24	Sapinière à épinette noire sur dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage subhydrique	6%	3%	3%	0%	1%	9%	4%	12%	5%		0%	0%	13%	2%	6%	0%	5%	7%	6%
RS24	Sapinière à épinette noire sur dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage subhydrique	6%	3%	3%	0%	1%	9%	4%	12%	5%		0%	0%	13%	2%	6%	0%	5%	7%	6%
MS63	Sapinière à érable rouge sur dépôt de mince à épais, de texture fine et de drainage mésique							3%	1%	0%			22%						3%	2%
Autre	L'ensemble des types écologiques qui couvrent moins de 2 % de la superficie des TPI	1%	1%	6%	30%	3%	1%	30%	12%	9%	53%	3%	21%		28%	4%	3%	52%	14%	13%

2.2.3. Relief et dépôts de surface

La carte écoforestière exprime l'inclinaison de terrain (en % de pente) où est située la majeure partie du peuplement. Au Québec, la classification comprend 7 regroupements (MFFP 2015). Parmi ceux-ci, on retrouve 5 classes où l'exploitation forestière est permise (A, B, C, D et E) et 2 exclues de la récolte (F et S) (Tableau 11).

Tableau 11. Codes des classes de pente.

Classes de pente accessibles	
A	Pente nulle : de 0 à 3 %
B	Pente faible : de 4 % à 8 %
C	Pente douce : de 9 % à 15 %
D	Pente modérée : de 16 % à 30 %
E	Pente forte : de 31 % à 40 %
Classes de pente inaccessibles	
F	Pente excessive : supérieure à 40 %
S	Superficies entourées de pentes de 41 % et plus

Le relief sur les TPI est formé de plaines légèrement ondulées et près de 85% du territoire (80% des terrains forestiers productifs) possède une pente inférieure à 8% (classe A et B ; Figure 8). Seulement 0,6 % des terrains forestiers productifs sont compris dans des pentes abruptes (F) et sur les sommets (S).

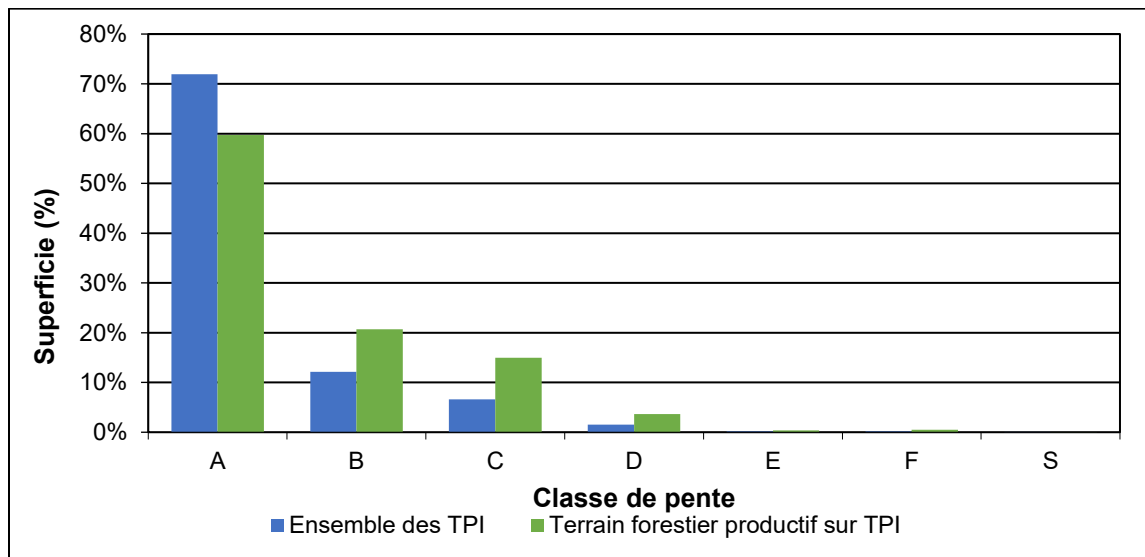


Figure 8. Répartition des classes de pente des terrains forestiers productifs sur TPI.

Les dépôts de surface correspondent à la couche de matériau meuble qui recouvre le roc mis en place par plusieurs processus associés à l'érosion et à la sédimentation. Cette couche est constituée de particules et de fragments minéraux meubles, dont la taille va de celle de l'argile (< 0,002 mm) à celle de blocs (> 60 cm) (MFFP 2015).

Dans la carte écoforestière, les dépôts de surface sont également déterminés à l'échelle du peuplement forestier. L'ensemble des TPI est principalement composé de dépôts organiques (36%). Sur les terrains forestiers productifs, les dépôts de surface les plus abondants sont les dépôts de delta fluvioglaciaire (26,7 %) et de dunes stabilisées (18,3 %) (Tableau 12).

Tableau 12. Répartition des principaux dépôts de surface sur TPI.

Code	Description	Ensemble des TPI (%)	Terrain forestier productif (%)
7E et 7T	Dépôt organique	36,0%	7,1%
2BD	Delta fluvioglaciaire et d'épandage	19,4%	28,3%
9S	Dune stabilisée	14,8%	18,3%
5S et 5SY	Dépôt marin (faciès d'eau peu profonde)	8,5%	14,8%
1A, 1AY et 1AM	Dépôts glaciaires	6,8%	16,5%
3AN	Dépôt fluvial ancien	3,3%	7,6%
5A	Dépôt marin (faciès d'eau profonde)	1,5%	3,5%
Autre	Ensemble des dépôts de surface qui couvrent moins de 2 % de la superficie des TPI	2,3%	4,0%
Aucune	Peuplement ne comprenant aucune donnée	7,4%	0,0%

2.3. Contexte socio-économique

2.3.1. Démographie

La population totale de la MRC se chiffrait à 24 469 habitants en 2021 (Tableau 13 ; ISQ 2022). Depuis les dernières décennies, on observe une décroissance démographique régulière. En effet, depuis 1981, la population de la MRC a accusé une baisse de 4 639 habitants, soit -16 %. Selon les perspectives démographiques produites par l'Institut de la Statistique du Québec, la décroissance démographique devrait se poursuivre. La population de la MRC devrait diminuer d'ici 2041 et atteindre 20 102 habitants.

Tableau 13. Population totale en 2021 et population projetée en 2041 dans la MRC.

Municipalités/TNO	Population totale 2021	Population projetée 2041 ¹⁰
Saint-Augustin	359	-
Péribonka	515	460
Sainte-Jeanne-d'Arc	1 051	957
Dolbeau-Mistassini	13 927	12 335
Albanel	2 240	2 082

¹⁰ La population projetée a été estimée uniquement pour les municipalités qui comptaient plus de 500 habitants en 2016. Une estimation pour l'ensemble des autres municipalités est cependant disponible, mais n'est pas ventilée pour chacune d'entre elles.

Municipalités/TNO	Population totale 2021	Population projetée 2041 ¹⁰
Normandin	3 019	2 849
Saint-Thomas-Didyme	680	593
Saint-Edmond-les-Plaines	386	-
Girardville	992	826
Notre-Dame-de-Lorette	188	-
Saint-Eugène-D'Argentenay	478	-
Saint-Stanislas	385	-
TNO Passes-Dangereuses	199	-
TNO Rivière-Mistassini	50	-
Autres municipalités de la MRC de moins de 500 habitants en 2016	-	1 812
Total	24 469	20 102

2.3.2. Structure économique de la MRC

En 2016, la population active se chiffrait à 11 410 personnes. Le secteur industriel dans lequel on retrouve la majorité de la population active est le secteur de l'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse, qui regroupe 1 570 emplois soit 14% de la population active (Tableau 14 ; Statistique Canada 2016). La structure économique de la MRC est donc caractérisée par la place importante de l'exploitation des ressources naturelles (secteur primaire) et la forêt est l'un des moteurs économiques les plus importants pour la région.

Tableau 14. Nombre de travailleurs par secteur industriel en 2016.

Secteur industriel	Total
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	1570
Commerce de détail	1485
Soins de santé et assistance sociale	1380
Fabrication	1260
Construction	770
Services d'hébergement et de restauration	760
Autres services (sauf les administrations publiques)	730
Services d'enseignement	645
Transport et entreposage	605
Administrations publiques	445
Finance et assurances	325
Commerce de gros	295
Services professionnels, scientifiques et techniques	295
Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement	270
Arts, spectacles et loisirs	125

Secteur industriel	Total
Services immobiliers et services de location et de location à bail	115
Extraction minière, exploitation en carrière, et extraction de pétrole et de gaz	75
Industrie de l'information et industrie culturelle	60
Services publics	40
Gestion de sociétés et d'entreprises	0
Sans objet	160

2.3.3. Structure économique sur les TPI

L'exploitation forestière et la transformation du bois font partie des activités économiques les plus génératrices d'emplois dans la MRC. Bien que leurs superficies soient limitées par rapport à la forêt publique des unités d'aménagement (UA), les TPI jouent un rôle important pour le développement économique local. En effet, les activités économiques sur les TPI diffèrent peu de celles sur l'ensemble du territoire de la MRC, soit la foresterie et l'agriculture.

Pour la foresterie, puisque le bois issu des TPI est libre de droits (garanties d'approvisionnement ou permis de récolte aux fins d'approvisionnement des usines de transformation du bois), la MRC en dispose selon des ententes de mise en marché qu'elle conclut elle-même avec les acheteurs de fibre. La MRC ne paie donc aucune redevance à l'État pour les bois qu'elle met en marché en provenance des TPI, ni de rente forestière. En contrepartie la MRC doit assumer la totalité des dépenses et des frais associés à la planification, l'opération, la gestion et le contrôle des activités d'aménagement forestier. Le Tableau 15 présente les titulaires de permis d'exploitation d'usine de transformation du bois auprès du MRNF au Lac-Saint-Jean, soit les clients potentiels de la MRC.

Les volumes de bois récoltés sur les TPI de 1998 à 2021 ont généré des revenus bruts de 23,8 M \$ dont 2,4 M \$, qui ont été entièrement réinvestis sur le territoire sous forme de travaux directs, indirects et de contributions à d'autres usages du milieu forestier. Les exploitations agricoles sur les TPI génèrent également des revenus significatifs. Les activités forestières et foncières génèrent des revenus suffisants pour assurer la mise en valeur des ressources, mais aussi des bénéfices qui sont versés au fonds des ressources pour supporter des activités tant sur les TPI qu'à l'ensemble des communautés de la MRC.

Tableau 15. Liste des usines de transformation au Lac-Saint-Jean.

Municipalité	Catégorie d'usine	Nom de l'usine	Produit fabriqué
MRC de Maria-Chapdelaine			
Dolbeau-Mistassini	Industries de cogénération et des produits énergétiques	PF Résolu Canada inc. (Dolbeau-Mistassini - Cogénération)	Électricité
Dolbeau-Mistassini	Industries des pâtes et papiers	PF Résolu Canada inc. (Dolbeau-Mistassini - Pâtes et papiers)	Pâtes, papiers et cartons
Dolbeau-Mistassini	Industries du bois de sciage	PF Résolu Canada inc. (Dolbeau-Mistassini - Sciage)	Bois de sciage
Girardville	Industries du bois de sciage	PF Résolu Canada inc. (Girardville)	Bois de sciage
Saint-Thomas-Didyme	Industries du bois de sciage	S.M.T. inc.	Bois de sciage
Saint-Thomas-Didyme	Industries du bois de sciage	PF Résolu Canada inc. (Saint-Thomas)	Bois de sciage
MRC du Domaine-du-Roy			
Chambord	Industries des produits dérivés du bois	Norbord inc. (Chambord)	Panneaux agglomérés
La Doré	Industries du bois de sciage	PF Résolu Canada inc. (La Doré)	Bois de sciage
Mashteuatsh	Industries du bois de sciage	Sciages GP inc.	Bois de sciage
Saint-Félicien	Industries de cogénération et des produits énergétiques	Fibrek S.E.N.C. (Cogénération)	Électricité
Saint-Félicien	Industries de cogénération et des produits énergétiques	Granules L.G. inc.	Granules énergétiques
Saint-Félicien	Industries de cogénération et des produits énergétiques	Société de cogénération de St-Félicien, S.E.C.	Électricité, Énergie thermique
Saint-Félicien	Industries des pâtes et papiers	Fibrek S.E.N.C. (Pâtes et papiers)	Pâtes, papiers et cartons
Saint-Félicien	Industries du bois de sciage	PF Résolu Canada inc. (Saint-Félicien)	Bois de sciage
MRC de Lac-Saint-Jean-Est			
Alma	Industries des pâtes et papiers	PF Résolu Canada inc. (Alma)	Pâtes, papiers et cartons
Alma	Industries du bois de sciage	La Scierie Martel ltée	Bois de sciage
L'Ascension-de-Notre-Seigneur	Industries du bois de sciage	Arbec, Bois d'oeuvre inc. (L'Ascension-de-Notre-Seigneur)	Bois de sciage
Métabetchouan - Lac-à-la-Croix	Industries du bois de sciage	Les Scieries du Lac St-Jean inc.	Bois de sciage
Saint-Bruno	Industries du bois de sciage	Scierie Lachance 2015	Bois de sciage

Municipalité	Catégorie d'usine	Nom de l'usine	Produit fabriqué
Sainte-Monique	Industries du bois de sciage	Bois Francs Bio Serra	Bois de sciage
Saint-Ludger-de-Milot	Industries de cogénération et des produits énergétiques	Énergie Milot	Énergie thermique
Saint-Ludger-de-Milot	Industries du bois de sciage	Produits forestiers Petit-Paris inc.	Bois de sciage

2.4. Communauté autochtone

Les peuples autochtones utilisent le territoire forestier pour l'exercice de leurs activités traditionnelles. Les activités d'aménagement peuvent induire des répercussions sur leurs activités, telles que la chasse, le piégeage et la pêche. Conséquemment, l'utilisation durable des forêts sur leurs territoires est d'une importance cruciale pour la subsistance, l'économie et les pratiques cérémoniales des Premières Nations.

2.4.1. Communauté autochtone

Une communauté autochtone est présente sur le territoire du Lac-Saint-Jean, soit la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh. Cette communauté pratique des activités traditionnelles (Innu aitun) sur l'ensemble du Nitassinan, un territoire qui occupe la totalité des TPI.

2.4.2. Entente particulière

L'entente de principe d'ordre général (EPOG) conclu entre sept des neuf communautés innues et les gouvernements du Québec et du Canada prévoit la reconnaissance des droits ancestraux des Innus, y compris le titre aborigène, ainsi que du droit inhérent à l'autonomie gouvernementale. L'entente distingue deux territoires, le Nitassinan, traditionnel occupé par les Innus de propriété québécoise, ainsi que l'Innu Assi, territoire innu avec autonomie de gestion.

Le secteur de Pointe-Racine et les Îles flottantes, situé à l'embouchure de la rivière Mistassini, fait présentement partie des discussions l'EPOG comme un Innu Assi. Par conséquent, la MRC ne peut entreprendre sur ces terres des activités ou des aménagements de quelques natures que ce soit, sans avoir obtenu au préalable l'autorisation des ministres.

2.5. Description des ressources et de l'utilisation du territoire

2.5.1. Ressource ligneuse

Puisque la composition et la structure des forêts sont des éléments déterminants dans le choix des stratégies d'aménagement forestier, la section suivante présente les principales caractéristiques de la ressource ligneuse sur TPI.

2.5.1.1. **Stade de développement**

On distribue les forêts du Québec selon différents stades de développement déterminé selon l'origine (plantation ou peuplement naturel), la hauteur et l'accroissement des peuplements (MRNF 2023a). On considère les stades de développements suivants :

- En voie de régénération : peuplement dont la régénération est inférieure à 2 m ;
- En régénération : peuplement dont la hauteur de la régénération se situe entre 2 m et 7 m ;
- Jeune : peuplement d'une hauteur de 7 m et plus, dont l'accroissement en volume est en augmentation d'une année à l'autre ;

- Mature et vieux : peuplement d'une hauteur de 7 m et plus, dont l'accroissement en volume est en diminution, voire nul ou négatif, d'une année à l'autre.

La proportion qu'occupe chaque stade de développement renseigne sur le degré de maturité de la forêt et son évolution. Afin d'évaluer adéquatement le stade de développement, les données de la carte écoforestière ont été mises à jour puisque l'année du produit source de la photo-interprétation originale est de 2007. Les données relatives à la classe de hauteur ont été mises à jour à partir du modèle de hauteur de canopée issu du LIDAR. L'ensemble des peuplements s'est également vu passer à la classe d'âge supérieure (ex. 70 à 90), tel que suggéré dans la méthode d'actualisation de l'abondance des stades de développement (voir l'annexe 2 dans MFFP 2016a), puisque la différence entre l'année de photo-interprétation et l'année en cours est de 16 ans. Suivant l'actualisation de la classe de hauteur et de la classe d'âge, la carte écoforestière a été recoupée avec les données de travaux sylvicoles afin de mettre à jour les peuplements qui ont fait l'objet de récolte au cours des dernières années.

Sur la forêt productive des TPI (18 528 ha), la répartition des stades de développement des peuplements forestiers est la suivante : 1 785 ha sont en voie de régénération, 2 798 ha sont en régénération, 2 971 ha sont jeunes et 10 974 ha sont matures et vieux (Figure 9).

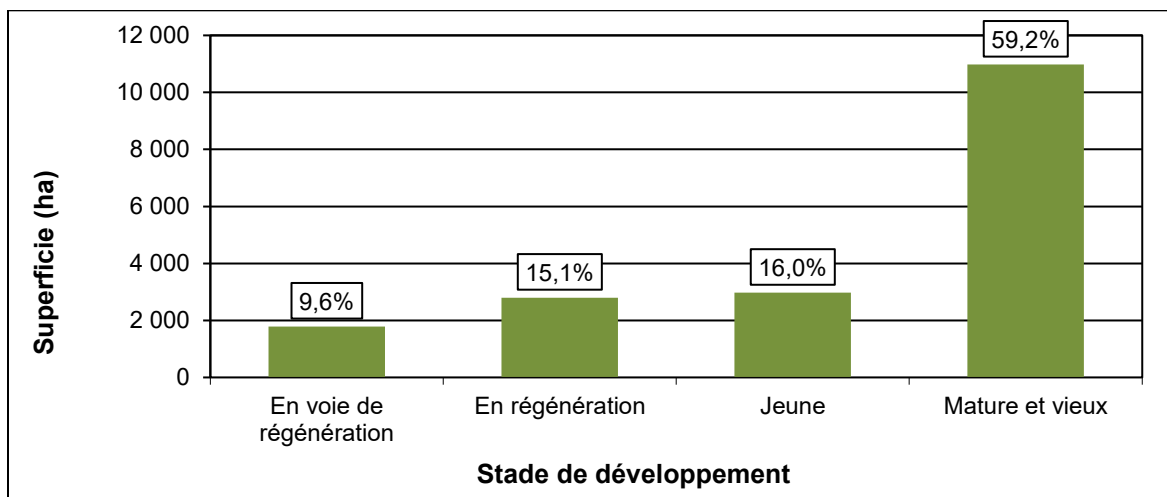


Figure 9. Répartition des stades de développement sur la forêt productive des TPI.

2.5.1.2. Structure et couvert forestier

On distingue trois grands types de couverts forestiers (feuillu, résineux et mixte), définis en fonction du pourcentage de surface terrière que chaque groupe représente à l'échelle d'un peuplement. Le type de couvert est résineux lorsque la surface terrière occupée par les essences résineuses est supérieure à 75 %, et feuillu lorsqu'elle est inférieure à 25 %. De 25 % à 75 %, le type de couvert est considéré comme mixte. Dans la forêt productive des TPI, 52% du couvert forestier est de type résineux. Le couvert mixte représente 27% et le couvert feuillu est peu abondant et représente uniquement 16% de la superficie de la forêt productive (Tableau 16 ; Figure 10).

Dans la carte écoforestière, la classe d'âge renseigne à la fois sur la structure du peuplement et sur l'âge des tiges. La forêt productive des TPI est majoritairement constituée de peuplement de

structure régulière équiennne 94%), regroupée dans la classe d'âge 70 (49%) et 90 (25%). Les peuplements de structure régulières inéquiennes, biétagés et irréguliers ne représentent que 1% de la superficie forestière productive (Tableau 16). À noter que cet exercice a été réalisé à partir des classes d'âge actualisées, tel que décrit dans la section précédente.

Tableau 16. Structure d'âge et de peuplement par type de couvert sur la forêt productive.

Structure du peuplement	Classe d'âge	Type de couvert			Aucune donnée	Total
		Feuillu	Mixte	Résineux		
Régulière équiennne	30	1%	3%	5%		9%
	50	2%	2%	6%		10%
	70	8%	14%	27%		49%
	90	5%	7%	13%		25%
	120					
Régulière inéquiennne	JIN	<1%	<1%			<1%
Irrégulier	JIR	<1%	1%	<1%		1%
Biétagé	5030		<1%			<1%
	5050		<1%			<1%
	7030	<1%				<1%
Aucune donnée			<1%	1%	5%	5%
Total		16%	27%	52%	5%	100%

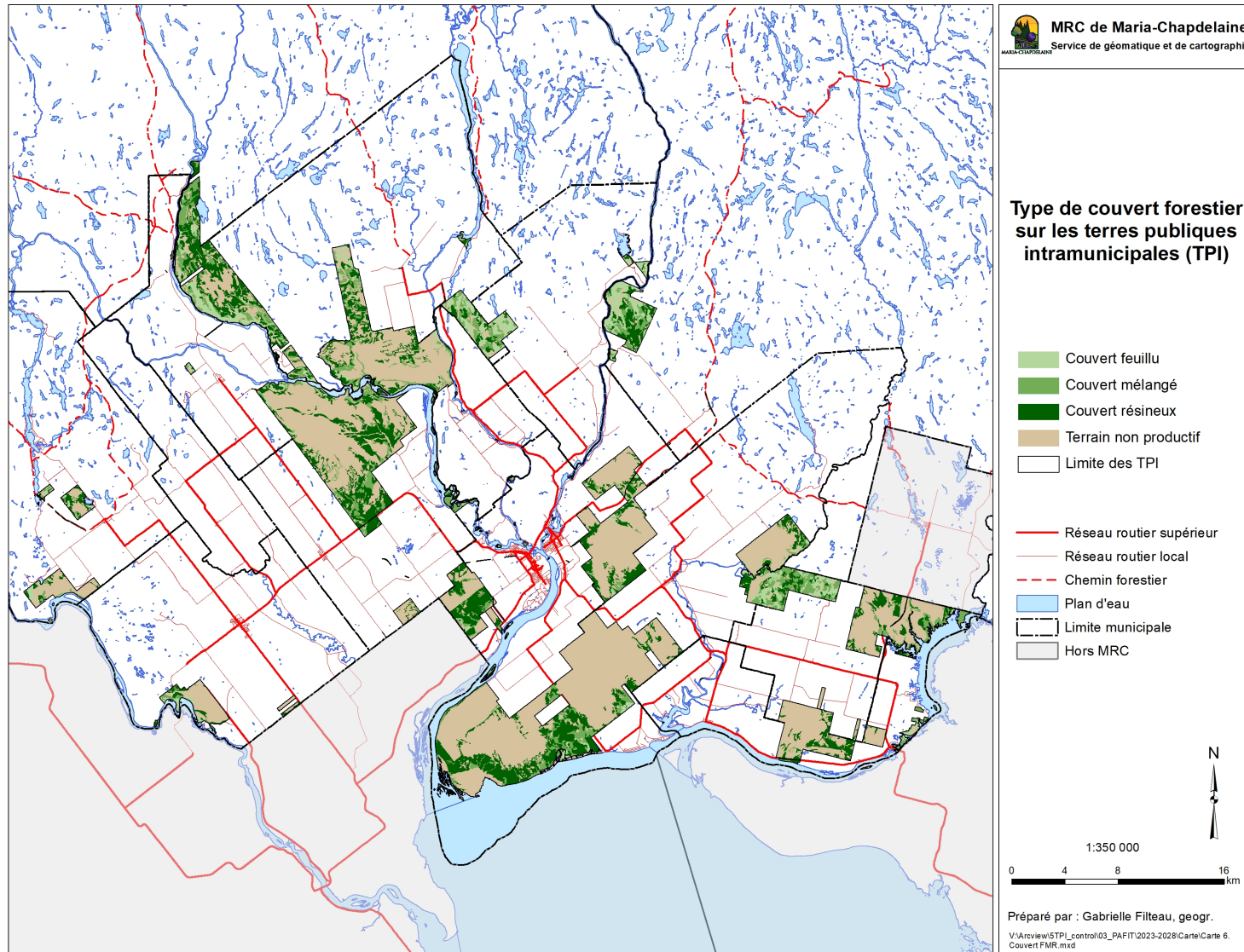


Figure 10. Type de couvert forestier sur les TPI.

2.5.1.3. Grand type de forêt

Le grand type de forêt est un indicateur synthèse de la composition forestière, généré lors de la détermination des possibilités forestières (BFEC 2021). Il est déterminé sur la base du volume marchand brut par essence (volume des tiges ayant un diamètre à hauteur de poitrine supérieur à 9 centimètres).

La Figure 11 présente la répartition des grands types de forêts du territoire destiné à l'aménagement forestier, donc inclus au calcul de possibilité forestière. Les grands types de forêts les plus abondants sont, en ordre d'importance, les pessières (43%), les peuplements résineux à feuillus (19%), les pinèdes grises (15%) et les peupleraies (14%). Ces 4 types de forêts représentent 90% de la superficie forestière incluse au calcul (BFEC 2021).

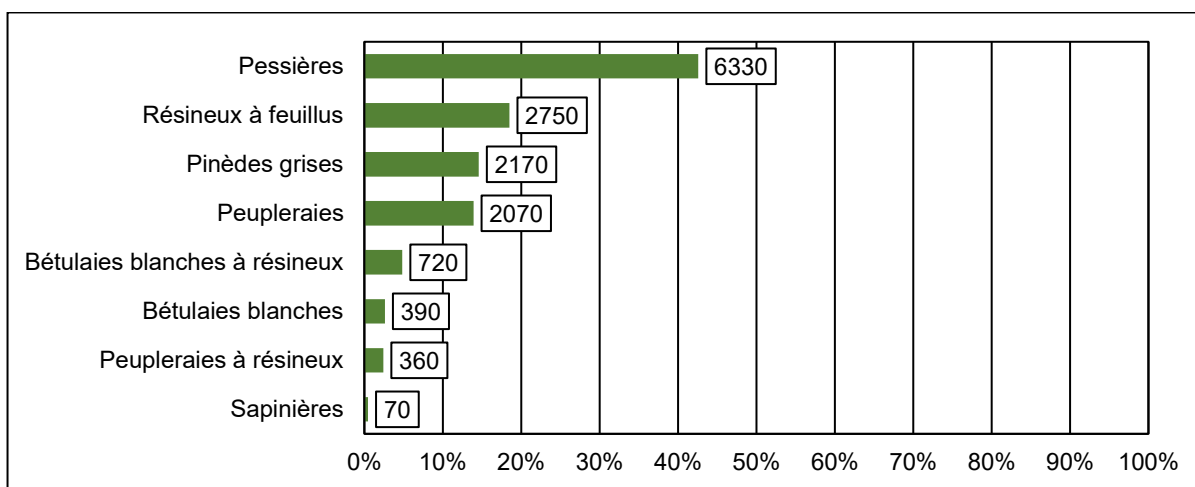


Figure 11. Superficie par grands types de forêt au départ de la modélisation du CPF (% et ha).

2.5.1.4. Volume marchand brut sur pied par essence et par type de couvert

À partir de la hauteur d'un peuplement forestier et du diamètre des essences qui le compose, il est possible d'estimer le volume marchand brut¹¹. Cette donnée est calculée lors de la détermination des possibilités forestières (BFEC 2021).

Pour les TPI, le volume marchand brut est de 1 422 300 m³ toutes essences ou groupes d'essences confondus (BFEC 2021). Le volume en SEPM (sapin, épinette, pin, mélèze) représente 66% du volume alors que les peupliers et le bouleau à papier correspondent à 21% et 12% respectivement. Seul 1,2% des volumes sont associés à d'autres essences ou groupes d'essences (Figure 12). Ce volume ne représente pas le volume annuel disponible à la récolte, qui est déterminé par le calcul de possibilité forestière et considère les objectifs d'aménagement durable des forêts.

¹¹ Le volume marchand brut ne correspond pas au volume marchand net qui, lui, comporte une réduction du volume de la carie, des défauts ou des parties inutilisables.

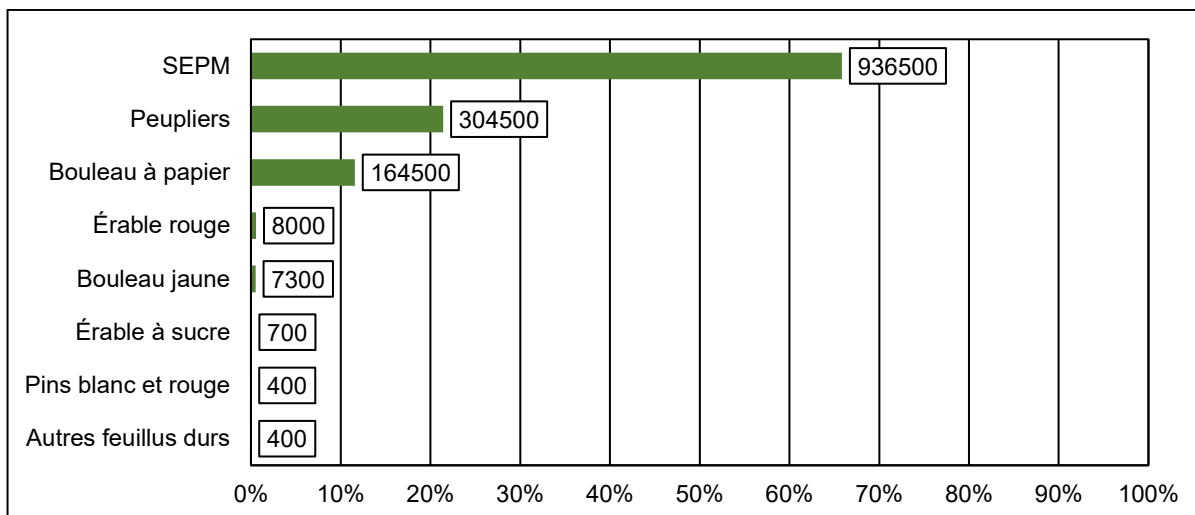


Figure 12. Volume de bois marchand sur pied au départ de la modélisation du CPF (% et m³).

2.5.2. Production agricole et forestière non ligneuse

2.5.2.1. Bleuets sauvage, canneberge et pomme de terre

Les responsabilités liées à la location de terres du domaine de l'État à des fins industrielles ou commerciales, dont l'aménagement et l'exploitation d'une bleuétière ou d'une cannebergière, sont déléguées à la MRC de Maria-Chapdelaine en vertu de la convention de gestion territoriale (CGT).

Sur les TPI, on retrouve 19 détenteurs de baux qui exploitent 23 bleuétières sur une superficie de 7 534 ha et 2 détenteurs de baux de cannebergière qui exploitent 443 ha. On retrouve également une serre employée pour la culture de la pomme de terre dont la superficie du bail est de 2,2 ha (Figure 13). La majorité des superficies en bleuétière sur les TPI ont été intégrées à la zone agricole permanente, une zone agricole délimitée en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles. L'objectif dans cette zone est de favoriser l'utilisation prioritaire du sol à des fins d'activités agricoles et de favoriser la protection et le développement des activités et des entreprises agricoles dans une perspective de développement durable.

Tableau 17. Superficie des baux agricoles sur TPI.

# du bail	Locataire	Superficie au bail (ha)
211437	Les Canneberges Bieler Inc.	131,2
211438	9115-5499 Québec Inc. - Atocas Mistassini	312,7
920001	Bleuétière COOP Girardville	581,6
920002	Bleuétière COOP d'Albanel	209,4
920003	Bleuétière COOP de N-D de Lorette	520,1
920004	Les Fruits Bleus Inc. - St-Eugène	417,8
	Les Fruits Bleus Inc. - Dolbeau-Mistassini	265,4
	Les Fruits Bleus Inc. - Péribonka	414,7
	Les Fruits Bleus Inc. - Ste-Marguerite	1174,6

# du bail	Locataire	Superficie au bail (ha)
920005	Bleuetière SENCO Inc. - Ouest	228,1
	Bleuetière SENCO Inc. - Est	136,3
920006	Bleuetière COOP de St-Augustin	487,2
920007	Bleuetière COOP de St-Thomas Didyme	403,3
920008	2868-8869 Québec Inc. - Bleuets Mistassini	560,3
920009	Bleuetière COOP de Normandin	515,3
920011	Bleuetière COOP de St-Eugène	673,4
920029	Bleuets Fortin et fils Inc. - Bleuetière Latour	162,1
920033	9084-8276 Québec Inc. - Bleuetière Dany Gaudreault	113,8
920034	Bleuetière M.E. Inc.	116,1
920040	Bleuets Fortin et fils Inc. - Bleuetière Albanel	72,2
920041	9001-0828 Québec Inc. - Bleuetière Pouliot Agricole	121,8
920047	9082-6892 Québec Inc. - Bleuetière M-A Dumais	132,0
920048	9066-6736 Québec Inc. - Minishushkau	80,4
920095	DCMC - St-Augustin	20,7
920111	DCMC - Albanel	127,6
920138	COOP des producteurs de pommes de terre de Péribonka-Ste-Marguerite-Marie	2,2

Les exploitations agricoles constituent les principales exploitations après les activités d'aménagement forestier sur les TPI. Au cours des 25 dernières années, le déboisement de 1 200 ha en nouvelles superficies pour la culture du bleuets sauvage a contribué à l'économie locale en générant des revenus bruts de 6,5 M \$ dont un montant de 4,8 M \$ qui a été réinvesti dans l'aménagement des bleuetières.

Bien que ces superficies soient destinées à la production agricole, un partenariat avec le secteur forestier a cours et des activités de récolte ont parfois lieu à l'intérieur des limites des baux agricoles, en suivant des modalités particulières convenues entre les parties. On estime, à partir de la carte dendrométrique LiDAR, qu'environ 861 ha à l'intérieur des baux agricoles sont forestiers (DIF 2022). Ces superficies sont exclues de la possibilité forestière.

La MRC a également apporté son soutien aux producteurs locataires dès le début de la délégation avec des mesures visant :

- La protection des bandes riveraines pour maintenir la biodiversité;
- L'accès à des arbres pour l'aménagement de haies brise-vent avec tous les bénéfices qu'elles procurent;
- L'accès à du paillis pour la conservation des sols et la protection des zones sensibles à l'érosion.

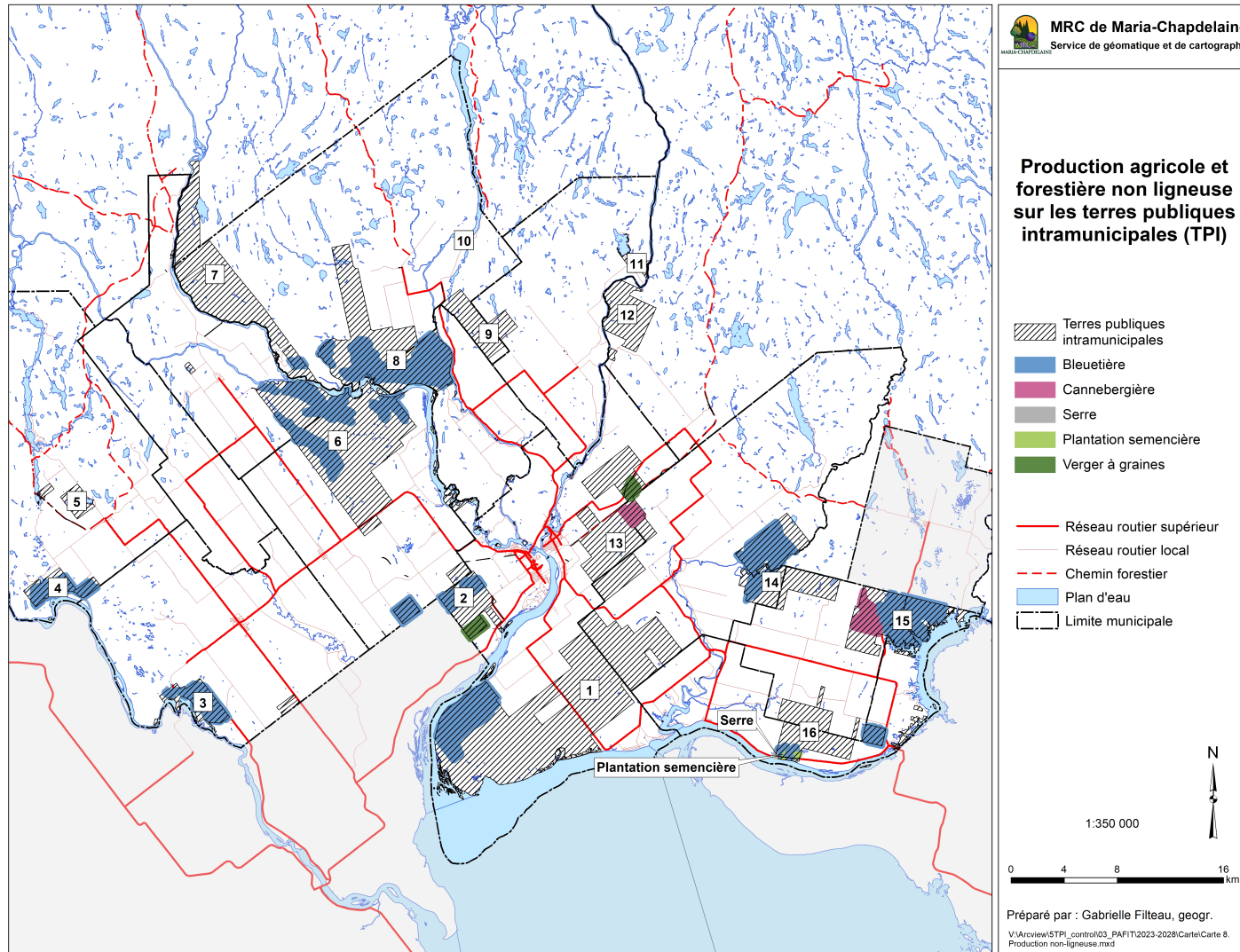


Figure 13. Production agricole et forestière non-ligneuse sur les TPI. À noter que les contours des polygones ont été épaissis pour en faciliter la localisation.

2.5.2.2. Vergers à graines et peuplement semencier

Deux vergers à graines localisés dans les blocs 2 et 13 totalisent une superficie de 220 ha. Les vergers sont sous la responsabilité du MRNF. On retrouve également deux plantations semencières d'épinette de Norvège (*Picea abies*) située dans le bloc 16, dont la superficie est de 8,9 ha (Figure 13).

2.5.3. Utilisation récréotouristique et la villégiature

En 2004, la MRC a entamé un processus de création d'un parc régional sur son territoire (SADR, 2007). La MRC considérait que l'établissement d'un parc régional sur son territoire était un moyen privilégié pour protéger des territoires ayant le plus grand intérêt pour la population locale, et par le fait même de créer un projet structurant et durable pour le développement socio-économique du secteur. Aujourd'hui la Société de gestion du Parc régional des Grandes Rivières voit à la gestion et à la mise en valeur du Parc régional des Grandes Rivières du lac Saint-Jean (PRGRLSJ). Les différents secteurs du PRGRLSJ sont présentés à la Figure 14.

La proximité des collectivités, la nature des sols et la tenure publique des TPI font en sorte que ces territoires sont attractifs pour la pratique d'activités récréatives. Plusieurs équipements récréatifs avec droits sont donc aménagés. On dénombre présentement 47 km de piste cyclable (Véloroute des Bleuets et réseaux associés), 46 km de sentiers de ski de fond et de raquette et 163 km de sentiers de VTT et de motoneige (Figure 14). Ces équipements sont entretenus par différents organismes tels que l'Association des sportifs d'Albanel (bloc 6), l'Érablière du lac Ceinture (bloc 14) ou la Corporation d'Aménagement intégré Racine-Vauvert (bloc 1).

Finalement, dispersés sur les TPI, des emplacements de villégiature regroupée et isolée sont également présents (Figure 14). Des résidences principales et secondaires se trouvent aussi sur des terrains privés, mais leur proximité avec le territoire public fait en sorte que l'aménagement de la forêt représente une préoccupation des villégiateurs. Les principaux secteurs sont :

- Secteur Racine-sur-Mer et Racine-sur-le-Lac (bloc 1) ;
- Secteur du lac Trottier (bloc 5) ;
- Secteur du lac Éden (bloc 11) ;
- Secteur Péribonka (bloc 16).

2.5.4. Ressource faunique

Les TPI sont fortement sollicités pour la pratique de la chasse, de la pêche et du piégeage en raison de la tenure publique du territoire, de leur accessibilité et leur proximité aux centres urbains. Les principales espèces qui font l'objet d'une mise en valeur sont présentées au Tableau 18.

La conservation et la mise en valeur des espèces fauniques ne sont pas des compétences délivrées par la convention de gestion territoriale (CGT) et relèvent du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) ou de la Corporation de L'Activité Pêche Lac-Saint-Jean (CLAP) dans l'Aire faunique communautaire du lac

Saint-Jean. Il est donc difficile de connaître de façon précise la pression de la chasse sur les ressources fauniques.

Tableau 18. Principales espèces fauniques prélevées sur les TPI.

Principales espèces de gibiers recherchés	Original Ours noir Cerf de Virginie Lièvre Gélinotte Tétras
Principales espèces de poissons recherchés	Ouananiche Doré jaune Grand brochet Omble de fontaine Touladi Perchaude Éperlan arc-en-ciel
Principales espèces d'animaux à fourrure trappés	Martre d'Amérique Castor du Canada Renard roux Rat musqué Vison d'Amérique

Les territoires fauniques structurés (TRF) sont considérés comme étant des zones à utilisation multiple modulée où l'intention est l'utilisation du territoire et la mise en valeur des ressources dans une perspective récréotouristique. Les TRF regroupent, entre autres, les aires fauniques communautaires (AFC), les pourvoiries, les réserves fauniques et les zones d'exploitation contrôlée (ZEC). L'un des objectifs spécifiques rattachés à cette intention gouvernementale est de protéger les habitats essentiels au maintien et à la mise en valeur du potentiel faunique nécessaire aux activités de chasse et de pêche (MRNF 2012).

Aucune réserve faunique, pourvoirie à droit ou sans droit exclusif n'est localisée sur les TPI. Les limites des TPI sont toutefois adjacentes à la Zec Rivière-aux-Rats (au nord du bloc 10 ; Figure 15).

Limitrophe aux TPI, on retrouve l'AFC du Lac-Saint-Jean, créée en 1996 afin d'encadrer la pêche sportive au Lac-Saint-Jean, d'assurer la pérennité des ressources halieutiques et optimiser les retombées économiques. La gestion, le développement et la promotion de la pêche sportive dans l'AFC sont confiées à la Corporation de LACtivité Pêche Lac-Saint-Jean (CLAP) est une corporation publique sans but lucratif, en vertu d'un bail de droits exclusifs de pêche à des fins communautaires. L'AFC du lac Saint-Jean englobe le lac Saint-Jean, une partie de 16 tributaires et le lac à Jim. Les blocs 1 à 4, 6 à 8, 14 et 16 sont donc limitrophes (Figure 15).

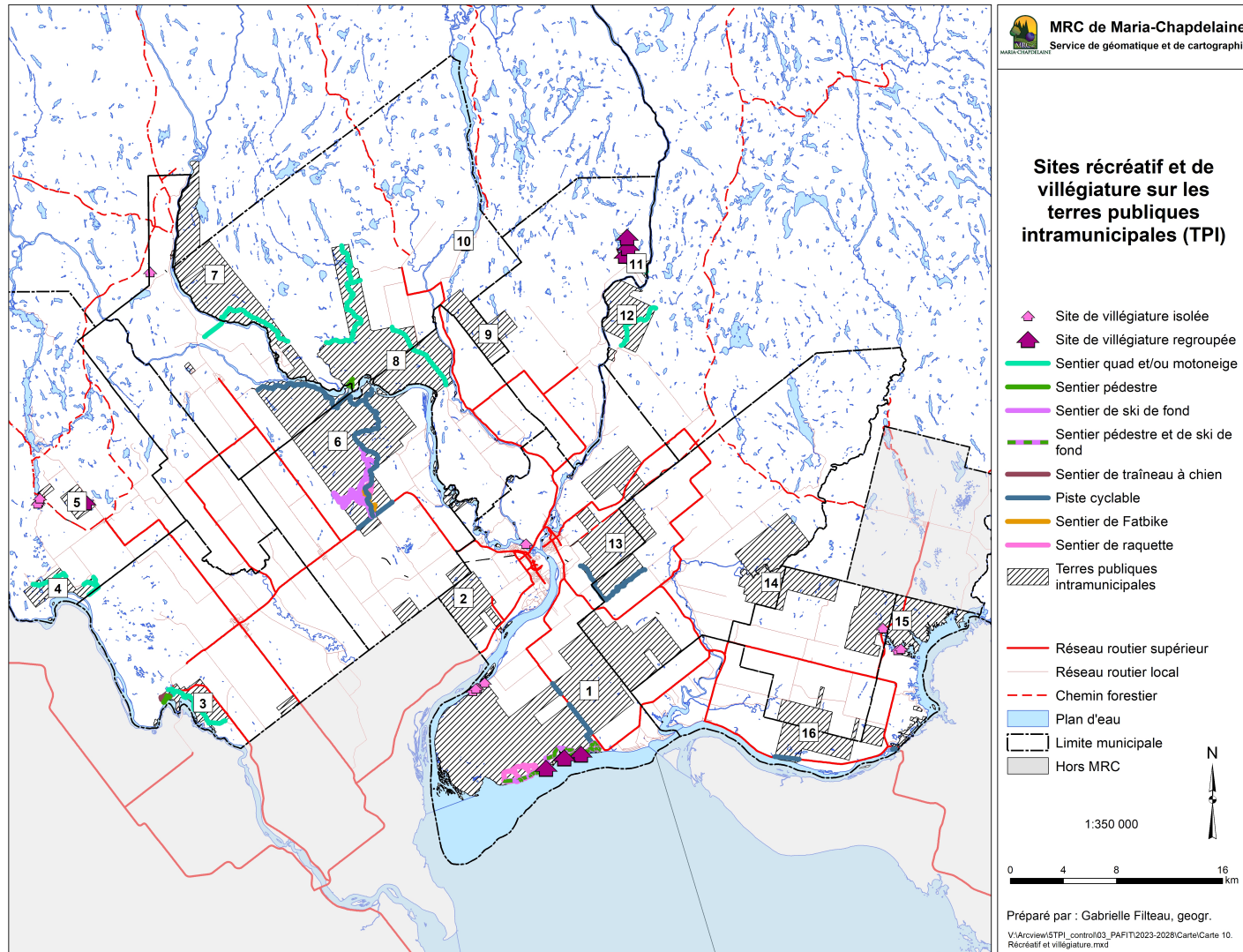


Figure 14. Utilisation récréotouristique et site de villégiature TPI.

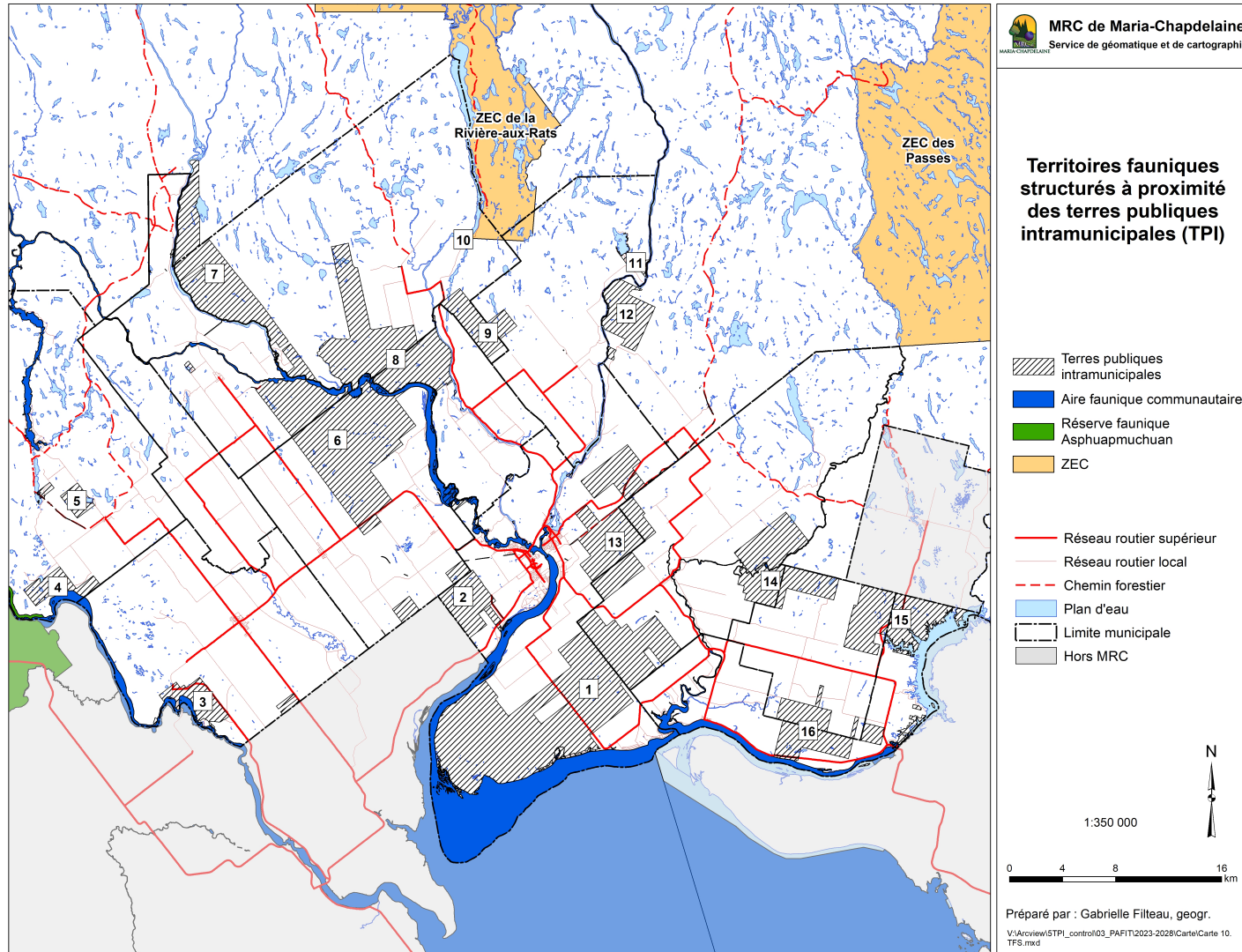


Figure 15. Territoires fauniques structurés à proximité des TPI.

2.5.5. Ressource géologique

On distingue au Québec deux types de titres miniers : les titres d'exploration et les titres d'exploitation. Le claim est le seul titre minier d'exploration qui peut être délivré pour la recherche des substances minérales. Son principal mode d'acquisition est la désignation sur carte effectuée à l'aide du système de gestion des titres miniers (GESTIM).

Les deux principaux titres d'exploitation au Québec sont, selon la nature de la substance exploitée, le bail minier et le bail d'exploitation de substances minérales de surface (SMS). Les SMS réfèrent au sable, gravier et toute autre substance minérale de surface, incluant la tourbe, se trouvant à l'état naturel sous forme de dépôt meuble. Pour le bail d'exploitation de SMS, la loi prévoit deux types :

- Le bail non exclusif (BNE) : lorsqu'il s'agit de dépôt utilisé à des fins de construction;
- Le bail exclusif (BEX) : pour garantir l'approvisionnement nécessaire à l'exercice d'une activité industrielle ou d'exportation commerciale à l'extérieur du Québec ou pour la construction ou l'entretien du réseau routier d'une municipalité ou régie intermunicipale et des ouvrages de l'État.

Parmi les titres d'exploration actifs en 2023 sur les TPI, 4 580 ha font l'objet d'un claim, dont 3 489 ha sont pour l'exploration de gisement de tourbe. Pour les titres d'exploitation actifs en 2023, on retrouve sur les TPI 15 sites d'extractions de substances minérales de surface. Parmi ces sites, 3 851 ha font l'objet d'un BEX pour l'exploitation de la tourbe. Aucun bail minier n'est actif sur les TPI (MRNF 2023b ; Figure 16).

2.5.6. Ressource hydrique

Les grandes rivières Mistassini, Ashuapmushuan et Péribonka qui se jettent directement dans le lac Saint-Jean et les rivières Mistassibi, Ouasiemsca, aux Rats et Petite rivière Péribonka qui sont des tributaires des trois rivières principales nommées précédemment sont limitrophes aux TPI. On retrouve des installations hydroélectriques au fil de l'eau sur les rivières Mistassini et Péribonka.

On retrouve également un barrage, le site de la 11e Chute, sur la Mistassini qui est localisée en partie sur une île incluse au sein des TPI. Le barrage est exploité par la Société d'énergie communautaire du lac Saint-Jean, composé de trois partenaires communautaires qui incluent Pekuakamiulnuatsh Takuhikan, la MRC du Domaine-du-Roy et la MRC de Maria-Chapdelaine. Un second barrage, Chute-Savane, sur la rivière Péribonka, est également localisé sur les TPI dans un lot épars (regroupé au sein du bloc 18). Il est exploité par Rio Tinto.

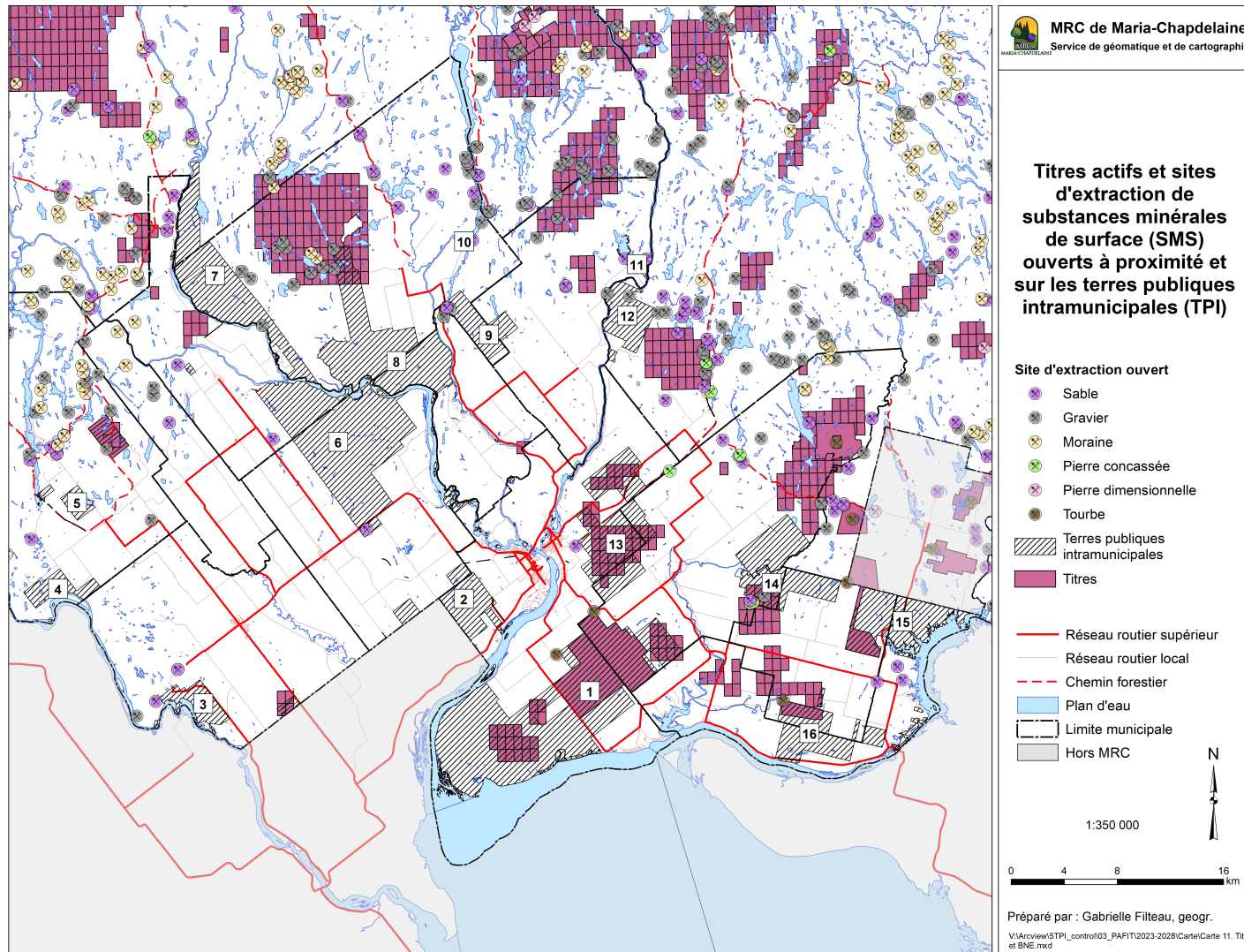


Figure 16. Titres actifs et sites d'extraction de SMS ouverts à proximité ou sur les TPI.

3. Analyse des enjeux

Les préoccupations soulevées lors des travaux pour le PAFIT 2024-2029 sont reformulées en enjeux écologiques, de production de bois ou régionaux. Les enjeux sont ensuite évalués, puis des résultats sont fixés à travers la définition d'objectifs, d'indicateurs et de cibles :

- L'objectif exprime l'intention, l'engagement, le but ;
 - Exemple : appliquer un modèle de répartition spatiale des interventions forestières qui s'inspire de la forêt naturelle ;

- L'indicateur décrit le type de mesure ainsi que les éléments qui seront considérés dans l'évaluation du résultat ;
 - Exemple : nombre annuel de mises en chantier ;

- La cible exprime le résultat attendu et permet d'illustrer le résultat à intervalles réguliers ;
 - Exemple : 3 chantiers.

La section 3 présente un bref portrait des enjeux identifiés, les objectifs d'aménagement établis, les indicateurs permettant d'évaluer l'atteinte des objectifs et les cibles. Les résultats sont atteints par la mise en place de stratégies d'aménagement, lesquelles sont présentées à la section 0.

3.1. Enjeux écologiques

Depuis 2013, la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF) vise à implanter un aménagement durable des forêts, notamment par un aménagement écosystémique. L'aménagement écosystémique des forêts a pour objectif d'assurer le maintien de la biodiversité et la viabilité des écosystèmes en diminuant les écarts entre la forêt aménagée et la forêt préindustrielle, qui peuvent être engendrées par les activités d'aménagement forestier et constituer des enjeux écologiques. En se basant sur ces connaissances, le MRNF a retenu six principaux enjeux écologiques à analyser :

- Les changements dans la structure d'âge des forêts;
- Les changements dans l'organisation spatiale des forêts;
- Les changements de composition végétale des forêts;
- La simplification de la structure interne des peuplements forestiers;
- La raréfaction de certaines formes de bois mort;
- L'altération des fonctions écologiques des milieux humides et riverains.

3.1.1. Structure d'âge

La structure d'âge réfère à la proportion des différentes classes d'âge des peuplements. En forêt naturelle, la structure d'âge est essentiellement déterminée par le régime de perturbations naturelles. Dans les régions où le régime de perturbation est sévère, on observe une plus faible proportion de vieux peuplements et une plus grande proportion de jeunes peuplements que dans les régions où les perturbations sévères sont moins fréquentes (Boucher et al. 2011). Puisque les interventions forestières rajeunissent l'âge des peuplements aménagés de façon équiennne, les enjeux relatifs à la structure d'âge concernent la raréfaction des vieilles forêts et la surabondance des forêts en

régénération. L'objectif d'aménagement est donc de faire en sorte que la structure d'âge des forêts aménagées s'apparente à celle qui existe dans la forêt naturelle. L'indicateur pour suivre l'atteinte de l'objectif est le pourcentage du territoire où la structure d'âge des forêts présente un degré d'altération faible ou modéré par rapport aux états de référence de la forêt naturelle.

3.1.1.1. Pourcentage du territoire où la structure d'âge des forêts présente un degré d'altération faible ou modéré par rapport aux états de référence de la forêt naturelle

Afin d'évaluer si la structure d'âge des forêts est altérée, le degré d'altération est évalué en regard à l'abondance actuelle des stades de développement « vieux » (≥ 81 ans) et « en régénération » (≤ 15 ans). Ce degré est établi en regard à l'écart de structure d'âge observé entre la forêt préindustrielle (établi dans Boucher et al. 2011) et la forêt actuelle. Lorsque l'écart est grand, le degré d'altération est élevé et lorsqu'il est petit, le degré d'altération est faible.

Relativement au stade de développement « vieux », le degré d'altération faible représente les situations où les vieilles forêts sont présentes à au moins 50 % de la moyenne historique et le degré d'altération est élevé lorsque les vieilles forêts ne représentent 30 % ou moins de la moyenne historique. Le degré d'altération moyen se situe entre les deux seuils.

En regard au stade de développement « en régénération », le degré d'altération est faible lorsque le stade en régénération occupe moins de 20 % du territoire. Il devient moyen lorsque la superficie en régénération représente entre 20 % et 30 % du territoire et il est élevé lorsque cette superficie dépasse 30 %.

La cible à atteindre par la MRC est que l'ensemble de la superficie des TPI présente un écart acceptable avec la forêt préindustrielle, soit atteindre les degrés d'altération faible ou moyen pour chacun des stades de développement. Actuellement, le stade de développement « vieux » présente un degré d'altération modéré puisque ce stade de développement occupe 25% du territoire (moyenne historique de 58% ; Tableau 19 et Figure 17). Le stade de développement « en régénération » présente un degré d'altération faible puisque ce stade de développement n'occupe que 10% du territoire.

Tableau 19. Degré d'altération des stades de développement sur les TPI.

Stade de développement écologique	Superficie occupée par le stade de développement (ha)	Moyenne historique (%)	Représentation (%)
Régénération (≤ 15 ans)	1 941	-	10%
Vieux (≥ 81 ans)	4714	58	25%
Total	18 528	-	-

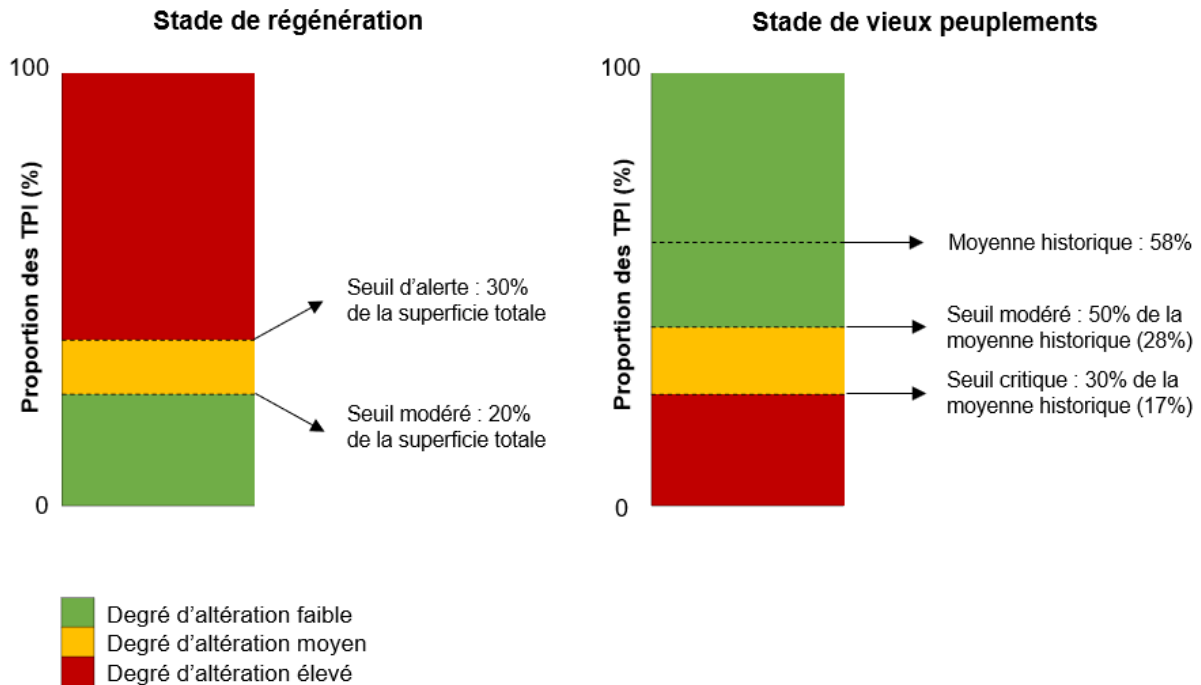


Figure 17. Seuils et niveaux d'altération pour les stades de développement Régénération et Vieux.

Par ailleurs, un important bassin de peuplement est susceptible d'atteindre le stade de développement « vieux » et les attributs importants des vieux peuplements (présence de gros arbres morts qui ont atteint différents stades de décomposition ou une structure verticale et horizontale diversifiée) au cours des prochaines années. En effet, la cohorte des recrues proches, c'est-à-dire les peuplements qui ont atteint ou qui sont sur le point d'atteindre leur maturité sylvicole sans être parvenu au stade « vieux » (MFFP 2016a), représente près de la moitié de la forêt productive sur TPI (49% ; Tableau 20).

Tableau 20. Évaluation du recrutement de vieux peuplements anticipée sur les TPI.

	Superficie occupée par le stade de développement (ha)	Représentation (%)
Recrues éloignées (≤ 60 ans)	4 698	25%
Recrues proches (61 à 80 ans)	9 116	49%
Vieux (≥ 81 ans)	4 714	25%
Total	18 528	100%

La structure d'âge ne représente donc pas un enjeu majeur sur les TPI. De plus, il est difficile d'appliquer des cibles de structure d'âge à l'échelle de territoires aussi petits. En effet, l'enjeu de structure d'âge est analysé à une échelle du paysage et les cibles ont été établies sur des unités territoriales dont la superficie est basée sur l'aire d'équilibre des perturbations naturelles. Les TPI ne sont pas assez grands pour que l'on applique des critères de structure d'âge. Cependant, un suivi des stades de développement est réalisé, sans fixer de cibles à proprement dit.

3.1.2. Organisation spatiale (morcellement des peuplements)

L'organisation spatiale des forêts concerne l'arrangement spatial des peuplements et des massifs forestiers, leur taille, leur forme et leur connectivité. Le morcellement, soit la fragmentation de la matrice forestière par les interventions forestières, affecte l'arrangement spatial des peuplements. L'objectif relatif à l'organisation spatiale est donc d'appliquer un modèle de répartition spatiale des interventions forestières qui s'inspire de la forêt naturelle.

L'organisation spatiale est un défi important puisque les TPI occupent de petites superficies morcelées sur l'ensemble du territoire municipalisé, ont une forte proportion de milieux humides et de zones agricoles et sont entrecoupées de nombreuses limites, majoritairement avec des tenures privées, mais également avec des unités d'aménagement. Ainsi, certaines stratégies développées pour répondre aux enjeux d'organisation spatiale sur les unités d'aménagement (UA) selon les principes de l'aménagement écosystémique sont difficilement applicables sur les TPI. Par exemple, la gestion en compartiments d'organisation spatiale (COS) ne permettrait pas de répondre adéquatement aux enjeux écosystémiques sur les TPI, en raison des éléments mentionnés ci-haut.

Bien que le MRNF établit des indicateurs et des cibles propres aux unités d'aménagement, la MRC souhaite adapter ces éléments au contexte des TPI. Pour cette raison, la MRC de Maria-Chapdelaine a entrepris un important travail d'analyse du morcellement des peuplements sur les TPI (voir l'annexe 2) et développé des stratégies à mettre en œuvre. Les indicateurs retenus pour analyser l'enjeu d'organisation spatiale sont donc les suivants :

- Le pourcentage de forêt fermée (forêt de 7 m ou plus de hauteur) ;
- Le nombre annuel de mises en chantier ;
- La superficie moyenne des aires de récolte ;
- L'indice de lisière.

3.1.2.1. **Pourcentage de forêt fermée**

La forêt à couvert fermé joue un rôle important dans le maintien de la connectivité entre les habitats. On considère que la forêt fermée est constituée de peuplements de 7 m ou plus de hauteur (MFFP 2022b).

Pour les territoires sous entente de délégation, la cible établie par le MRNF est qu'un minimum de 30 % de la superficie forestière productive en forêt résiduelle de 7 m ou plus de hauteur doit être maintenu en tout temps sur les TPI. Sur les terres publiques intramunicipales de la MRC, le couvert forestier de 7 m ou plus de hauteur représente 75% de la forêt productive des TPI (Tableau 21). La cible est donc appliquée à l'échelle de chacun des blocs de TPI : un minimum de 30 % de la superficie forestière productive en forêt résiduelle de 7 m ou plus de hauteur doit être maintenu en tout temps pour chacun des blocs. On remarque, au Tableau 21, que l'ensemble des blocs atteignent la cible.

Tableau 21. Hauteur des peuplements sur la forêt productive des TPI.

Bloc	Superficie totale (ha)	Superficie forestière productive totale (ha)	Superficie forestière productive totale (%)	Forêt productive de 7 m et plus (ha)	Forêt productive de 7 m et plus (%)
1	10 877	2 887	27%	2214	77%
2	1 495	804	54%	595	74%
3	780	235	30%	195	83%
4	678	198	29%	153	77%
5	321	182	57%	133	73%
6	6 761	2 581	38%	2069	80%
7	3 731	2 850	76%	2037	71%
8	4 650	1 744	38%	1314	75%
9	1 150	1 042	91%	750	72%
10	40	39	97%	29	75%
11	122	103	85%	93	90%
12	1 291	1 191	92%	843	71%
13	3 660	945	26%	671	71%
14	2 809	1 654	59%	1261	76%
15	2 588	932	36%	678	73%
16	1 925	467	24%	406	87%
17	367	320	87%	280	88%
18	589	354	60%	222	62%
Total	43 834	18 528	42%	13 943	75%

Entre 70% et 80%
Entre 80% et 90%
Plus de 90%

3.1.2.2. Nombre annuel de mises en chantier

Un nombre annuel de mises en chantier élevé indique une dispersion de la récolte, qui rend difficile le maintien de massifs forestiers non perturbés et augmente la quantité de chemins à construire et à entretenir, à court terme, pour récolter une superficie équivalente qui serait plus regroupée (MFFP 2002).

Le nombre annuel de mises en chantier a varié entre 5 et 15 en moyenne selon les périodes visées au Tableau 22. Avant 2013, la MRC comptait 11 corporations forestières locales réalisant des travaux chaque année et d'autres types de promoteurs forestiers, ce qui explique les valeurs élevées. Depuis la fin des corporations et la refonte du régime forestier, un nombre annuel moyen de 6 mises en chantier est réalisé. Afin de limiter la dispersion des chantiers et le morcellement que cela génère, la MRC cible un nombre annuel de mises en chantier de 3 pour le prochain quinquennal.

Tableau 22. Nombre de chantiers moyens annuels sur les TPI.

Période visée	Nombre annuel de mises en chantier moyen

Période visée	Nombre annuel de mises en chantier moyen
1997 à 2013 (période des promoteurs forestiers)	15
2013-2021 (nouveau régime forestier)	6

3.1.2.3. Superficies moyennes des aires de récolte

La taille moyenne des aires de récolte influence la fragmentation du territoire forestier (MFFP 2022c). Sur les TPI, la taille moyenne des superficies récoltées à l'intérieur d'un chantier de récolte varie selon les affectations retenues à la planification d'aménagement intégrée (PAI). Les valeurs sont présentées au Tableau 23. Pour son prochain quinquennal, la MRC cible une superficie moyenne des aires de récolte (d'un seul tenant) pour l'affectation forestière qui soit variable selon l'écologie du site et une superficie moyenne des aires de récolte d'un seul tenant pour les affectations récréative et récréoforestière qui doit tendre vers 5 ha et 8 ha, respectivement.

Tableau 23. Superficie moyenne des aires de récolte sur les TPI depuis 2010.

Affectation	Superficie moyenne (ha)
Forestière	2,72
Récréoforestière	1,69
Récréative	0,41

3.1.2.4. Indice de lisière

L'indice de lisière est principalement utilisé pour mesurer les risques associés aux chablis à la suite des activités de récolte. L'indice correspond à un ratio du périmètre d'un bloc de récolte (ce qui correspond à la longueur de bordures générées) en mètres linéaires par hectare récolté (m/ha). Plusieurs facteurs influencent l'indice de lisière, principalement la forme d'une coupe et sa taille. Plus l'indice de lisière est faible, plus la forme de la coupe est « optimisée » pour minimiser la quantité de lisières générées dans un peuplement. À lui seul, l'indice de lisière ne permet pas d'évaluer adéquatement l'impact des coupes forestières sur le morcellement de la forêt, mais combiné aux autres indicateurs il s'avère pertinent (annexe 2).

Le Tableau 24 présente les valeurs de l'indice de lisière des aires de récolte selon la taille des interventions et l'affectation de 1998 à 2021. Pour le PAFIT 2024-2029, la MRC vise un indice de lisière maximal de 200 m/ha pour les affectations forestière et récréoforestière. Aucune cible n'est fixée pour l'affectation récréative afin de conserver de la latitude lors des demandes d'harmonisation, qui sont plus nombreuses dans cette affectation.

Tableau 24. Indice de lisière (m/ha) selon la taille des interventions et l'affectation de 1998 à 2021.

Affectation	Superficie (ha) récoltée d'un seul tenant			
	0 à 30 ha	1 à 25 ha	5 à 25 ha	6 à 25 ha
Forestière	635	304	304	232

Affectation	Superficie (ha) récoltée d'un seul tenant			
	0 à 30 ha	1 à 25 ha	5 à 25 ha	6 à 25 ha
Récréative et récréoforestière	1162	472	286	234

3.1.3. Composition végétale

La composition végétale réfère à la diversité et la proportion relative des essences qui composent un peuplement et/ou le paysage. Les objectifs poursuivis en regard de la composition végétale des forêts aménagées sont de faire en sorte que celle-ci se rapproche de celle de la forêt naturelle.

Les indicateurs retenus pour analyser les enjeux de composition sont les suivants :

- Le pourcentage du territoire où la composition des forêts présente un degré d'altération faible ou modéré par rapport aux états de référence de la forêt naturelle
- Le pourcentage du territoire où la proportion des essences/groupe d'essences présente un degré d'altération faible ou modéré par rapport aux états de référence de la forêt naturelle

3.1.3.1. Pourcentage du territoire où la composition des forêts présente un degré d'altération faible ou modéré par rapport aux états de référence de la forêt naturelle

L'approche employée consiste à comparer le type de couvert forestier (feuillu, mixte et résineux) entre l'état de référence pour l'unité homogène de végétation¹² dans laquelle se trouve les TPI (établi dans Boucher et al. 2011) et les inventaires à partir des données de la carte écoforestière. À partir des écarts entre la forêt préindustrielle et la forêt actuelle, il est possible d'établir un degré d'altération (Tableau 25).

Tableau 25. Seuils d'altération utilisés pour la gestion de la composition végétale

Degré d'altération	Superficie occupée par les peuplements contenant l'essence visée ou par chaque type de couvert (%)
Faible	Différence < 30 % du taux de référence
Moyen	Différence ≥ 30 % à 70 % du taux de référence
Élevé	Différence > 70 % du taux de référence

Par rapport à l'état de référence, on remarque une sous-représentation du couvert mixte en faveur des types purs et les degrés d'altération varient de moyen à élevé (Tableau 26 et Figure 18).

Tableau 26. Degré d'altération des types de couverts forestiers.

Couvert	Référence (1910-1950)	2022	Différence
Feuillu	10%	16%	+60%

¹² Portions de territoires aux caractéristiques semblables du point de vue des relations de la végétation (actuelle et potentielle) et de ses variables explicatives (Grondin et al. 2007).

Couvert	Référence (1910-1950)	2022	Différence
Mixte	60%	27%	-55%
Résineux	30%	52%	+73%
Aucune donnée		5%	

Cette situation peut s'expliquer notamment par la superficie relativement restreinte des TPI par rapport à la taille des unités homogènes de végétation sur lesquels se basent les cibles. Par exemple, sur les TPI, la forte représentation du couvert résineux s'explique par l'historique des feux au cours du dernier siècle. Plusieurs feux ont eu lieu lors des décennies 1910, 1920, 1940 et 1950, particulièrement dans le secteur des TPI (Dupuis et al. 2020), tel que présenté dans la section 2.2.1.1. Le régime de perturbation naturel a donc influencé la composition des couverts forestiers, à la faveur des peuplements purs résineux. Le couvert forestier est demeuré pratiquement inchangé depuis le début de la délégation en 1998.

Également, les dépôts de surface jouent un rôle important dans le type de couvert prépondérant. Plusieurs blocs de TPI sont situés sur des dépôts sableux, où les peuplements de pin gris tendent à dominer ce qui favorise la représentation de peuplements résineux. Les études utilisées pour déterminer la composition du couvert forestier à l'époque préindustrielle dans les unités homogènes de végétation ne tiennent pas compte des variations locales de dépôts de surface.

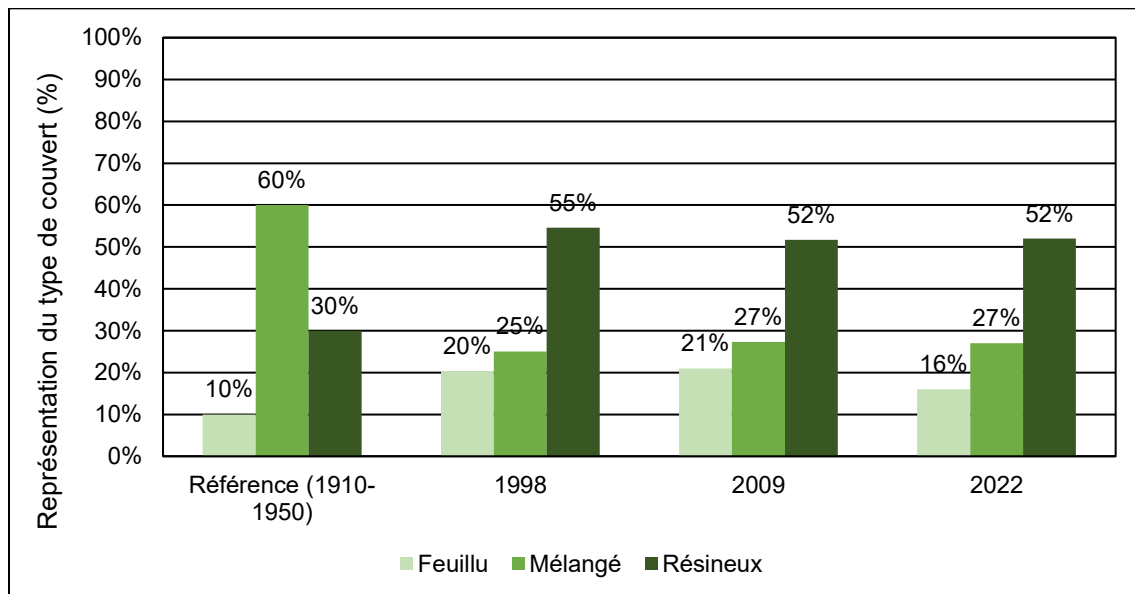


Figure 18. Représentation du type de couvert (%) lors des différents inventaires écoforestiers.

3.1.3.2. Pourcentage du territoire où la proportion des essences/groupe d'essences présente un degré d'altération faible ou modéré par rapport aux états de référence de la forêt naturelle

Afin d'avoir un portrait plus précis de l'évolution de la composition forestière et d'identifier des enjeux de raréfaction ou d'envahissement par certaines essences, les données de Danneyrolles et al. (2020) ont été utilisées. Dans cette étude, les auteurs ont utilisé une base de données construite à partir d'archives d'arpentage du début de la colonisation de la région (1842-1935) afin de

reconstituer la composition des forêts préindustrielles et de repérer les écarts avec la composition moderne.

Sur le territoire des TPI, on remarque un envahissement par les peupliers de même que l'apparition des érables au cours de la période moderne (Tableau 27). On remarque également la raréfaction des essences suivantes : sapin baumier, bouleau jaune, mélèze laricin et les pins. Selon l'étude de Dupuis et al. (2020), les assemblages dominants dans la région suggèrent que les feux étaient fréquents lors de la période de colonisation.

Tableau 27. Degré d'altération par essence ou groupe d'essences.

Essences/groupe d'essences	Époque préindustrielle	Époque moderne	Différence
Sapin baumier	15%	8%	-47%
Érables spp.	0%	1%	+100%
Bouleau jaune	3%	0,4%	-88%
Bouleau à papier	18%	19%	+7%
Mélèze laricin	8%	3%	-66%
Pins spp.	30%	19%	-39%
Épinettes spp.	15%	23%	+52%
Peupliers spp.	9%	27%	+211%
Autres essences	2%	0,3%	

3.1.3.3. Établissement des cibles

En raison du temps nécessaire pour que les choix sylvicoles se répercutent sur les peuplements, une cible à court terme est difficilement atteignable. Par ailleurs, l'établissement d'une cible devrait être modulée en fonction de l'impact des changements climatiques et de la vulnérabilité des essences, de même que la nature des dépôts de surface dominants.

Selon le Comité d'experts sur l'aménagement écosystémique des forêts et les changements climatiques (2017), les scénarios climatiques envisagés suggèrent que le réchauffement prévu pourrait entraîner des changements de composition de la forêt importants. Dans ces circonstances, l'objectif de faire en sorte que la composition des forêts aménagées se rapproche de celle de la forêt naturelle pourrait être à risque et les efforts pour maintenir ou restaurer certaines essences ou groupes d'essences pourraient s'avérer vains.

Les états de référence historiques relatifs à la composition végétale doivent donc être utilisés avec précaution dans le contexte de changements climatiques. Une utilisation rigide pourrait mener à ce que des écosystèmes non adaptés aux conditions climatiques futures soient favorisés (voir la section 3.2.7). Les états de référence ne doivent pas être pris comme des cibles ultimes, mais plutôt constituer une base de réflexion et d'inspiration pour développer des cibles adaptatives aux changements de conditions environnementales. La MRC est consciente que les enjeux liés à la composition végétale relativement aux états de référence retrouvés dans la littérature doivent être contextualisés. L'état de la composition est donc suivi à l'étape de planification.

3.1.4. Structure interne et bois mort

La structure interne des peuplements se définit comme étant l'agencement spatial et temporel des composantes végétales, vivantes et mortes d'un peuplement (MFFP 2017). L'objectif est de maintenir la présence de peuplements à structure interne complexe en fonction de la variabilité naturelle et de favoriser le maintien de bois mort en quantité et en qualité sur les parterres de coupe. Les principaux enjeux sur les TPI et les indicateurs choisis sont les suivants :

- La proportion de peuplements à structure complexe ;
- La proportion de legs dans les aires de coupe totale.

3.1.4.1. Proportion de peuplements à structure complexe

L'analyse des peuplements à structure complexe est réalisée à partir des données de la carte écoforestière. En comparaison à l'état de référence pour l'unité homogène de végétation dans laquelle se trouve les TPI (établi dans Boucher et al. 2011) où les vieux peuplements irréguliers représentaient 27% des peuplements, le niveau d'altération est élevé puisque seulement 1,8% des peuplements présentent une structure irrégulière (Tableau 28). Cependant, beaucoup de recrutement potentiel est à prévoir au cours des prochaines années. Le recrutement potentiel comprend les classes d'âge 70, 90 et 120 (MFFP 2017).

Tableau 28. Superficie des peuplements à structure irrégulière et de recrues potentielles.

	Superficie occupée par les peuplements (ha)	Superficie occupée par les peuplements (%)
Structure irrégulière (JIR, VIR, VIN, peuplement de structure biétagée¹³)	340	1,8%
Recrues potentielles de structure irrégulière (70, 90, 120)	13 821	74,6%
Total	18 528	100,0%

Compte tenu des délais pour qu'une action se répercute, une cible à court terme est difficilement atteignable. De plus, fixer des cibles précises en ce qui concerne la superficie des peuplements à structure complexe à maintenir s'avère un exercice complexe et délicat. Les données sur la forêt naturelle pour cet attribut sont approximatives et les états de la situation actuelle comportent leur part d'imprécision (MFFP 2017). Par ailleurs, un recrutement important de peuplements à structure irrégulière est à prévoir au cours des prochaines années. Pour ces raisons, pour ce quinquennale, aucune cible n'est fixée.

3.1.4.2. Pourcentage de legs dans les aires de coupe totale

Les legs permettent de maintenir des éléments structuraux de l'habitat sur le parterre de coupe. Ils peuvent être des arbres, vivants ou morts, des débris ligneux, ou tous autres éléments jugés essentiels pour le bon fonctionnement de l'écosystème (Sougavinski 2002). La présence de legs sur les parterres de coupe permet de répondre à différents enjeux.

¹³ Classe d'âge double dont au moins la classe de 70, 90, 120 ou VIN.

Des modalités qui visent la rétention d'attributs clés (ex. : tiges mortes de gros diamètre, arbres à cavités) sont intégrées aux prescriptions sylvicoles et aux directives opérationnelles de la MRC pour une certaine proportion des interventions. Les legs les plus intéressants pour la faune correspondent souvent aux :

- Essences feuillues, notamment le peuplier faux-tremble et le bouleau à papier, qui présentent généralement une croissance plus forte que les résineux et atteignent conséquemment de forts diamètres plus rapidement ;
- Arbres susceptibles de former de gros diamètre (épinette blanche, peuplier faux-tremble, bouleau à papier) ;
- Arbres susceptibles de former des cavités (peuplier faux-tremble, bouleau à papier) ;
- Vieux chicots résineux bien décomposés ;
- Chicots feuillus de stades de décomposition avancés (Anger 2009).

De plus, il arrive que les caractéristiques du milieu (ex. : fortes pentes, zones humides), des peuplements (ex. : arbre mort ou moribond¹⁴) ou les conditions économiques (ex. : volume sans preneurs) fassent en sorte que certaines portions du parterre de coupe ou des arbres soient laissés lors des opérations. Ces éléments contribuent à la rétention de legs.

Afin de maintenir des legs sur les parterres de récolte, le MRNF a développé une approche sylvicole alternative qui consiste à conserver, de façon permanente, certains éléments déjà existants dans le peuplement. Cette approche se nomme la coupe à rétention variable (CRV). Alors que la prescription sylvicole est faite en fonction d'objectifs sylvicoles et de l'état du peuplement (âge, structure, composition, etc.), l'approche par rétention vise à intégrer à la sylviculture (qui est par définition la production de matière ligneuse), des objectifs liés au maintien de la biodiversité (Larouche et al. 2013).

Le MRNF suggère qu'un seuil de 20 % de coupes à rétention variable qui comprend des modalités de rétention d'au moins 5 % du volume marchand doit servir de cible (MFFP 2016b). Malheureusement, les CRV ne s'appliquent pas dans beaucoup de types de peuplements que l'on retrouve sur les TPI et les tiges maintenues sur le parterre de récolte sont éventuellement renversées par le vent.

Par ailleurs, considérant la taille des coupes totales réalisées sur les TPI en comparaison à la taille des coupes totales permise dans le RADF, l'application de la réglementation (voir le Chapitre VI - Répartition des interventions forestières et de la forêt résiduelle) génère un grand nombre de lisières boisées (séparateurs de coupes), dont les caractéristiques contribuent à la présence de legs. En effet, la superficie totale occupée par les lisières boisées correspond à près de deux fois la superficie totale occupée par les aires de récolte (Tableau 29). En raison de la forte proportion de peuplements en surmaturité, le maintien des lisières boisées génère de la mortalité.

¹⁴ Arbre dont la tige est défectueuse, qui risque de se renverser ou de se rompre et qui pourrait mourir sur pied avant la prochaine coupe. Les arbres moribonds présentent généralement des caractéristiques (cavités, branches mortes, etc.) utiles à plusieurs espèces fauniques et floristiques.

Tableau 29. Superficie récoltée et des lisières boisées pour la période 2007-2022.

Superficie récoltée lors de la période 2007-2021 (ha)	Superficie des lisières boisées correspondantes (ha)	Ratio lisière boisée/superficie récoltée	Superficie forestière productive (ha)	% de forêt productive dans les lisières boisées
1941	3761	1,9	18 528	20%

Pour cette raison, la MRC souhaite moduler la cible établie par le MRNF et que la superficie récoltée en coupes totales soit constituée d'un minimum de 20 % de coupes à rétention variable qui comprennent des modalités de rétention d'au moins 5 % pour les coupes réalisées dans les peuplements mixtes et non pour l'ensemble des peuplements.

3.1.5. Milieux humides et riverains

Le principal enjeu lié aux milieux riverains consiste à maintenir à long terme des milieux riverains qui sont aptes à remplir des fonctions hydrologiques, écologiques et biologiques. Concernant les milieux humides, l'enjeu consiste à maintenir la diversité et les fonctions écologiques de ces milieux. Présentement, les dispositions légales prévues au RADF prévoient des modalités qui permettent de préserver l'intégrité de ces milieux.

3.2. Enjeux de production de bois

La section ci-dessous présente le bilan des interventions sylvicoles pour les travaux non-commerciaux ainsi qu'une analyse de l'écart entre l'offre (la possibilité forestière) et les volumes récoltés. Ces éléments, ainsi que les consultations menées au sein du comité multiressources ont permis de cibler les enjeux de production de bois suivant :

- La productivité du territoire ;
- L'optimisation de la récolte ;
- Les rendements forestiers en lien avec les changements climatiques.

3.2.1. Bilan des investissements sylvicoles des travaux non commerciaux

La Figure 19 présente le bilan annuel des superficies ayant fait l'objet d'investissements sylvicoles non commerciaux sur les terres publiques intramunicipales (TPI) pour la période 2013 à 2023 (ligne pleine) ainsi que les travaux sylvicoles annuels requis pour atteindre les objectifs visés par la stratégie d'aménagement forestier établie par le FEC pour la période 2020-2025. Cette stratégie réfère aux travaux annuels moyens prévus pour les 25 prochaines années dans un contexte de récolte maximale (ligne tireté).

Les travaux de préparation de terrain et de reboisement représentent la majorité des travaux sylvicoles non commerciaux qui ont été réalisés depuis 2013. À eux seuls, ces traitements représentent près de 70% des superficies traitées en travaux non commerciaux.

On remarque une augmentation de superficies traitées par le dégagement à partir de la saison 2017-2018 et par la préparation de terrain et le reboisement à partir de 2018-2019. À partir de ces années,

les cibles établies au bilan de performance ont été atteintes pratiquement chaque année. Bien qu'une cible ait été établie pour l'éclaircie précommerciale, aucun site n'a fait l'objet de ce type de traitement.

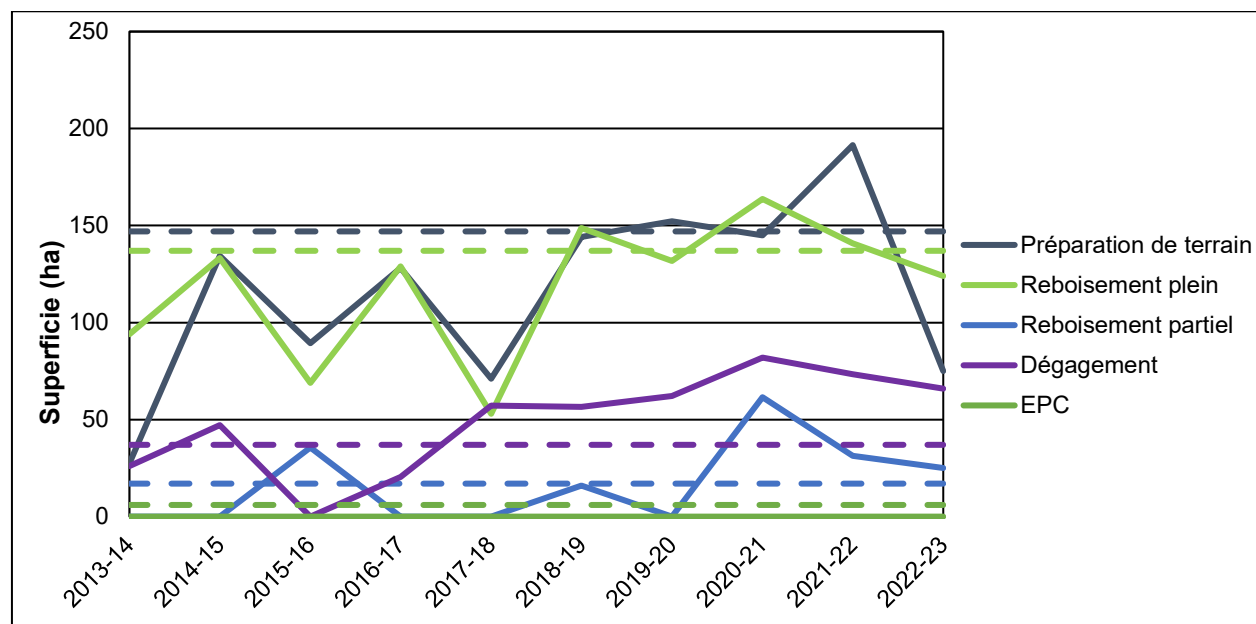


Figure 19. Bilan des superficies (ha) ayant bénéficié d'investissements sylvicoles de 2013 à 2023.

3.2.2. Profil de l'offre

Pour la MRC, l'offre de bois correspond à la possibilité forestière, soit le volume maximal des récoltes annuelles de bois par essence ou groupe d'essences que l'on peut prélever tout en assurant le renouvellement et l'évolution de la forêt sur la base des objectifs d'aménagement durable des forêts applicables. La possibilité forestière s'exprime en m³/an.

Le Tableau 30 présente le résultat du calcul de possibilité forestière (CPF) pour les périodes 2015-2020 et 2020-2025 ainsi que la différence entre les deux. Le résultat de la révision de la possibilité forestière en 2021 sur le territoire forestier de la MRC résulte en un niveau de récolte annuel potentiel en volume marchand brut (m³/an), de 23 400 m³ de SEPM (sapin, épinettes, pin gris, mélèze ; + 4% depuis le calcul de 2015), 10 900 m³ pour les feuillus intolérants (peuplier faux-tremble et bouleau à papier ; -23% depuis le calcul de 2015) et 200 m³ pour les feuillus tolérants (bouleau jaune et érables ; + 100% depuis le calcul de 2015).

Pour la période 2020-2025, le groupe SEPM et les feuillus intolérants correspondent à 68% et 31% de l'offre en volume, respectivement. Les autres essences ou groupements d'essences représentent moins de 2 % de l'offre en volume.

Tableau 30. Possibilités forestières (m³/an) pour les périodes 2015-2020 et 2020-2025.

Période	SEPM ¹	PET ²	BOP ³	BOJ ⁴	ERR/ERS ⁵	Total
2020-2025	23 400	7 300	3 300	200	300	34 500

Période	SEPM ¹	PET ²	BOP ³	BOJ ⁴	ERR/ERS ⁵	Total
	68%	21%	10%	<1%	<1%	-
2015-2020	22 500	9 443	4 269	100	388	36 700
	61%	26%	12%	0%	1%	-
Δ	4%	-23%	-23%	100%	-23%	-6%

¹ Sapin, épinettes, pin gris, mélèze

² Peuplier faux-tremble

³ Bouleau à papier

⁴ Bouleau jaune

⁵ Érable à sucre et érable rouge

Puisque les modalités d'intervention des activités d'aménagements forestiers diffèrent selon les affectations retenues à la PAI, le Forestier en chef (FEC) a établi une répartition des volumes par affectations. Ces volumes sont présentés au Tableau 31. Selon le CPF 2020-2025, 83% de la possibilité forestière devrait être récolté dans l'affectation forestière, 12% dans l'affectation récréoforestière, 4% dans l'affectation récréative et 1% sur les lots épars (Tableau 31).

Afin de suivre plus facilement la répartition des volumes récoltés dans le temps, le tableau comprend également une estimation de la superficie nécessaire pour récolter les volumes correspondants. L'estimation de ces superficies est basée sur la moyenne des volumes récoltés par coupe de régénération par hectare depuis 2013. En moyenne, la récolte d'un hectare correspond à un volume de 118 m³ en SEPM, 12 m³ en BOP et 19 m³ en PET, pour un total de 149 m³/ha (Tableau 32). À noter que ces résultats sont semblables aux superficies estimées pour récolter la possibilité forestière selon le FEC, soit 240 ha.

Tableau 31. Volumes récoltés (m³) par affectation et estimation de la superficie (ha) correspondante.

Affectation	Volume (m ³)	Superficie (ha)	Proportion relative (%)
Forestière	28 500	191	83%
Récréoforestière	4 200	28	12%
Récréative	1 500	10	4%
Lot épars	300	2	1%
Total	34 500	232	100%

Tableau 32. Volume moyen récolté par hectare par essence ou groupe d'essences basé sur les données moyennes des coupes de régénération de 2013 à 2023.

Essence ou groupement d'essence	Moyenne 2013-2023 (m ³ /ha)
SEPM	118
BOP	12
PET	19
Total	149

3.2.3. Profil des volumes récoltés

Les volumes récoltés correspondent au volume de matière ligneuse récoltée (m³) vendue aux usines régionales de transformation ainsi qu'à d'autres acheteurs indépendants ou utilisateurs de la ressource bois.

Au cours de la période 2013-2023, 1 917 ha de forêt ont été récoltés, soit 1 762 ha sous forme de coupe totale et 155 sous forme de coupe partielle (Figure 20). Sur cette superficie, 273 362 m³ ont été récoltés, dont 217 546 m³ en SEPM, 20 302 m³ en bouleau à papier et 35 514 m³ en peuplier faux-tremble (Tableau 33). On remarque une augmentation des volumes et des superficies récoltés par coupe de régénération à partir de la période 2017-2018 occasionnée par une reprise de certains marchés permettant une meilleure rentabilité de la récolte dans des peuplements mixtes.



Figure 20. Superficie (ha) ayant fait l'objet de récolte sur les TPI pour la période 2013-2023.

Tableau 33. Bilan de la récolte par essence ou groupe d'essences pour la période 2013-2023.

Traitement		2022-2023	2021-2022	2020-2021	2019-2020	2018-2019	2017-2018	2016-2017	2015-2016	2014-2015	2013-2014
CPRS	Superficie (ha)	189	218	230	212	207	135	142	158	123	148
	Volume total (m³)	29 955	33 337	27 020	33 762	31 149	22 274	19 685	25 617	29 955	33 337
	SEPM (m ³)	22 155	25 419	21 624	25 032	23 871	18 410	17 649	19 309	22 155	25 419
	BOP (m ³)	805	1 760	2 076	3 060	1 398	1 173	1 018	2 526	805	1 760
	Peupliers (m ³)	6 995	6 158	3 320	5 670	5 880	2 691	1 018	3 782	6 995	6 158
Coupe partielle	Superficie (ha)	19	0	32	15	0	18	28	43	0	0
	Volume total (m³)	1 931	0	927	750	0	1 752	2 045	4 739	0	0
	SEPM (m ³)	1 931	0	927	750	0	1 752	2 045	4 739	0	0
	BOP (m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Peupliers (m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2.4. Écart entre l'offre et les volumes récoltés

Le Tableau 34 présente la différence entre la possibilité forestière et les volumes récoltés. Au cours de la période 2020-2023 (basé sur le CPF de 2020), on remarque que les volumes récoltés sont plus élevés pour le groupe d'essences SEPM et ce volume est absorbé par les nombreuses usines de transformation primaire présentes sur le territoire de la MRC ou à proximité puisque 103% de la possibilité a été récolté. Pour le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble, malgré la possibilité forestière, les volumes récoltés sont inférieurs. En effet, au cours de la même période, seulement 75% et 47% de la PF a été récoltée, respectivement. Finalement, malgré la PF établie pour le bouleau jaune et les érables, on peut qualifier l'offre de marginale et la récolte inexistante. Pour l'ensemble des essences/groupes d'essence, c'est 90% de la PF qui a été récolté en moyenne annuellement depuis 2020.

Au cours de la période 2015-2020, 101% de la PF a été récolté pour le groupe SEPM, alors que seulement 40% et 43% de la possibilité a été récolté pour le peuplier faux-tremble et le bouleau à papier. Au total, 77% de la PF a été récolté toute essence/groupe d'essence confondue lors de cette période.

Tableau 34. Écart entre la possibilité forestière et les volumes récoltés.

Essence/groupe d'essence	SEPM	PET	BOP	BOJ	ERR/ERS	Total
Période 2020 - 2023						
Possibilité forestière (m³/an)	23 400	7 300	3 300	200	300	34 500
Volume moyen récolté (m³/an)	24 019	5 491	1 547	0	0	31 057
Ratio volume moyen récolté/possibilité forestière (%)	103%	75%	47%	0%	0%	90%
Période 2015 - 2020						
Possibilité forestière (m³/an)	22 500	9 443	4 269	100	388	36 700
Volume moyen récolté (m³/an)	22 711	3 808	1 835	0	0	28 355
Ratio volume moyen récolté/possibilité forestière (%)	101%	40%	43%	0%	0%	77%

Au niveau de la spatialisation de la récolte dans les différentes affectations, depuis 2015, en moyenne 86% des opérations ont lieu dans l'affectation forestière, 13% dans l'affectation récréoforestière, 1% dans l'affectation récréative et 2% dans les autres affectations (notamment les lots épars). Pour la période 2020-2023, selon la répartition des volumes du CPF de 2020, on observe une différence de +3% du volume récolté dans l'affectation forestière et -3% dans l'affectation récréative (Tableau 35). Pour l'affectation récréoforestière, le volume récolté correspond sensiblement à la répartition des volumes prévus au CPF, soit une différence de +1%.

Tableau 35. Superficie récoltée dans les différentes affectations à la PAI.

Année	Affectation forestière		Affectation récréoforestière		Affectation récréative		Autres affectations		Total (ha)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
2015-16	120,2	91%	4,4	3%	6,7	5%	1,1	1%	132,4
2016-17	83,1	74%	23,5	21%	4,8	4%	1,6	1%	113,0
2017-18	115,7	85%	5,2	4%	0,7	<1%	15,1	11%	136,8
2018-19	195,8	100%					<1%	<1%	196,2
2019-20	177,6	82%	25,5	12%	1,5	1%	12,1	6%	216,7
2020-21	168,5	94%	11,5	6%					180,0
2021-22	180,6	87%	24,6	12%			1,4	1%	206,6
2022-23	162,6	78%	39,4	19%	6,2	3%	0,9	<1%	209,2
Total pour la période 2015-20	692,4	87%	58,6	7%	13,6	2%	30,4	4%	795,0
Total pour la période 2020-23	511,6	86%	75,5	13%	6,2	1%	2,3	<1%	595,7

À noter que le volume disponible à récolter en respect des possibilités forestières jusqu'en 2025 est de 44 944 m³ pour le groupe SEPM, 20 207 m³ pour le peuplier, 11 860 m³ pour le bouleau à papier, 1 000 m³ pour le bouleau jaune et 1 500 m³ pour les érables (Tableau 36).

Tableau 36. Différence entre la possibilité forestière (2020-2025) et le volume récolté (2020-23) (m³).

	SEPM	PET	BOP	BOJ	ERR/ERS	Total
Possibilité forestière (m ³ /an)	23 400	7 300	3 300	200	300	34 500
Possibilité totale pour la période 2020-2025 (m ³)	117 000	36 500	16 500	1 000	1 500	172 500
Volume récolté 2020-2023 (m ³)	72 056	16 473	4 641	0	0	93 170
Différence entre la possibilité totale et le volume récolté (m ³)	44 944	20 027	11 860	1 000	1 500	79 330

3.2.5. Productivité du territoire

Considérant que la foresterie demeure le moteur économique principal dans la gestion des TPI, la MRC a pour objectif de maintenir et/ou d'augmenter la possibilité forestière. Les indicateurs retenus pour analyser l'enjeu de productivité du territoire sont donc les suivants :

- La possibilité forestière par essence/groupe d'essences ;
- La superficie totale incluse au calcul de possibilité forestière ;
- La proportion du budget des investissements sylvicoles non commerciaux dépensés dans les zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA) ;
- La superficie récoltée par affectation.

3.2.5.1. Possibilité forestière par essence/groupe d'essences

Le principal indicateur de l'enjeu de productivité du territoire forestier est la possibilité forestière par essence/groupe d'essences (BFEC 2021). Le tableau suivant présente l'état initial de l'indicateur. Puisque l'objectif est de maintenir et/ou d'augmenter la possibilité forestière, la cible correspond à l'état initial de l'indicateur, soit les valeurs présentées au Tableau 37. Cet indicateur sera donc uniquement évalué lors d'un recalcul de PF.

Tableau 37. Résultats des possibilités forestières 2021 par groupe d'essences (BFEC 2021).

Période	SEPM ¹	Feuillus intolérants ²	Feuillus tolérants ³	Total
2020-2025	23 400	10 900	200	34 500
	68%	32%	<1%	100%

¹ Sapin, épinettes, pin gris, mélèze

² Peupliers, bouleau à papier

³ Érable à sucre, bouleau jaune, hêtre, chênes, autres feuillus

3.2.5.2. Superficie totale incluse au calcul de la possibilité forestière

L'indicateur de la superficie totale incluse au calcul de la possibilité forestière permet d'évaluer l'augmentation ou la diminution de la superficie destinée à l'aménagement forestier. La diminution de la superficie incluse au calcul de la possibilité forestière peut entraîner une réduction de la possibilité forestière.

La superficie incluse au calcul de la possibilité forestière comprend l'ensemble des peuplements forestiers productifs et accessibles où les travaux d'aménagement forestier y sont permis. Ce territoire exclut, entre autres, les aires protégées, certaines affectations territoriales, les zones de contraintes à l'exploitation forestière, les milieux improductifs et certaines lisières boisées (BFEC 2018).

Tout comme pour l'indicateur principal, puisque l'objectif est de maintenir et/ou d'augmenter la possibilité forestière, la cible correspond à l'état initial de l'indicateur, soit 15 000 ha (Tableau 38).

Tableau 38. Répartition de la superficie par catégorie de territoire (BFEC 2021).

Catégories	Superficie	
	ha	%
Superficie totale du territoire	44 080	100%
Territoire improductif (incluant l'eau)	27 810	63%
Territoire exclu du territoire	30	<1%
Territoire exclu des activités d'aménagement	1 240	3%
Territoire destiné à l'aménagement forestier	15 000	34%

3.2.5.3. Proportion du budget des investissements sylvicoles non commerciaux dépensés dans les ZFPA

La MRC de Maria-Chapdelaine a identifié des zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA), qui correspondent aux secteurs présentant les caractéristiques nécessaires à l'intensification des

rendements ligneux et sur lequel les travaux sylvicoles ont pour but d'augmenter le volume récoltable à l'hectare ou augmenter la qualité des tiges. Ces superficies correspondent également au territoire où d'importants investissements sylvicoles ont été effectués et où un retour sur l'investissement est escompté.

Sur le territoire des TPI, les sites très riches sont constitués des types écologiques FE3 (érablière à bouleau jaune), MJ2 (bétulaie jaune à sapin), MS1 (sapinière à bouleau jaune) et MS2 (sapinière à bouleau blanc) et les sites riches sont formés les types écologiques RS1 (sapinière à thuya), RS2 (sapinière à épinette noire) et RE2 (pessière noire à mousses ou à éricacées) (MRN 2012). Seules les affectations forestière et récréoforestière ont été ciblées.

Dans le cadre de l'élaboration d'un scénario sylvicole avec un degré d'aménagement plus intensif, les sites riches seraient à privilégier. Toutefois, la connaissance du territoire et l'historique des travaux commerciaux et non commerciaux remettent en question cette caractérisation des potentiels des sites en raison de l'effort sylvicole qui devrait y être apporté. En effet, les sites MS2, FE3 ou MS1 sont reconnus pour être composés de peuplements feuillus ou mixtes à dominance feuillue dont les essences qui les composent (peuplier faux-tremble et bouleau à papier) sont très agressives au niveau de leur capacité à se régénérer naturellement. Les coûts et les efforts associés au contrôle de la compétition feuillue sur les plants reboisés de résineux sont trop importants par rapport aux gains escomptés. Les ZFPA identifiés sont donc les sites riches.

Les superficies incluses dans les ZFPA sont présentées au Tableau 39 et à la Figure 21. Au total, 10 583 ha sont considérés à fort potentiel, soit 57% de la superficie forestière productive et 24% de la superficie totale des TPI.

Tableau 39. Superficie incluse dans les zones à fort potentiel d'aménagement.

Bloc	Superficie de la zone à fort potentiel d'aménagement (ha)	Superficie des TPI incluse dans la zone à fort potentiel d'aménagement	Superficie de la forêt productive des TPI incluse dans la zone à fort potentiel d'aménagement
1	1 978	18%	69%
2	0	0%	0%
3	0	0%	0%
4	0	0%	0%
5	166	52%	91%
6	1 395	21%	54%
7	2 588	69%	91%
8	432	9%	25%
9	1 150	100%	100%
10	0	0%	0%
11	0	0%	0%
12	1 016	79%	85%
13	263	7%	28%
14	1 271	45%	77%
15	271	10%	29%

Bloc	Superficie de la zone à fort potentiel d'aménagement (ha)	Superficie des TPI incluse dans la zone à fort potentiel d'aménagement	Superficie de la forêt productive des TPI incluse dans la zone à fort potentiel d'aménagement
16	0	0%	0%
17	0	0%	0%
18	54	9%	15%
Total	10 583	24%	57%

Afin d'évaluer les investissements sylvicoles réalisés dans les ZFPA et de s'assurer de rendements adéquats, la MRC vise à ce que 75% du budget des investissements sylvicoles non commerciaux soit dépensé dans les ZFPA. Cette cible permettra de concentrer les investissements sylvicoles dans les zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA).

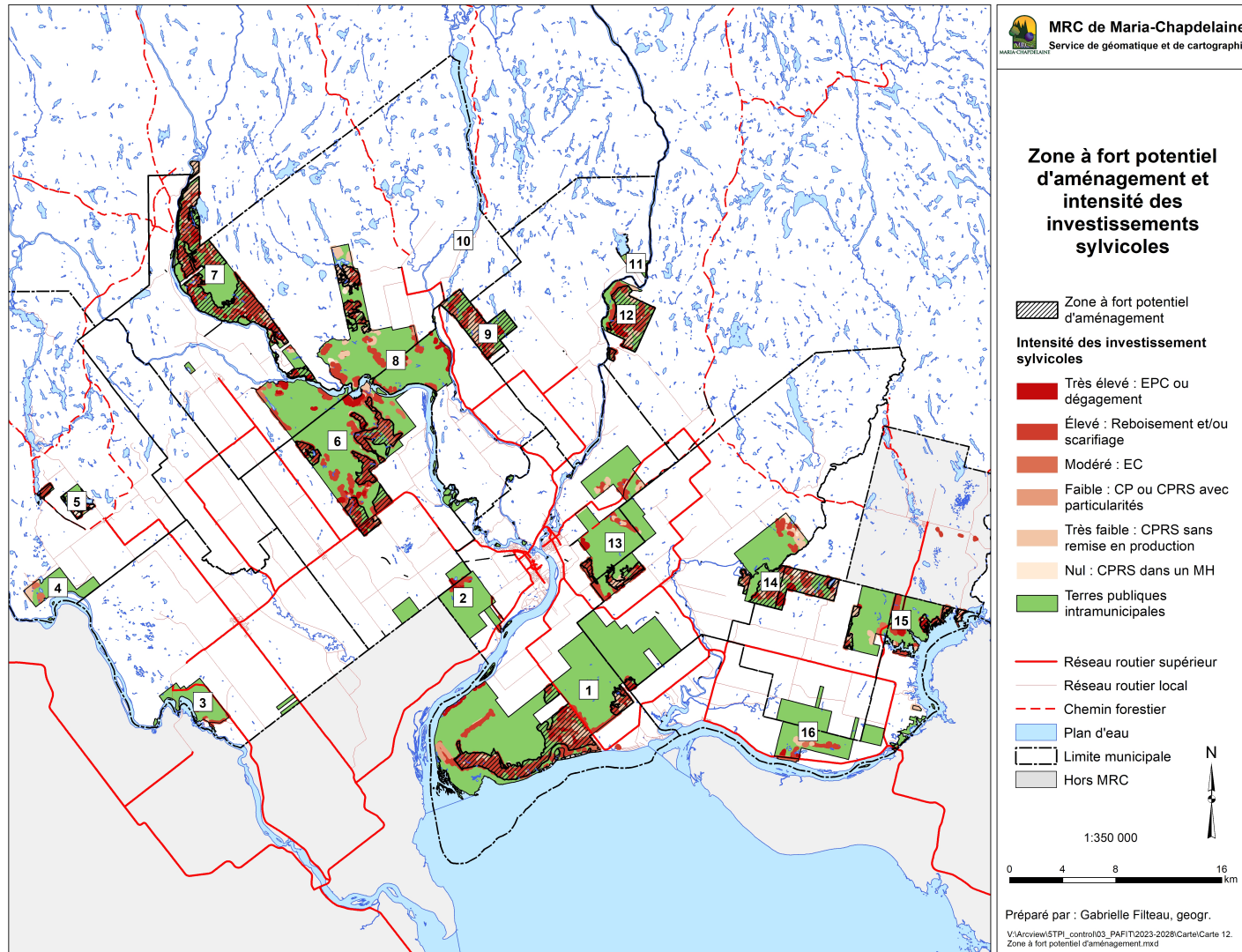


Figure 21. Zone à fort potentiel d'aménagement et intensité des investissements sylvicoles sur les TPI.

3.2.5.4. Superficie récoltée par affectation

La possibilité forestière déterminée pour les TPI considère les particularités territoriales et les modalités qui y sont appliquées. Un volume annuel est donc déterminé par affectation. Afin de s'assurer que l'effort de récolte soit appliqué à l'ensemble de la superficie récoltable et dans le but de limiter les problématiques futures (par exemple, un bassin ligneux important concentré dans l'affectation récréative), la récolte doit être effectuée dans chacune des affectations.

Le Tableau 40 présente les cibles de répartition des volumes récoltés (m³) toutes essences confondues par grande affectation (BFEC 2021) et la superficie correspondante.

Tableau 40. Répartition des volumes récoltés (m³) et la superficie correspondante par affectation.

Affectation	Volume (m ³)	Superficie (ha)	Proportion relative (%)
Forestière	28 500	193	83%
Récréoforestière	4 200	28	12%
Récréative	1 500	10	4%
Lot épars	300	2	1%
Total	34 500	233	100%

3.2.6. Optimisation de la récolte

En raison des critères de façonnage davantage exigeants, certaines essences ne trouvent pas toujours preneurs et/ou parfois le prix de vente ne couvre pas les coûts d'opération. Ces facteurs font en sorte que le volume de matière ligneuse qui demeure sur le parterre de coupe peut être très élevé selon la composition du peuplement forestier. La MRC a donc pour objectif de valoriser de façon rentable le maximum de matière ligneuse et d'optimiser l'utilisation de la ressource ligneuse. Les indicateurs retenus pour analyser l'enjeu d'optimisation sont les suivants :

- Volume et valeur des produits ligneux mis en marché et/ou valorisés ;
- Rentabilité économique des travaux sylvicoles.

3.2.6.1. Volume et valeur des produits ligneux mis en marché et/ou valorisé

La mise en marché est un enjeu récurrent sur les TPI. Le nombre restreint d'usines de transformation, les distances de transport et les catégories de produits recherchés sont des enjeux qui limitent les sources potentielles de mises en marché pour la MRC. De plus, le territoire forestier sur TPI comprend une forte proportion de vieux peuplements caractérisés par un volume de bois mort ou moribond pouvant être important. Les industriels du sciage ne sont pas preneurs des bois morts ou moribonds et une partie du groupe SEPM est donc difficile à mettre en marché de façon rentable. Ce volume est souvent laissé sur le parterre de récolte, ce qui génère une augmentation des coûts et des contraintes opérationnelles pour les travaux sylvicoles non commerciaux. Le bois mort ou moribond est occasionnellement valorisé sur des marchés de moindre valeur, tels que pour la conservation des sols cultivés pour le bleuets sauvage sur les TPI. Dans ces marchés de moindre valeur, le bois est parfois récolté à perte.

Afin d'effectuer un suivi de la mise en marché ou de la valorisation du panier de produits, une caractérisation qualitative est réalisée (Tableau 41). Elle est comptabilisée selon trois classes, soit la valeur ajoutée (ex : marché de poteaux, poutres...), le sciage ou la pâte/biomasse. Le volume et la valeur brute pour chaque catégorie sont compilés et juxtaposés à la possibilité forestière autorisée.

Tableau 41. Paramètres de suivi comme contribution à l'économie régionale

Paramètres	Unité
Volume des produits ligneux mis en marché annuellement par catégorie (valeur ajoutée, sciage, pâte-copeaux, biomasse)	m ³ ou en tonne
Valeur brute des produits ligneux mis en marché annuellement par catégorie (valeur ajoutée, sciage, pâte-copeaux, biomasse)	\$
Proportion de la possibilité forestière récoltée par essences/groupe d'essences	%

La MRC ne fixe pas de cible pour la période 2024-2029 et l'indicateur sera suivi sous la forme d'un indicateur d'état.

3.2.6.2. Rentabilité économique des travaux sylvicoles

L'analyse de la rentabilité économique vise à mesurer le degré de création de richesse généré entre autres par les investissements sylvicoles (MRNF 2021). Une analyse économique strictement basée sur la gestion forestière des TPI serait complexe, sans compter que nous pourrions utiliser différents indicateurs. À cet effet, des modèles existent et sont mis à jour continuellement.

Le rendement économique permet la prise de décision éclairée afin de favoriser la rentabilité économique des stratégies sylvicoles prévues dans les plans d'aménagement forestier intégré. À titre d'exemple, une activité de récolte moins rentable par la récupération de bois mort pourrait entraîner une augmentation de la rentabilité du scénario sylvicole subséquent. Le rendement économique de l'aménagement forestier permet aussi de dégager un espace pour soutenir et valoriser d'autres ressources. Parmi ces autres ressources ou facteurs, certains sont plus difficiles à évaluer, malgré qu'ils influent sur la valeur de l'investissement sylvicole. Par exemple, ceux provenant de l'aménagement forestier écosystémique, de la récréation, du paysage ou de la gestion du carbone forestier.

Il n'en demeure que la capacité de la MRC à poursuivre son mandat de gestion est liée à la rentabilité économique de ce mandat. Pour ce quinquennale, un suivi de la rentabilité économique par activité d'aménagement forestier sera documenté afin de mieux orienter les choix en matière d'investissement sylvicole dans un contexte de gestion territoriale.

3.2.7. Rendements forestiers en lien avec les changements climatiques

Les changements climatiques affectent les écosystèmes forestiers. On s'attend à ce que les caractéristiques des habitats des essences soient modifiées et, par conséquent, les rendements en volume marchand (Périé et al. 2014 ; Rainville et al. 2014). Afin de faire face à ces changements,

l'objectif est d'atténuer les impacts des changements climatiques sur les rendements forestiers et d'adapter la composition en essence en fonction des modèles d'habitats.

La Direction de la recherche forestière a mené une étude qui utilise la modélisation des habitats pour anticiper l'effet des changements climatiques sur la répartition potentielle de 120 espèces arborescentes au Québec et en périphérie sur différents horizons (1961–1990, 2050 et 2080) (Périé et al. 2014). Les situations pouvant résulter de l'évaluation des changements climatiques sur le devenir des espèces sont présentées au Tableau 42. Il est important ici de souligner que l'étude a modélisé les conditions favorables à la présence des différentes espèces et non la présence de l'espèce.

Tableau 42. Résultat de l'évaluation des changements climatiques sur le devenir des espèces.

Situation	Description	État pendant la période de référence (1961-1990)	État pendant la période future (2050 ou 2080)
Absent	L'habitat n'était pas favorable à la présence de l'espèce durant la période de référence et continuera à ne pas l'être dans le futur	Absent	Absent
Perte	L'habitat était favorable à la présence de l'espèce durant la période de référence, mais ne le sera plus dans le futur	Présent	Absent
Maintien	L'habitat était favorable à la présence de l'espèce durant la période de référence et continuera de l'être dans le futur selon l'une des trois options suivantes :	Présent	Présent
M –	Les conditions lui seront moins favorables que pendant la période de référence (écart de plus de 15%)	Présent	Présent
M	Les conditions lui seront ni plus ni moins favorables que pendant la période de référence (écart de moins de 15%)	Présent	Présent
M +	Les conditions lui seront plus favorables que pendant la période de référence (écart de plus de 15%)	Présent	Présent
Gain	L'habitat n'était pas favorable à la présence de l'espèce pendant la période de référence, mais le deviendrait dans le futur	Absent	Présent

Les résultats sur le devenir modélisé de l'habitat pour 2080 pour le sud de la MRC sont présentés au Tableau 43 ainsi que sous forme de cartes dans l'Annexe 3. Un exemple de ces cartes est présenté pour le pin gris à la Figure 22. À noter que ces résultats s'appliquent pour les peuplements naturels seulement. Selon ces résultats, les principaux effets anticipés sur l'habitat des essences présentes sur les TPI sont les suivants :

- Les modèles pour le pin gris prédisent que l'ensemble des TPI constituera un habitat moins favorable ou une perte d'habitat pour l'espèce en 2080. Par ailleurs, le pin gris est inclus au groupe des espèces les plus vulnérables aux changements climatiques pour l'ensemble de la

province du Québec. On estime que d'ici la fin du 21^e siècle, cette essence sera mésadaptée (p. ex. : ralentissement de la croissance, dépérissement, mortalité, difficultés de régénération) aux nouvelles conditions climatiques sur la quasi-totalité (96,2%) de son aire de répartition, avec un risque de dépérissement sévère sur plus de 60% du territoire qu'il occupait lors de la période de référence (1961-1990 ; Périé et al. 2014) ;

- On anticipe un habitat moins favorable pour l'épinette noire, l'épinette blanche, le bouleau à papier et le sapin baumier ;
- La majorité du territoire devrait constituer un habitat aussi favorable pour le mélèze laricin et le peuplier faux-tremble ;
- Les TPI devraient constituer un nouvel habitat pour plusieurs essences, notamment l'érable à sucre, le chêne rouge, l'ostryer de Virginie, l'épinette rouge, la pruche du Canada et le tilleul d'Amérique.

Tableau 43. Devenir modélisé de l'habitat des essences d'intérêt pour 2080.

Essences	Absence	Perte d'habitat	Maintien			Gain habitat
			Habitat moins favorable	Habitat aussi favorable	Habitat plus favorable	
Bouleau à feuille de peuplier	7%					93%
Bouleau à papier			57%	43%		
Bouleau jaune					25%	75%
Chêne rouge	11%					89%
Épinette blanche			79%	21%		
Épinette noire			100%			
Épinette rouge	14%				7%	79%
Érable à sucre						100%
Érable de Pennsylvanie	4%					96%
Érable rouge				7%	7%	86%
Frêne noir				4%	21%	75%
Frêne rouge	71%					29%
Mélèze laricin			43%	57%		
Orme d'Amérique	7%					93%
Ostryer de Virginie						100%
Peuplier à grandes dents						100%
Peuplier baumier			4%	11%	18%	68%
Peuplier deltoïde	82%					18%
Peuplier faux-tremble				86%	14%	
Pin blanc					4%	96%
Pin gris		46%	54%			
Pin rouge					25%	75%
Pruche du Canada						100%
Sapin baumier			82%	18%		
Thuya occidental				7%	25%	68%
Tilleul d'Amérique						100%

Deux mises en garde s'imposent relativement à l'interprétation de ces résultats : 1) l'étude ne tient pas compte des capacités de dispersions des espèces qui peuvent être trop faibles pour qu'elle puisse coloniser de nouvelles régions ; 2) les interactions biotiques telles que la compétition, la prédation ou le mutualisme ne sont également pas prises en compte. Ce deuxième point est particulièrement important pour les espèces sensibles à la compétition interspécifique telle que le pin gris.

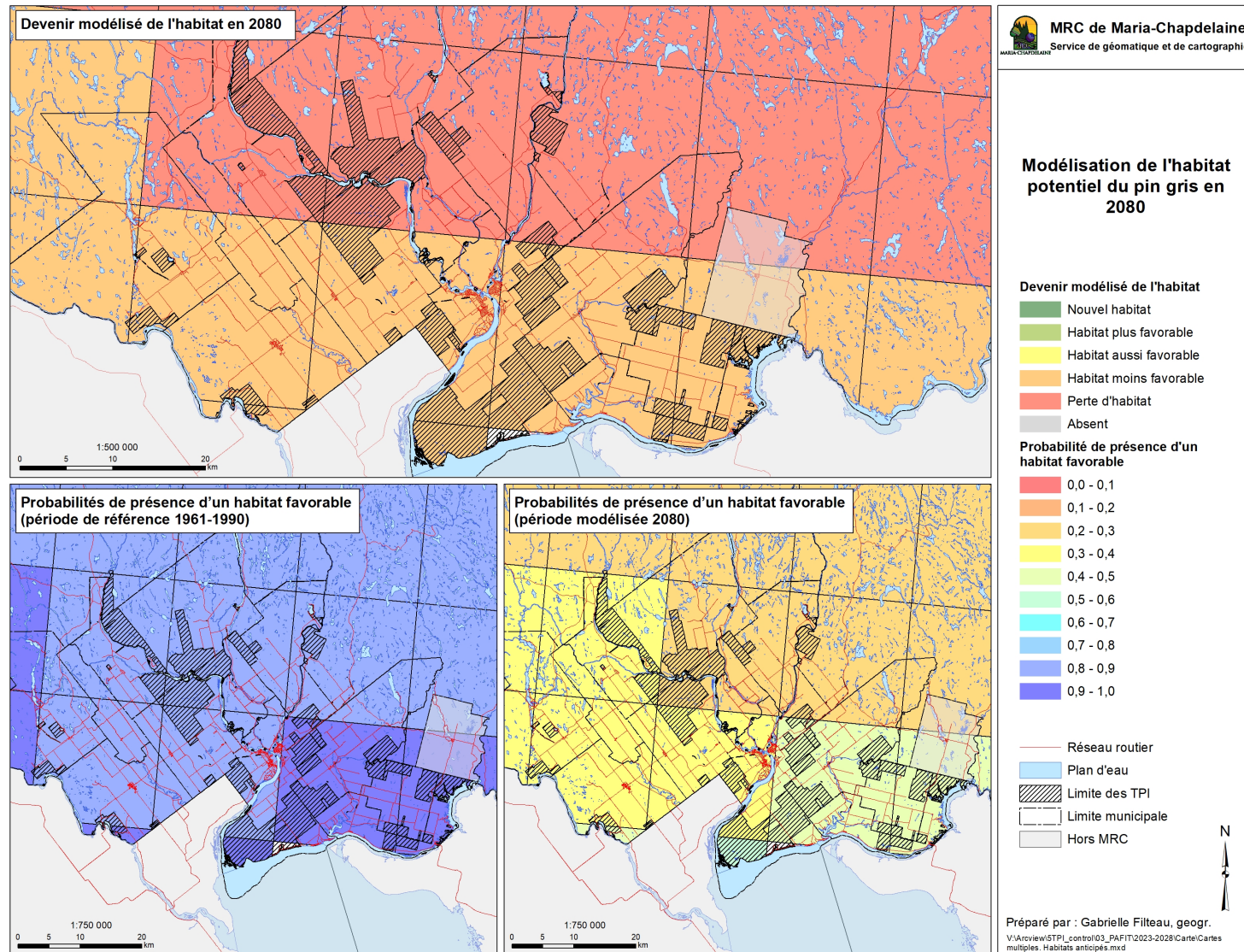


Figure 22. Modélisation de l'habitat potentiel pour le pin gris en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

À la lumière de ces informations, les indicateurs retenus pour l'enjeu de rendement forestier en lien avec les changements climatiques sont les suivants :

- Les superficies reboisées par les essences visées pour l'enrichissement, afin d'améliorer la diversité des forêts et sa résilience (Groupe d'experts sur la sylviculture intensive de plantations 2013) ;
- Les superficies reboisées par les essences identifiées pour la migration assistée, afin d'adapter la composition végétale en fonction des modèles d'habitat (Périé et al. 2014).

Les essences associées à l'enrichissement et à la migration assistée sont présentées dans les sections suivantes.

3.2.7.1. Superficie reboisée par des essences pour l'enrichissement

Les essences visées pour les traitements d'enrichissement sont :

- Le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) ;
- L'érable rouge (*Acer rubrum*) ;
- Le pin rouge (*Pinus resinosa*) ;
- Le pin blanc (*Pinus strobus*).

Au cours des prochaines années, l'habitat modélisé de ces essences prévoit que le territoire sera plus favorable à ses essences ou qu'il constituera un nouvel habitat. À noter que le pin blanc et le pin rouge sont déjà des essences reboisées sur les TPI.

3.2.7.2. Superficie reboisée par des essences pour la migration assistée

Pour le présent quinquennal, 5 essences ont été ciblées pour le reboisement à des fins de migration assistée. Ces essences ont été retenues à partir des scénarios climatiques et du devenir modélisé des habitats (Périé et al. 2014), de leur disponibilité en pépinière et de leur présence en milieu urbain dans la région :

- Chêne rouge (*Quercus rubra*);
- Érable à sucre (*Acer saccharum*);
- Ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*);
- Thuya occidental (*Thuja occidentalis*);
- Tilleul d'Amérique (*Tilia americana*).

En raison des risques élevés de mortalité liés à l'éventuelle présence de l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*), dont la distribution au Québec et dans l'est du Canada évolue très rapidement et dont les dommages sont majeurs même en milieu naturel, la MRC n'a pas ciblé le genre *fraxinus* (toutes espèces confondues).

Le cerisier tardif (*Prunus serotina*) est une essence feuillue noble à haute valeur commerciale. Il serait intéressant d'ajouter cette essence à celles reboisées à moyen terme. Puisqu'il s'agit d'une

essence plus rare en pépinière localement, des démarches peuvent être entamées dès maintenant pour évaluer les sources d'approvisionnement potentielles futures.

Le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*) n'est pas identifié comme une essence ayant de fortes probabilités de présenter des habitats favorables en 2050 (Périé et al. 2014). Cependant, considérant que cette essence est déjà largement reboisée sur le territoire de la MRC pour divers projets de végétalisation (aménagements pour la biodiversité, haies brise-vent en milieu agricole, etc.), et ce, depuis plusieurs années, il semble pertinent de considérer cette essence dans les futurs reboisements.

Les données pour la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) ne sont pas disponibles dans l'Atlas interactif (Périé et al. 2014), mais il serait intéressant de l'inclure dans les futurs projets de migration assistée, considérant que sa distribution actuelle est similaire à celle de l'ostryer de Virginie.

3.3. Enjeux régionaux et locaux

Les travaux et les échanges du comité multiressources permettent à la MRC de prendre en compte les intérêts et les préoccupations des utilisateurs du territoire forestier. Pour ce faire, le comité doit d'abord cibler un ensemble d'enjeux définis à partir des intérêts et des préoccupations des participants. Des solutions à ces enjeux peuvent être élaborées et proposées à la MRC lorsque les enjeux sont bien documentés. Dans le cadre de la planification tactique 2024-2029, quatre enjeux ont été documentés :

- La cohabitation harmonieuse des usages ;
- La voirie forestière ;
- Les feux de forêt ;
- Les espèces fauniques faisant l'objet de prélèvement.

3.3.1. Cohabitation harmonieuse des usages

En raison de leur proximité avec le milieu habité, les terres publiques intramunicipales (TPI) sont fortement fréquentées pour la pratique d'activités récréative, faunique, agricole ou de villégiature. Afin de rapprocher les citoyens et les communautés des décisions prises par les gestionnaires du territoire en matière d'utilisation de la forêt et d'aménagement forestier, il est nécessaire qu'ils puissent exprimer leur opinion et influencer le processus d'aménagement. L'objectif est de permettre à la population, à ses représentants et aux différents groupes d'intérêt, d'influencer l'aménagement et la gestion des forêts en faisant connaître à la MRC leur avis sur les planifications envisagées. Les indicateurs retenus pour analyser l'enjeu sont :

- Nombre d'activités visant la participation du public ;
- Taux de respect des mesures d'harmonisation convenues.

3.3.1.1. Nombre d'activités visant la participation du public

Cet indicateur s'inspire de celui retenu dans le Bilan quinquennal de l'aménagement durable des forêts 2013-2018 – Gestion participative (MFFP 2020). Les publics cibles sont le comité multiressources (CMR) et les regroupements de municipalités.

Les cibles proposées sont de 5 activités pour le CMR, dont 2 traitent de la planification forestière, et de 4 activités pour les regroupements de municipalités. L'état initial de la cible est seulement connu pour le nombre d'activité au CMR puisque cet indicateur est suivi dans le bilan de performance du système de gestion environnemental depuis 2013. La cible a été reprise et l'évolution de son état est présentée au Tableau 44. La cible pour les regroupements de municipalités a été établie en fixant une rencontre pour chacun des quatre (4) secteurs de la MRC (PAJ, SEL, DM-SEP et GÉANT¹⁵) annuellement.

Tableau 44. État initial de la cible pour l'indicateur du nombre d'activités de participation du public.

Public visé	Cible	2022	2021	2020	2019	2018
Comité multiressources	5	5	4	4	5	5
Regroupement de municipalités	4	-	-	-	-	-

3.3.1.2. Taux de respect des mesures d'harmonisation convenues

Lorsque requis, la MRC peut développer des mesures d'harmonisation en réponse aux intérêts et besoins des utilisateurs du territoire forestier. Une mesure d'harmonisation consiste en une mesure particulière ou une modalité d'intervention qui a été convenue et négociée entre les parties et qui est consignée dans une entente d'harmonisation. Compte tenu de l'importance de l'intégration des intérêts, des valeurs et des besoins des collectivités locales à la gestion intégrée des ressources, une cible de 100% de respect des mesures d'harmonisation convenues est appliquée.

3.3.2. Voirie forestière

Le réseau routier forestier (incluant les traverses de cours d'eau) génère des problématiques relatives à :

- La qualité de l'eau, notamment par l'apport de sédiment (problèmes d'érosion et de sédimentation);
- Le maintien des habitats fauniques en raison du morcellement du couvert forestier et de l'altération des patrons de dispersion spatiale des espèces ;
- La superficie du territoire forestier productif ;
- La sécurité des usagers via une accessibilité accrue au territoire.

Sur les TPI, la longueur totale du réseau routier forestier (excluant les chemins de bleuetière) dépasse les 400 km. Pour l'ensemble des TPI, 85% de la superficie destinée à l'aménagement forestier est accessible (à moins de 500 m d'un chemin). Pour les blocs 4, 5, 9, 10 à 12 et 14, c'est 90% de cette superficie qui est accessible (Tableau 46).

¹⁵ PAJ : Péribonka, Saint-Augustin et Sainte-Jeanne-d'Arc
 SEL : Saint-Stanislas, Saint-Eugène-d'Argentenay et Notre-Dame-de-Lorette
 DM-SEP : Dolbeau-Mistassini et Saint-Élisabeth-de-Proulx
 GÉANT : Girardville, Saint-Edmond-les-Plaines, Albanel, Normandin et Saint-Thomas-Didyme

Considérant ces résultats, la MRC considère que le territoire destiné à l'aménagement forestier est suffisamment accessible. La MRC a pour objectif de réduire l'impact des chemins forestiers. L'indicateur retenu est :

- La superficie forestière destinée à l'aménagement forestier occupée par la largeur des emprises de chemins.

Tableau 45. Longueur des chemins et superficie forestière destinée à l'aménagement forestier accessible.

Bloc	Chemin forestier (km)	Superficie forestière destinée à l'aménagement forestier accessible (%)
01	78,6	88,3%
02	7,7	77,8%
03	8,8	88,9%
04	12,2	99,6%
05	5,2	91,5%
06	78,4	88,7%
07	47,8	88,1%
08	43,2	87,6%
09	21,0	96,3%
10	0,7	98,7%
11	1,7	96,5%
12	18,2	90,1%
13	15,2	67,4%
14	36,3	90,5%
15	16,3	55,0%
16	11,1	69,0%
18	8,0	16,2%
Total	410,3	84,8%

3.3.2.1. Superficie forestière destinée à l'aménagement forestier occupée par la largeur des emprises chemins

La largeur des emprises des chemins forestiers¹⁶ occupe actuellement 3,3% de la superficie forestière destinée à l'aménagement forestier. Afin de limiter les impacts du réseau routier forestier, la MRC vise un bilan neutre à la fin du quinquennal. Pour y arriver, la superficie forestière destinée à l'aménagement forestier occupé par la largeur de l'emprise des chemins ne doit pas être supérieure à 3,3% avec un écart acceptable de 0,2%. La tolérance acceptée correspond approximativement à l'addition de 15 km de chemin forestier au réseau routier total.

¹⁶ La largeur de l'emprise a été estimée à partir du bilan de performance, basée sur la moyenne de l'historique de 2015-2020, soit 22,5 m. Les chemins d'hiver ont été écartés de l'analyse.

Tableau 46. Superficie forestière destinée à l'aménagement forestier occupée par la largeur des emprises.

État actuel	Cible	Écart acceptable
3,3%	3,3%	0,2%

3.3.3. Feux de forêt

Chaque année au Québec, des centaines de feux de forêt sont dénombrés. L'année 2023 fut d'ailleurs l'une des pires jamais enregistré avec 547 incendies forestiers déclarés et un total de 1 469 725 ha affectées en date de septembre 2023 (SOPFEU 2023). La recherche sur les changements climatiques indique que la fréquence et la gravité des feux de forêt connaîtront une forte croissance au cours du siècle à venir (Service canadien des forêts 2005).

En plus des changements climatiques, plusieurs facteurs rendent les TPI vulnérables aux feux de forêt. Les peuplements présents sur les TPI présentent certaines des conditions favorables à la propagation du feu. On pense d'abord à la forte proportion de peuplements résineux, dominés notamment par le pin gris et l'épinette noire, qui augmente la vitesse de propagation du feu. Également, la forte proportion d'arbres morts et de cimes mortes augmente la vulnérabilité des peuplements à cette perturbation (Lavoie et Chabot 2013).

Par ailleurs, les accès à un territoire (routes, sentiers, etc.) et les activités humaines qui s'y déroulent (récréation, villégiature, opérations forestières, etc.) augmentent la probabilité des feux de cause humaine. Au cours de la dernière décennie au Québec, les feux de cause humaine ont été responsables de la majorité des superficies brûlées lors des étés 2012, 2018, 2019, 2020 et 2022 (SOPFEU 2023). Le réseau routier bien développé des TPI et la forte utilisation du territoire rendent le territoire vulnérable aux incendies de forêt.

Conscient des enjeux relatifs à la perte de matière ligneuse occasionnée par les feux de forêt, mais également de sécurité civile et de protection des infrastructures, la MRC a pour objectif de développer des approches d'aménagement du territoire et d'aménagement forestier et mettre en œuvre des actions visant à réduire la vulnérabilité des forêts et des communautés au feu. Les activités de prévention et d'aménagement doivent toutefois être intégrées et basées sur une bonne compréhension des conditions de brûlage potentielles, ce qui nécessitera un important travail de documentation.

3.3.4. Espèces fauniques

Les travaux menés au sein du comité multiressources ont fait ressortir certaines préoccupations quant à la qualité de l'habitat des espèces fauniques visées par les activités de prélèvement puisque les TPI sont fortement utilisés pour la chasse aux petits et gros gibiers. Les activités de prélèvement faunique ne relèvent pas de la MRC, mais du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) puisque cette compétence n'a pas été déléguée. Pour cette raison, une analyse de l'enjeu est difficile à réaliser.

Malgré cela, considérant l'engouement de la population pour la chasse sur le territoire des TPI, la MRC a intégré dans sa stratégie d'aménagement des moyens ayant pour objectif d'améliorer le potentiel pour la chasse aux petits et gros gibiers. Ces stratégies renvoient à des mesures de mitigation des impacts potentiels des pratiques usuelles, comme le fait de maintenir des legs biologiques ou de maintenir des arbres fruitiers lors des travaux d'éducation.

À noter que les activités de prélèvement pourraient être une opportunité de gestion complémentaire aux autres activités pour la MRC.

4. Stratégie d'aménagement

La stratégie d'aménagement réfère à l'ensemble des objectifs et des moyens sélectionnés en vue d'aménager un territoire forestier. La stratégie doit s'assurer de répondre à chacun des enjeux identifiés à la section 3. Afin de suivre l'efficacité des objectifs et des moyens, des indicateurs et des cibles sont fixés. Certains de ces indicateurs ont été présentés dans la section précédente.

L'ensemble de la stratégie est présenté au Tableau 47. Les sous-sections suivantes décrivent les moyens retenus aux étapes de planification et de réalisation des travaux commerciaux (récolte et voirie) et non commerciaux (préparation de site, reboisement et éducation des peuplements) qui permettent répondre aux enjeux. À noter que, puisque les moyens choisis dans la stratégie peuvent avoir un effet sur plus d'un enjeu, chacune des sous-sections débute avec un tableau des synergies qui permettent aux moyens de répondre à plusieurs enjeux simultanément.

Tableau 47. Tableau synthèse des objectifs et des moyens de la stratégie d'aménagement par enjeu.

Enjeux	Objectif	Moyen	Indicateur	Évaluation	Cible	Écart acceptable
Enjeux écologiques						
Structure d'âge	Faire en sorte que la structure d'âge des forêts aménagées s'apparente à celle qui existe dans la forêt naturelle	Assurer le maintien de vieux peuplements	Pourcentage du territoire où la structure d'âge des forêts présente un degré d'altération faible ou modéré	Quinquennale	Indicateur d'état	Aucun
Organisation spatiale	Appliquer un modèle de répartition spatiale des interventions forestières qui s'inspire de la forêt naturelle	Répartir les interventions	Pourcentage de forêt productive occupé par la forêt fermée (7 m ou plus de hauteur)	Annuelle	≥ 30%	Aucun
			Nombre de mises en chantiers ¹	Annuelle	3	1
		Ajuster la superficie et la configuration des aires de récolte	Superficie moyenne (ha) des aires de récolte pour les affectations forestière, récréoforestière et récréative ¹	Quinquennale	Forestière : variable Récréoforestière : 8 ha Récréative : 5 ha	Récréoforestière : - 2 ha Récréative : - 2 ha
			Indice de lisière	Annuelle	Forestière et récréoforestière : ≤ 200 m/ha	20 m/ha
Composition végétale	Faire en sorte que la composition végétale des forêts aménagées se rapproche de celle de la forêt naturelle	Augmenter les superficies annuellement reboisées en plantations plurispécifiques	Pourcentage de plantations plurispécifiques	Annuelle	≥ 5%	- 1%
		Augmenter les superficies faisant l'objet de traitement d'enrichissement	Pourcentage de peuplements admissibles faisant l'objet de traitement d'enrichissement (essence : BOJ, PIR, PIB et ERR)	Quinquennale	≥ 80%	- 5%

¹ À noter que, lors de la réalisation des plans d'aménagement spéciaux, ces indicateurs ne sont pas intégrés au bilan.

Tableau 47. Tableau synthèse des objectifs et des moyens de la stratégie d'aménagement par enjeu (suite).

Enjeux	Objectif	Moyen	Indicateur	Évaluation	Cible	Écart acceptable
Enjeux écologiques						
Structure interne et bois mort	Maintenir la présence de peuplements à structure interne complexe en fonction de la variabilité naturelle et favoriser le maintien de bois mort en quantité et en qualité sur les parterres de coupe	Assurer suffisamment de legs dans les parterres de coupe	Pourcentage de la superficie récoltée en coupe totale dans les peuplements mixtes sous forme de coupe à rétention variable	Quinquennale	≥ 20%	Aucun
Enjeux de production de bois						
Productivité du territoire	Maintenir et/ou d'augmenter la possibilité forestière	Répartir les interventions	Superficie (ha) récoltée dans l'affectation forestière, récréoforestière et récréative	Quinquennale	Forestière : 190 ha Récréoforestière : 30 ha Récréative : 10 ha	±10% de la superficie cible par affectation
		Concentrer les investissements sylvicoles dans les zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA)	Pourcentage du budget des investissements sylvicoles non commerciaux dépensés dans les ZFPA	Annuelle	≥ 75%	-5%
		Stabiliser les superficies forestières destinées à l'aménagement	Superficie (ha) totale incluse au calcul de la possibilité forestière	Prochain calcul	15 000 ha	Aucun
		Récolter en priorité les peuplements matures et surannés	Pourcentage de peuplements résineux matures et surannés récoltés excluant les peuplements résineux récoltés lors de plans d'aménagement spéciaux	Annuelle	≥ 85%	- 10%

Tableau 47. Tableau synthèse des objectifs et des moyens de la stratégie d'aménagement par enjeu (suite).

Enjeux	Objectif	Moyen	Indicateur	Évaluation	Cible	Écart acceptable
Enjeux de production de bois						
Productivité du territoire	Augmenter le rendement des forêts	Effectuer du reboisement partiel et du regarni en complément à la régénération naturelle	Pourcentage de peuplements admissibles faisant l'objet de reboisement partiel ou de regarni	Annuelle	Indicateur d'état	-
	Valoriser de façon rentable le maximum de matière ligneuse et optimiser l'utilisation de la ressource ligneuse	Participer au développement de nouveaux marchés	Volume (m ³) et valeur (\$) des produits ligneux mis en marché et/ou valorisé	Annuelle	Indicateur d'état	-
		Réaliser un suivi de la récolte, afin d'identifier des écarts potentiels avec la possibilité forestière	Proportion de la possibilité forestière récoltée pour le groupe SEPM, le BOP et le PET	Annuelle	Indicateur d'état	-
Rendement forestier en lien avec les changements climatiques	Atténuer les impacts des changements climatiques sur les rendements forestiers et d'adapter la composition en essence en fonction des modèles d'habitats	Recourir à la migration assistée pour introduire progressivement certaines essences dans des régions où les conditions climatiques leur seraient favorables dans l'avenir	Superficie (ha) reboisée par des essences visées pour la migration assistée	Quinquennale	≥ 2 ha	-
Enjeux régionaux et locaux						
Cohabitation harmonieuse	Permettre à la population, à ses représentants et aux différents groupes d'intérêt, d'influencer l'aménagement et la gestion des forêts en faisant connaître à la MRC leur avis sur les planifications envisagées	Rencontrer les parties intéressées afin de discuter des planifications proposées	Nombre de rencontres réalisé	Annuelle	Comité multiressources : 5 Regroupement de municipalités : 4	Aucun
		Respecter les mesures d'harmonisations convenues	Taux de respect des mesures d'harmonisation convenues	Annuelle	100%	Aucun

Tableau 47. Tableau synthèse des objectifs et des moyens de la stratégie d'aménagement par enjeu (suite).

Enjeux	Objectif	Moyen	Indicateur	Évaluation	Cible	Écart acceptable
Enjeux régionaux et locaux						
Voirie forestière	Réduire l'impact des chemins forestiers	Remettre en production des chemins	Pourcentage de la superficie forestière destinée à l'aménagement forestier occupée par la largeur des emprises chemins	Quinquennale	3,30%	0,20%
		Limiter la construction de chemins en augmentant les distances de débardage	Longueur de chemin construit (km) sur la superficie récoltée (ha)	Annuelle	Indicateur d'état	-
		Procéder à l'inspection et à l'entretien du réseau routier nécessaire à l'aménagement forestier	Pourcentage de conformité des chemins après la construction et/ou la réfection	Annuelle	100%	Aucun
			Pourcentage de conformité des traverses de cours d'eau après la construction et/ou la réfection	Annuelle	100%	Aucun
		Expérimenter l'aménagement de traverse à gué	Nombre de traverses à gué implanté sur les chemins à faible utilisation	Quinquennale	1	Aucun

4.1. Stratégie de planification

La planification correspond au processus décisionnel amenant des actions ciblées sur le territoire en matière d'intervention forestière. Les sous-sections suivantes présentent les moyens retenus à l'étape de planification qui permettent de répondre aux enjeux identifiés au cours de la démarche de réalisation du PAFIT 2024-2029. Une synthèse des moyens et les synergies avec les enjeux sont présentées au Tableau 48. La MRC tient à souligner qu'en plus des moyens identifiés dans cette section, la planification forestière s'effectue en :

- S'assurant que les stratégies et moyens respectent les orientations des guides sylvicoles : la MRC priorise l'atteinte d'objectifs sylvicoles adaptés à l'écologie du site, c'est-à-dire d'appliquer le meilleur traitement sylvicole en fonction du site, afin d'assurer la viabilité des peuplements et la rentabilité des investissements. Bien que pour des raisons d'harmonisation, certains traitements sylvicoles ou types de coupes peuvent *a priori* sembler de bons compromis (ex. coupe partielle), les caractéristiques dendrométriques des peuplements (âge, densité, diamètres moyens, etc.) et l'écologie du site (situation sur la pente, drainage, type de sol, etc.) doivent d'abord dicter les traitements sylvicoles potentiels d'un site ;
- Respectant la réglementation en vigueur : la MRC s'assure que l'ensemble de ses interventions respecte le RADF. À l'étape de planification, la réglementation réfère notamment à la répartition spatiale des interventions qui inclut : 1) la localisation des lisières boisées, des corridors de déplacement et de la forêt résiduelle associées à un chantier de récolte ; 2) la localisation des aires de coupes, leur forme et leur accessibilité ;
- Utilisant l'ensemble des données géomatiques et nouveaux outils technologiques disponibles : afin de faciliter le processus général de planification des interventions, plusieurs informations sont à la disposition des aménagistes sous forme de couches géomatiques produites par le MRNF ou la MRC.

Tableau 48. Moyens retenus à la planification pour répondre aux enjeux.

Enjeux / Moyens	Poursuivre la localisation des territoires d'intérêt pour la conservation	Suivre la quantité de vieux peuplements	Répartir les interventions	Ajuster la superficie des aires de coupes	Concentrer les investissements sylvicoles dans ZFPA	Stabiliser les superficies forestières destinées à l'aménagement	Rencontrer les parties intéressées afin de discuter des planifications
Enjeux écologiques							
Structure d'âge	X	X					
Organisation spatiale	X		X	X			
Composition végétale	X						
Structure interne et bois mort	X	X					
Milieux humides et riverains	X						
Enjeux de production de bois							

Enjeux / Moyens	Poursuivre la localisation des territoires d'intérêt pour la conservation	Suivre la quantité de vieux peuplements	Répartir les interventions	Ajuster la superficie des aires de coupes	Concentrer les investissements sylvicoles dans ZFPA	Stabiliser les superficies forestières destinées à l'aménagement	Rencontrer les parties intéressées afin de discuter des planifications
Productivité du territoire			X	X	X	X	
Optimisation de la récolte				X			
Rendements forestiers et CC*							
Enjeux régionaux et locaux							
Cohabitation harmonieuse	X		X	X			X
Voirie forestière				X			
Espèces fauniques	X		X				

* CC : changements climatiques

4.1.1. Poursuivre la localisation des territoires d'intérêt pour la conservation

La conservation de la diversité biologique est le premier critère d'aménagement forestier durable et il doit être pris en compte dans l'aménagement forestier. Les TPI comprennent plusieurs plans d'eau, milieux humides et riverains et milieux forestiers d'intérêt. Afin de prévenir la perte de territoire d'intérêt propice à la conservation, la MRC de Maria-Chapdelaine s'est engagée à identifier ces territoires d'intérêt et, au besoin, de s'affairer à en modifier leur statut. La localisation des territoires d'intérêt pour la conservation a été complétée pour le bloc 1 (AGIR 2022). Ce travail se poursuivra au cours du prochain quinquennal, afin d'identifier l'ensemble des territoires d'intérêt sur les TPI.

La MRC souhaite contribuer aux réseaux d'aires protégées du Québec et protéger le statut de ces secteurs. La MRC se considère, comme une organisation de gouvernance de proximité, dans une position favorable pour identifier et sélectionner, en collaboration avec ses partenaires du milieu les superficies nécessitant une protection.

4.1.2. Suivre la quantité de vieux peuplements

Selon le portrait présenté à la section 3.1.1.1, les cibles établies pour la structure d'âge sont atteintes puisque le pourcentage de la superficie des TPI faiblement (superficies en régénération) et moyennement (superficies de vieux peuplements) altérées est de 100 %. Bien que, tel que mentionné, les TPI ne sont pas assez grands pour que l'on applique des critères de structure d'âge, un suivi de la quantité des stades de développement « en régénération » et « vieux » est réalisé, sans fixer de cibles à proprement dit.

4.1.3. Répartir les interventions

Les enjeux de morcellement et de productivité peuvent être en partie contrôlés en s'assurant d'une répartition adéquate des interventions. Pour ce faire, la MRC :

- Conserve en tout temps pour chaque bloc de TPI un minimum de 30 % de la superficie forestière productive en forêt résiduelle de 7 m ou plus de hauteur ;
- Évite l'étalement des opérations en maintenant un nombre annuel de mises en chantier de 3 et moins ;
- Procède à la répartition des volumes récoltés par affectation du territoire. Ceci représente en moyenne annuellement la récolte de 190 ha dans l'affectation forestière, 30 ha dans l'affectation récréoforestière et 10 ha dans l'affectation récréative.

Également, en plus de s'assurer du respect de mesures prévues aux Chapitre VI du RADF (répartition des interventions forestières et de la forêt résiduelle), la MRC s'engage, lors de la planification des activités de récolte à : 1) optimiser la localisation des lisières et forêts résiduelles ; 2) limiter la création de petits peuplements enclavés ou d'îlots orphelins difficilement accessibles lors de travaux de récolte subséquents ; 3) favoriser la création de forêts résiduelles au lieu de lisières boisées autour des blocs de récolte prévus pour prévenir une dégradation accélérée lorsque les arbres sont âgés et exposés à des stress abiotiques ; 4) maintenir des corridors de déplacement de la faune en bordure de chemins localisés dans les secteurs à haut potentiel faunique pour la petite faune.

La répartition des interventions sur les TPI

L'enjeu d'organisation spatiale fait partie des principaux enjeux écologiques retenus par le MRNF. Dans les domaines bioclimatiques de la sapinière, plusieurs études ont démontré que les coupes en mosaïque (CMO) et avec protection de la régénération et des sols (CPRS) avec lisière boisée accentuent les écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle au niveau de l'organisation spatiale des forêts (MFFP 2022). Cela est d'autant vrai pour les territoires sous convention de gestion, dans lesquels l'application des articles relatifs à la répartition des interventions forestières et de la forêt résiduelle, tel que prévu dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (A-18.1, r. 0.01, Chapitre VI) est très difficile et accentue la problématique de morcellement des peuplements.

Dans le cadre de la réalisation du PAFIT 2024-2029, la MRC de Maria-Chapdelaine a entrepris un important travail d'analyse du morcellement des peuplements sur les TPI et des stratégies potentielles à mettre en œuvre. L'approche de substitution par compartiment d'organisation spatiale (COS), mise en œuvre par les unités d'aménagement avoisinantes (UA 024-71, 025-71 et 027-51), a été évaluée. Les résultats de l'analyse ont démontré que l'approche n'est pas applicable aux TPI en raison de leur configuration particulière.

La MRC prépare actuellement une dérogation afin de **proposer des règles de répartition spatiale des coupes qui respectent les objectifs de répartition spatiale des interventions du RADF et qui sont adaptées aux réalités des territoires sous convention de gestion.**

4.1.4. Ajuster la superficie des aires de coupes en fonction des affectations et de l'écologie du site

La stratégie préconisée pour le PAFIT 2024-2029 de la MRC vise la planification d'aire de coupe de plus grande taille afin de réduire la problématique de morcellement du territoire. En effet,

l'augmentation des aires de récolte diminue l'étalement des chantiers, diminue la quantité de lisières boisées générées et réduit le déploiement du réseau routier forestier à implanter.

Cette modalité varie selon l'affectation territoriale à la planification d'aménagement intégrée (PAI) où la récolte est planifiée. Dans l'affectation forestière, la superficie des aires de coupes est variable selon l'écologie du site. Dans les affectations récréative et récréoforestière, la superficie moyenne des aires de coupes d'un seul tenant doit être, en moyenne, de 5 ha et 8 ha, respectivement.

4.1.5. Concentrer les investissements sylvicoles dans les zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA)

L'objectif des zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA) est d'outiller les aménagistes dans le processus de planification forestière des travaux commerciaux et non commerciaux et les gestionnaires du territoire dans les orientations associées au développement de projets futurs (autres que forestiers) sur les TPI. Les ZFPA sont des secteurs présentant les caractéristiques nécessaires à l'intensification des rendements ligneux et sur lequel les travaux sylvicoles ont pour but d'augmenter le volume récoltable à l'hectare ou la qualité des tiges.

Pour cette raison, la MRC vise à ce que 75% du budget des investissements sylvicoles non commerciaux soit dépensé dans les ZFPA. Bien que les activités d'aménagement forestier s'effectuent sur l'ensemble du territoire forestier productif destiné à l'aménagement, l'intensité d'aménagement est plus importante dans les ZFPA afin d'accroître le rendement ligneux. Il s'agit d'une intensification des interventions puisque les ZFPA représentent 70% du territoire inclus au calcul de possibilité forestière. Par ailleurs, lorsque la MRC procède à une augmentation des investissements sylvicoles, ces investissements auront lieu dans les ZFPA. La section 5 présente la séquence de travaux prévus selon les gradients d'intensité sylvicole.

4.1.6. Stabiliser les superficies forestières destinées à l'aménagement

En raison de leur proximité avec le milieu habité, les terres publiques intramunicipales (TPI) sont fortement fréquentées pour la pratique d'activités récréative, faunique, agricole, industrielle ou de villégiature. Les territoires forestiers productifs sont donc à risque de changement de vocation du territoire, qui engendre une diminution de la superficie destinée à la production forestière ou une augmentation des contraintes à l'aménagement forestier. La diminution de la superficie aménageable pourrait compromettre l'atteinte des cibles de la stratégie d'aménagement.

Pour protéger le potentiel forestier au même titre que les autres usages, la MRC souhaite protéger les superficies forestières destinées à l'aménagement d'un changement d'usage, dans le but de maintenir la possibilité forestière et d'assurer un retour sur les nombreux investissements sylvicoles. À noter que le maintien des superficies forestières destinées à l'aménagement n'est pas incompatible avec une utilisation récréative de la forêt puisque cette stratégie vise à minimiser la conversion des terres forestières et la déforestation. Un travail de collaboration avec les différentes parties prenantes et gestionnaires du territoire est nécessaire.

4.1.7. Rencontrer les parties intéressées afin de discuter des planifications proposées

En plus de tenir des consultations publiques selon les modalités prévues dans le Manuel de consultation publique sur les plans d'aménagement forestier intégré et les plans d'aménagement spéciaux (MFFP 2021a), la MRC s'engage à rencontrer les regroupements de municipalités ainsi que le comité multiressources (CMR) lors de la planification opérationnelle chaque année. Ces rencontres ont pour objectif d'harmoniser les chantiers et de convenir des ententes¹⁷ et des mesures¹⁸ d'harmonisation. En effet, des sites d'intérêts locaux ne sont pas toujours officiellement répertoriés. Une participation des parties intéressées effectuée en amont des processus de planification permet de développer et de convenir de mesures d'harmonisation et du même coup permettre la cohabitation harmonieuse de plusieurs activités sur un même territoire.

À noter que, concernant les mesures d'harmonisation relatives à la récolte, la MRC exprime son ouverture envers les « traitements alternatifs » (coupes partielles, coupes à rétention variable, etc.) lorsque ceux-ci sont justifiables et soutenus par les connaissances en écologie forestière reconnues.

4.2. Stratégie de récolte

Les activités de récolte requises pour atteindre les objectifs visés par la stratégie d'aménagement forestier du Forestier en chef sont présentées dans le Tableau 49. Ces cibles permettent de soutenir la possibilité forestière à la hauteur de ce qui est autorisé. Sur les TPI, environ 94% de la récolte est sous forme de coupe totale, en raison de la nature des peuplements qui ne peuvent pas faire l'objet d'autres types de procédés de régénération.

Tableau 49. Travaux sylvicoles commerciaux prévus par le calcul des possibilités forestières.

Traitements commerciaux	Superficie annuelle moyenne (ha/an)
Coupe totale	245
Coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS)	245
Coupe partielle	15
Éclaircie commerciale	3
Coupe progressive	12
Total des activités de récolte	260
% des coupes totales / récolte	94%
% des coupes partielles / récolte	6%

L'objectif principal de la stratégie de récolte est de limiter les pertes de matière ligneuse, tout en répondant aux divers enjeux écologiques, sociaux et économiques. La MRC a retenu des moyens pour guider l'aménagiste lors des activités de récolte, tout en permettant de répondre aux enjeux auxquels elle est confrontée. L'ensemble des moyens pris à l'étape de planification ayant pour objectif de répondre aux enjeux identifiés est présenté dans le Tableau 50. La description des moyens est présentée dans les sections suivantes.

¹⁷ Entente d'harmonisation : ententes qui permettent de consigner, sous la forme d'un contrat, les arrangements dont ont convenu les parties. Elles peuvent se traduire en mesures d'harmonisation.

¹⁸ Mesure d'harmonisation : mesure particulière ou modalité de réalisation des activités forestières à appliquer sur le terrain pour un chantier donné, consignée dans une entente d'harmonisation et convenue entre un responsable de l'harmonisation et un (ou des) porteur d'intérêt spécifique.

Tableau 50. Moyens retenus lors des activités de récolte afin de répondre aux enjeux.

Enjeux / Moyens	Récolter en priorité les peuplements matures et surannés	Réaliser un suivi de la récolte afin d'identifier des écarts potentiels avec la possibilité forestière	Participer au développement de nouveaux marchés	Assurer suffisamment de legs dans les parterres de coupe
Enjeux écologiques				
Structure d'âge				X
Organisation spatiale				
Composition végétale		X		X
Structure interne et bois mort				X
Milieux humides et riverains				
Enjeux de production de bois				
Productivité du territoire	X	X		
Optimisation de la récolte		X	X	X
Rendements forestiers et CC*				
Enjeux régionaux et locaux				
Cohabitation harmonieuse				X
Voirie forestière				
Espèces fauniques				X

* CC : changements climatiques

4.2.1. Récolter en priorité les peuplements matures et surannés

Dans le cadre des opérations de récolte régulières (non relatifs à la mise en œuvre de plans spéciaux ou à la présence des risques identifiés à la section 4.7), la récolte est effectuée en fonction du degré de maturité des peuplements. Les peuplements matures et surannés sont ciblés à partir de leurs caractéristiques dendrométriques : qualité de la station, essences présentes, âges moyens, diamètres moyens, densité, signes de dépérissement, etc.

La récolte des peuplements matures est prioritaire afin de limiter les pertes de matière ligneuse. Les TPI comprennent un important bassin de bois matures et surannés accessible. Pour cette raison, le pourcentage de peuplements résineux matures et surannés récoltés excluant les peuplements résineux récoltés lors de plans d'aménagement spéciaux doit être de 85% et plus. Une marge de manœuvre de 15% est laissée en raison de la potentielle présence de peuplements enclavés à l'intérieur de peuplements matures et surannés ou de contraintes opérationnelles.

4.2.2. Réaliser un suivi de la récolte afin d'identifier des écarts potentiels avec la possibilité forestière

Tel que présenté à la section 3.2.4 la possibilité forestière pour le groupe SEPM est davantage récoltée alors que pour les feuillus, la proportion récoltée est largement inférieure à la possibilité. Il existe donc un risque de surexploiter des essences/groupement d'essences (SEPM) au détriment d'autres (BOP et PET) qui contiennent des essences moins prisées et de créer à moyen et long terme un déséquilibre dans le portrait forestier.

De plus, il est important de considérer qu'une partie du volume désiré de résineux est situé à l'intérieur de certains peuplements mixtes comprenant une proportion d'essences feuillue qui n'est pas mise en marché. Afin de veiller au respect de la possibilité forestière, la MRC souhaite procéder davantage à la récolte de peuplements mixtes et feuillus. Ceci est possible en participant au développement de nouveaux marchés (voir section ici-bas).

4.2.3. Participer au développement de nouveaux marchés

Malgré que les facteurs influençant les opportunités de mise en marché et/ou de valorisation des produits ligneux et/ou forestier soient largement fonction des conditions du marché et des opportunités d'affaires, la MRC dispose d'une certaine latitude dans ses décisions et choix pour la mise en marché des produits forestiers. La MRC est également influencée par des objectifs permettant une durabilité et une stabilité de ses activités économiques reliées à l'aménagement forestier et toute la chaîne du processus de planification et de remise en production qui en découlent. Les travaux doivent s'autofinancer et contribuer au développement régional.

Les décisions de mise en marché des produits forestiers comptabilisé lors du suivi des volumes et de la valeur des produits ligneux mis en marché pourront, dans le temps, être influencées par les résultats obtenus afin d'en maximiser les retombées.

4.2.4. Assurer suffisamment de legs dans les parterres de coupe

Selon le MRNF, afin d'assurer la présence suffisante de legs, la superficie récoltée en coupes totales doit être constituée d'un minimum de 20 % de coupes à rétention variable qui comprennent des modalités de rétention d'au moins 5 % du peuplement. Bien que, selon le MRNF, cette cible doit s'appliquer à l'ensemble des peuplements (résineux, mixtes et feuillus), en raison de la nature des peuplements sur les TPI, des enjeux de morcellement, de la quantité importante de lisières boisées (qui correspond à près de deux fois la superficie totale occupée par les aires de récolte ; voir le Tableau 29) et de la forte proportion de peuplements en surmaturité, la cible est appliquée uniquement dans le cas des coupes totales réalisées dans les peuplements mixtes et feuillus.

Les modalités de rétention sont définies dans les directives opérationnelles. Selon les caractéristiques du site propre et les enjeux à soutenir, la rétention peut prendre plusieurs formes :

- Les arbres à valeur faunique (ex. chicot ou chicot en devenir) ;
- Les arbres difficilement commercialisables (croche, branchu, de fort diamètre, etc.) ;
- Les essences non autorisées à la prescription (ex. PIB, PIR...) ;
- Les peupliers visant à limiter le drageonnement ;
- Les sapins des classes de diamètre de 10 ou 12 cm ;
- Les mesures d'encadrement visuel ;
- Les legs opérationnels : lisière boisée riveraine, pente forte, arbres non matures, etc.
- Les zones à risques d'orniérage ;
- Les terrains difficiles d'accès ou inaccessibles.

Les coupes à rétention variable doivent être priorisées selon la taille des chantiers de récolte : les chantiers de grandes tailles devraient contenir une rétention plus importante que ceux de petites tailles. À noter que les coupes qui comprennent des legs ont souvent un impact à la baisse sur la possibilité forestière, puisqu'une portion du volume (environ 5%) est laissée comme legs biologiques. Également, lors des activités de remise en production, la méthode prescrite doit permettre de les protéger.

4.3. Stratégie de voirie forestière

La stratégie de voirie proposée a pour objectif d'améliorer la conservation de la qualité de l'eau et d'assurer la pérennité des infrastructures de voirie développées par la MRC. Une approche selon les notions de limiter, entretenir et restaurer permet de disposer de plusieurs outils pour répondre aux enjeux de voirie forestière (Tableau 51). En effet, le vaste réseau routier sur les TPI est considéré comme suffisamment développé par la MRC puisque, pour l'ensemble des TPI, 85% de la superficie forestière incluse au calcul est accessible. En plus des moyens présentés dans les sous-sections ci-dessous, une planification adéquate inclut de :

- Réutiliser les chemins existants, le cas échéant ;
- Identifier l'ensemble des contraintes lors de la construction ou de la réfection des infrastructures à partir des nouvelles données disponibles, notamment les données LiDAR (lits d'écoulements potentiels, indice d'humidité topographique et modèle numérique de terrain ;
- Optimiser le nombre et l'aménagement des ponceaux afin de réduire le nombre de ponceaux et à les aménager à des endroits favorisant l'élimination des cas d'érosion, tout en tenant compte des diverses contraintes existantes (techniques, topographiques, économiques, etc.).

Tableau 51. Moyens retenus lors des activités de voirie forestière afin de répondre aux enjeux.

Enjeux / Moyens	Limiter la construction de chemins en augmentant les distances de débordage	Procéder à l'inspection et à l'entretien du réseau routier	Remettre en production des chemins	Expérimenter l'aménagement de traverse à gué
Enjeux écologiques				
Structure d'âge				
Organisation spatiale			X	
Composition végétale				
Structure interne et bois mort				
Milieux humides et riverains	X			
Enjeux de production de bois				
Productivité du territoire			X	
Optimisation de la récolte				
Rendements forestiers et CC*				
Enjeux régionaux et locaux				
Cohabitation harmonieuse				

Enjeux / Moyens	limiter la construction de chemins en augmentant les distances de débardage	Procéder à l' inspection et à l' entretien du réseau routier	Remettre en production des chemins	Expérimenter l' aménagement de traverse à gué
Voirie forestière	x	x	x	x
Espèces fauniques	x		x	x

* CC : changements climatiques

4.3.1. limiter la construction de chemins en augmentant les distances de débardage

Le débardage est défini comme étant l'opération qui consiste à transporter les arbres abattus entiers, les troncs ou les billes, de l'aire de coupe jusqu'en bordure de la route (OIFQ 1996). Lors de la planification d'un chantier, il est d'usage de prévoir des chemins de classe 05 pour limiter les distances de débardage à un maximum de 450 m entre le lieu de récolte et d'empilement en bordure des chemins. L'évaluation des distances est réalisée, entre autres, en fonction :

- Des caractéristiques du sol : épaisseur, capacité portante, rugosité, pente, sensibilité à l'orniérage et susceptibilité à l'érosion ;
- De la présence de milieux humides ou aquatiques ;
- De la présence d'obstacle ;
- Des coûts du réseau routier, de récolte et de transport.

Afin de limiter la construction de nouveaux chemins, la MRC souhaite augmenter les distances de débardage. Un suivi de la longueur de chemin construit (km) sur la superficie récoltée (ha) est réalisé. Cet indicateur est suivi comme un indicateur d'état pour le présent quinquennal.

4.3.2. Procéder à l'inspection et à l'entretien du réseau routier nécessaire à l'aménagement forestier

Entretenir adéquatement le réseau routier (incluant les traverses de cours d'eau) permet d'assurer la sécurité des utilisateurs, de réduire l'érosion, d'améliorer la durabilité des infrastructures et la prévisibilité des interventions. La MRC a entrepris un travail de reclassification des chemins en suivant les paramètres énoncés à l'annexe 4 du RADF. Le réseau routier forestier de la MRC comprend des chemins de classe 03, 04, 05 et d'hiver.

Les chemins de classe 03 constituent le réseau primaire et ont une durée de vie plus longue en raison de leur caractère permanent et de leur fréquentation importante. Les chemins de classe 04 ont une fréquentation moyenne, sont employés pour l'accès aux ressources et ont une utilisation multiple. Pour leur part, les classes 05 et d'hiver ont une vocation plus temporaire et sont construits pour permettre l'extraction des bois dans chacun des chantiers de récolte. Un travail semblable a été réalisé pour les traverses de cours d'eau et leur état. La MRC assure le suivi des diverses infrastructures de traverses de cours d'eau pendant et après leur installation.

Lors de la réfection ou la construction de chemins ou traverses de cours d'eau, le pourcentage de conformité des interventions doit être de 100%. L'inspection des structures (chemins multiusages et traverses de cours d'eau) est réalisée selon l'utilisation ponctuelle des chemins pour les besoins d'aménagement forestier ou les besoins et demandes de réfections d'autres utilisateurs, pour laquelle la MRC s'engage à jouer un rôle de facilitateur.

L'utilisation des chemins multiusages

Une partie importante des chemins multiusages développés depuis la délégation a pour but de répondre aux besoins d'accessibilité des secteurs de récolte, mais également pour la récréation motorisée (quad et motoneige). **L'entretien des chemins multiusages relève de l'ensemble des utilisateurs du territoire qui y détiennent des droits, qu'ils soient fonciers, de circulation, récréatifs, de villégiature, de prélèvement de substance minérale de surface (SMS), etc.** Regrouper tous ces acteurs sur un territoire donné dans un objectif d'évaluer la responsabilité des usagers dans l'entretien du réseau routier constitue un défi perpétuel.

4.3.3. Remettre en production des chemins (désactivation permanente)

Les chemins visés par la remise en production (désactivation permanente ; Jutras et al. 2022) sont les chemins à faible utilisation, soit les chemins caractérisés par de courtes périodes d'utilisation intensive par l'utilisateur principal (activités d'aménagement forestier) et de longues périodes de faible utilisation où il est inutilisé ou utilisé irrégulièrement par des utilisateurs secondaires (ex. : activités de prélèvement faunique) (Jutras et al. 2022). Il s'agit, pour la MRC, de chemins de classe 05 utilisé comme reculons d'opération, sans issus et employé pour les activités d'aménagement forestier.

Selon Jutras (2022), la fermeture de chemins peut consister en la désactivation permanente, semi-permanente ou temporaire du chemin à faible utilisation. Chacune de ces stratégies implique le démantèlement des traverses de cours d'eau et du chemin, le reboisement de l'emprise du chemin et la signalisation et obstruction de l'accès. Les principales divergences entre les désactivation permanente, semi-permanente ou temporaire résident dans la nature et l'intensité des travaux.

La stratégie par désactivation permanente d'un chemin à faible utilisation consiste à démanteler complètement le remblai du chemin, ses structures de drainage et ses traverses de cours d'eau, à reboiser l'ensemble de son emprise et signaler la fermeture de l'accès afin d'empêcher son usage aux véhicules. Elle est recommandée quand aucun usage du chemin n'est prévu dans le futur. Cette stratégie permet de :

- Limiter la perte de superficies forestières productives ;
- Réduire les coûts de réfection ou d'entretien des chemins et des traverses ;
- Assurer la sécurité du public relativement à la détérioration de chemins à faible utilisation ou inutilisée ;
- Préserver les qualités physico-chimiques des milieux aquatiques ;
- Limiter la fragmentation des habitats et le dérangement de la faune.

En effet, les effets bénéfiques de la désactivation semi-permanente et temporaire le sont surtout pour les questions hydrologiques ou de prévention des activités illicites. Pour contrer la problématique de la perte de superficie forestière ou de fragmentation du territoire, des travaux de désactivation permanente, qui comprennent la remise en production des chemins, sont obligatoires. Cette stratégie est à prioriser lorsque :

- Le chemin existant est en très mauvais état, actuellement inutilisé, et son usage n'est pas anticipé dans le futur ;
- Le chemin à construire ou récemment construit vise une utilisation intensive temporaire ne nécessitant aucun autre usage par la suite. La désactivation permanente du chemin est donc réalisée immédiatement après son usage intensif ;
- Le chemin à construire ou récemment construit vise une utilisation intensive temporaire suivie d'une période de faible utilisation et d'une seconde période d'utilisation intensive. Des travaux sylvicoles dans les 10 à 15 années suivant la récolte forestière en sont un bon exemple. Après cette seconde utilisation intensive, aucun usage n'est anticipé dans le futur à court ou moyen terme.

Il est également possible de prévoir une désactivation partielle du chemin, afin de permettre le passage des quads. Pour le quinquennal 2024-2029, la MRC vise un bilan neutre de ses implantations de chemins, signifiant qu'elle procédera à la remise en production de chemins à la même hauteur qu'elle procédera à l'implantation de nouveaux chemins.

4.3.4. Expérimenter l'aménagement de traverse à gué

Actuellement, le RADF ne permet pas l'aménagement de traverses à gué sur les terres publiques. Seule la fermeture définitive d'un chemin est permise, ce qui implique non seulement le retrait des infrastructures en place, mais également la stabilisation des berges, la reconstitution du couvert végétal dans la bande riveraine et le reboisement d'une part du chemin existant (art. 81).

Pourtant, des études (Jutras et al. 2022) ont permis de démontrer que dans certains contextes, le retrait d'un ponceau et l'aménagement d'une traverse à gué comportent plusieurs avantages au niveau environnemental et économique. Les traverses à gué représenteraient donc des solutions intéressantes pour la MRC, particulièrement dans le cas de traverses localisées sur des chemins secondaires ou tertiaires où les activités de récolte et de remise en production ne sont pas prévues avant 10 à 15 ans, mais dont l'accessibilité du territoire demeure un enjeu pour certains usagers. Les traverses à gué permettent le passage de véhicules légers (camionnette, VTT, etc.), mais les véhicules lourds et longs (remorques de plants forestiers, fardières) ne peuvent emprunter ce genre d'aménagement.

La MRC désire donc témoigner son intérêt à expérimenter l'aménagement de traverses à gué, tel que proposé dans le Guide de saines pratiques pour les chemins forestiers à faible utilisation (Jutras et al. 2022) sur son territoire, de concert avec le MRNF. Une cible d'implantation d'une traverse à gué est établie pour la période 2024-2029.

4.4. Stratégie de préparation de terrain

L'objectif principal en lien avec cette stratégie est d'assurer l'implantation adéquate des plants mis en terre, afin d'atteindre le plein boisement¹⁹. Bien que le principal objectif soit d'assurer le plein boisement, les moyens présentés dans cette section doivent être pris en considération afin de répondre aux enjeux identifiés lors des travaux de préparation de terrain (Tableau 52).

Tableau 52. Moyens retenus lors des activités de préparation de terrain afin de répondre aux enjeux.

Enjeux / Moyens	Limiter la perte de superficie productive associée à la présence d' andains	Utiliser des techniques de préparation de sol qui permettent de préserver le potentiel bleuët	Protéger les legs planifiés lors de la récolte	Conserver des superficies non scarifiées afin de favoriser une diversité d' habitats fauniques	Limiter les impacts visuels associés aux travaux de préparation de terrain
Enjeux écologiques					
Structure d'âge			X		
Organisation spatiale					
Composition végétale			X	X	
Structure interne et bois mort			X	X	
Milieux humides et riverains					
Enjeux de production de bois					
Productivité du territoire	X				
Optimisation de la récolte			X		
Rendements forestiers et CC*					
Enjeux régionaux et locaux					
Cohabitation harmonieuse			X	X	X
Voirie forestière					
Espèces fauniques			X	X	

*CC : changements climatiques

4.4.1. Limiter la perte de superficie productive associée à la présence d'andains

Certains types de préparation de terrain génèrent des andains sur lesquels le reboisement n'est pas possible. Dans le but de limiter la perte de superficie forestière productive, la MRC vise, lorsque la préparation de terrain est faite par un moyen qui génère des andains, une superficie en andains qui soit inférieure à 15% de la superficie totale traitée.

4.4.2. Utiliser des techniques de préparation de sol qui permettent de préserver le potentiel bleuët

Le bleuët sauvage croît à l'état naturel sur des terrains forestiers. Le plant de bleuëtier s'y est développé naturellement sur de longues périodes (milliers d'années). Les bleuëtiers de bleuët sauvage de la MRC ne contiennent donc pas de plants plantés, ajoutés et/ou ensemencés. Les

¹⁹ Dans le cadre du présent PAFIT, le plein boisement correspond à l'atteinte d'un seuil qui réfère à la quantité relative de tiges en régénération. On peut parler de plein boisement en ne considérant que certaines essences (ex. tiges résineuses uniquement) ou en considérant l'ensemble des tiges commerciales. L'atteinte du plein boisement signifie que la forêt devrait être composée d'essences à une densité optimale pour remplir les objectifs de rendements ligneux escomptés, une fois rendue à maturité.

dépôts de surface où se retrouvent les pinèdes grises sont d'excellents sites pour le bleuëtier et donc pour l'aménagement de site pour la culture du bleuët sauvage.

Plusieurs blocs de TPI, notamment dans les blocs 1 et 6 (Vauvert et Albanel), mais également dans les blocs 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 13, 14 et 15 dans des proportions plus marginales font l'objet d'un intérêt marqué par les producteurs de bleuëts.

L'industrie du bleuët a soulevé des préoccupations relativement aux méthodes de préparation de site qui pourraient avoir des impacts permanents sur le potentiel de mise en culture du bleuët, dans une perspective de changement d'usage des terres. Les secteurs présentant un fort potentiel pour la culture du bleuët sont connus et la MRC travaille à leur protection. Une documentation technique des méthodes de préparation de terrain et des essences reboisées est actuellement réalisée afin de développer des méthodes qui limite le travail de l'horizon minéral et favorise le maintien du potentiel (ex. : limiter la pelle-poquet, réduire la hauteur des butons lors des opérations de scarifiage, etc.). Les modalités qui répondront à cet enjeu sont actuellement en développement.

4.4.3. Protéger les legs planifiés lors de la récolte

Les arbres laissés sur pieds à titre de legs lors de la récolte peuvent être renversés par la machinerie lors des travaux de préparation de terrain. La MRC adapte ses directives opérationnelles, lorsque nécessaire, afin :

- D'évaluer les sites à remettre en production individuellement et procéder à un découpage des secteurs à préparer, en laissant des îlots sans préparation et sans reboisement si la régénération y est suffisante ou si de nombreux legs biologiques s'y trouvent ;
- Favoriser un patron de scarifiage laissant des bandes intactes où est effectué du reboisement direct et où les chicots et essences sans preneur ou à très faible valeur marchande sont laissés sur pied ;
- Laisser le plus possible les débris ligneux sur le sol, en limitant la mise en andain (ex. en tassant les débris dans des bandes non traitées où se trouvent des chicots).
- D'évaluer la qualité des legs biologiques, chicots, arbres à valeur faunique ou mesure d'harmonisation et faunique suivant le traitement de préparation.

4.4.4. Conserver des superficies non scarifiées afin de favoriser une diversité d'habitats fauniques

La préparation de terrain a un effet sur la dynamique, la structure et la composition des peuplements, lesquelles influencent la biodiversité. Par exemple, certaines études ont démontré que la préparation de terrain a un impact négatif pendant une certaine période sur la disponibilité de brout pour le lièvre, les proies de la martre ou encore la présence de salamandres (GESIP 2013). Le scarifiage plein va diminuer la quantité de régénération naturelle et peut donc contribuer à la mise en place d'une plantation possédant une structure et une composition plus homogène. De plus, après une coupe, le scarifiage a pour effet d'écraser et de détruire les gros débris ligneux du peuplement d'origine. Ces débris ligneux représentent des refuges thermiques ainsi que des sites critiques pour la ponte et la nutrition de certaines espèces d'amphibiens (GESIP 2013).

Les avantages de conserver des superficies non scarifiées sont notamment de :

- Conserver plus de chicots et de débris ligneux grossiers, qui créent des microclimats favorables à la germination et la croissance de certaines espèces végétales et génèrent des conditions microclimatiques nécessaires pour certaines espèces animales, particulièrement les amphibiens ;
- Maintenir la végétation préétablie, ce qui complexifie la composition et la structure du peuplement et crée une diversité d'habitats fauniques et floristiques ;
- Conserver des îlots servant de nourriture ou de couvert de protection à la faune (Ménard et al. 2018).

Pour cette raison, la MRC souhaite moduler les traitements de préparation de terrain en conservant des superficies non scarifiées. Les superficies non scarifiées peuvent avoir une superficie variant de quelque m². On aura avantage à laisser des superficies non scarifiées dans les aires de récolte de plus grande taille.

4.4.5. Limitier les impacts visuels associés aux travaux de préparation de terrain

Les travaux de préparation de terrain ont un impact sur les qualités esthétiques du paysage, puisqu'ils remuent la matière minérale en surface et brisent les branches présentes sur le parterre de coupe. Certaines modalités peuvent être mises de l'avant pour limiter les impacts visuels de la préparation de terrain, particulièrement dans les secteurs situés à proximité d'activités récréotouristiques, telles que :

- Utiliser un broyeur forestier, lorsque la qualité du site le permet, comme méthode de préparation de terrain à proximité des sentiers et chemin dans des secteurs récréatifs;
- Orienter les sillons de scarifiage en biais des sentiers et chemins multiusage, pour limiter l'effet de profondeur des sillons;
- Laisser des bandes non traitées et comportant de la régénération, afin de favoriser la présence de tiges résiduelle sur le parterre;
- Éviter la mise en andain à proximité des sentiers et chemins multiusages et en réduire la hauteur;
- Orienter les andains perpendiculairement aux sentiers et chemins multiusages pour limiter l'impact visuel qu'ils peuvent représenter;
- Lorsque la mise en andains est nécessaire, créer des andains de largeurs et de longueurs variables en évitant les alignements parallèles.

4.5. Stratégie de reboisement

Les activités liées à la planification, aux inventaires prétraitement, au transport et à la manutention des plants sur le site à reboiser, à la mise en terre et au suivi de qualité du reboisement sont à la charge de la MRC. La MRC réitère toute l'importance qu'elle porte aux activités de reboisement, considérant son importance pour assurer un couvert forestier de qualité, résilient et qui répond aux enjeux qui lui sont associés (Tableau 53).

Présentement, la MRC reboise les essences suivantes : pin gris, épinette noire, épinette blanche, pin rouge, pin blanc, mélèze laricin. Le premier critère employé pour le choix de l'essence à reboiser est le type de site. Cependant, d'autres critères sont considérés tels que l'amélioration de la diversité et de la résilience des forêts ainsi que les enjeux d'harmonisation.

La MRC s'approvisionne en plants forestiers via le réseau de pépinières publiques et de ses partenaires privés coordonnés par la Direction générale de production de semences et de plants forestiers (DGSPF). Les plants sont produits et distribués par la DFPSPF. Les aménagistes doivent prévoir les besoins de plants forestiers pour le reboisement plusieurs années à l'avance. Considérant que la MRC désire récolter davantage de strates mixtes dans les années à venir (en respect de sa possibilité forestière), des ajustements doivent être effectués au niveau des besoins signifiés à la DGSPF.

Tableau 53. Moyens retenus lors des travaux de reboisement afin de répondre aux enjeux.

Enjeux / Moyens	Assurer le plein boisement	Moduler la densité initiale de reboisement	Augmenter les superficies annuellement reboisées en plantations pluri-spécifiques	Augmenter les superficies faisant l'objet de traitement d'enrichissement	Recourir à la migration assistée	Effectuer du reboisement partiel et du regarni en complément à la régénération naturelle	Utiliser des essences à croissance rapide comme mesure d'harmonisation
Enjeux écologiques							
Structure d'âge							
Organisation spatiale							
Composition végétale		X	X	X	X	X	
Structure interne et bois mort			X	X			
Milieus humides et riverains							
Enjeux de production de bois							
Productivité du territoire	X	X	X	X	X	X	
Optimisation de la récolte							
Rendements forestiers et CC*			X	X	X		
Enjeux régionaux et locaux							
Cohabitation harmonieuse							X
Voirie forestière							
Espèces fauniques			X	X			

* CC : changements climatiques

4.5.1. Assurer le plein boisement

Le plein boisement se mesure avec le coefficient de distribution²⁰ (stocking). Pour les peuplements régénérés de façon artificielle (reboisement), le plein boisement est atteint lorsque 80% du parterre

²⁰ Le coefficient de distribution définit la répartition des plants reboisés à l'échelle de l'unité de sondage. La méthode la plus répandue pour l'évaluation du coefficient de distribution est la grappe de microplacettes circulaires (habituellement 10) dans lesquelles l'absence ou la présence de tiges est comptabilisé. Un coefficient de distribution de 80% signifie que 8 des 10 microplacettes évaluées comprennent les essences recherchées. Le coefficient de distribution permet de déterminer si le plein boisement est atteint.

de récolte est composé d'essences commerciales suivant le reboisement et à 60% cinq ans après le reboisement.

Un coefficient de distribution en essences commerciale après le reboisement de 80% permet d'optimiser l'espace disponible à la croissance des plants. Considérant qu'une partie des plants reboisés peuvent mourir quelques années suivant la mise en terre, une marge de tolérance est appliquée et un coefficient de distribution minimal de 60% en essences commerciales est acceptable par la MRC, 5 ans après le reboisement²¹. Cela signifie que :

Pour les sites régénérés de façon artificielle :

- Après cinq ans, si le coefficient de distribution en essences commerciales est de moins de 60%, un regarni doit être effectué afin d'atteindre un coefficient de distribution de 80% ;
- La régénération naturelle est comprise dans l'évaluation du plein boisement cinq ans après le reboisement.

Pour les sites régénérés de façon naturelle :

- Après cinq ans, un parterre non reboisé, mais présentant un coefficient de distribution de moins de 60% en essences commerciales doit être regarni (regarni direct ou plantation partielle dans les sentiers) pour atteindre un coefficient de distribution minimal de 60% en essences commerciales pour l'ensemble de la superficie initialement récoltée.

Nonobstant la composition des peuplements récoltés, les essences désirées correspondent à l'ensemble des essences commerciales. Une attention particulière est apportée à la régénération naturelle de sapin qui peut compétitionner de manière agressive l'épinette. Afin de limiter la propagation excessive du sapin sur des parterres de récolte, la composition de la régénération peut être contrôlée lors de travaux d'éducation. En raison de la nature des dépôts de surface de la majorité des blocs de TPI (principalement des dépôts sableux) et des essences que l'on y retrouve typiquement (pin gris et épinette noire), la propagation excessive du sapin des parterres de récolte ne constitue pas une problématique identifiée par la MRC pour le moment. Cependant, la récolte de peuplements mixtes pourrait venir altérer la composition des peuplements d'avenir puisque le sapin croît sur des sites plus riches, sur lesquels on retrouve des peuplements mixtes.

4.5.2. Moduler la densité initiale de reboisement

Les recommandations de la densité initiale de reboisement sont variables, entre autres, selon la région, l'essence et la qualité de la station. Étant donné qu'une majorité des coûts associés au reboisement et à l'entretien des plantations repose sur le nombre total de plants, il importe d'identifier la densité initiale idéale. Moduler la densité peut permettre de réduire les coûts de mise en terre et d'entretien, tout en s'assurant d'atteindre le plein boisement et optimiser le rendement de la forêt future. De plus, une densité de reboisement plus faible favorise l'établissement d'une végétation concurrente, ce qui se répercute sur le développement de la végétation de sous-bois, la structure verticale des peuplements et sa composition, ce qui peut soutenir potentiellement une plus grande biodiversité (GESIP 2013).

²¹ À noter qu'un travail d'identification d'une cible plus ambitieuse sera réalisé au cours de la période 2024-2029.

La modulation de la densité initiale de reboisement peut être employée pour :

- Gérer la compétition sur les sites plus riches : bien que ces plantations doivent faire l'objet d'un suivi rigoureux et de traitement(s) d'éducation, une fois les plants bien implantés et la croissance démarrée, une forte densité peut venir diminuer la compétition interspécifique à moyen et long terme en limitant la lumière disponible pour les essences compétitrices ;
- Gérer la compétition des éricacées sur les sites reboisés en épinettes : considérant la croissance plus lente des épinettes, inclure des essences ayant une croissance supérieure telle que le mélèze peut permettre de nuire à la croissance des éricacées. Puisqu'aucune donnée relative au ratio optimal ou à la densité à reboiser, la MRC suggère un mélange approximatif de 25% de mélèze et 75% d'épinette sur les sites où l'on retrouve des éricacées en proportion problématique et une densité de 2500 tiges/ha.
- Assurer le plein boisement des sites à faible compétition : sur les sites présentant peu de compétition interspécifique, comme c'est le cas dans les pinèdes grises récoltées et remises en production, réaliser des plantations moins denses peut être pertinent. À ce titre, l'objectif est une densité de 2000 ti/ha.

La section 5, (scénarios sylvicoles) présente des suggestions de densités initiales de reboisement, en fonction des objectifs d'aménagement (assurer le plein boisement, améliorer la qualité esthétique des paysages, s'adapter aux changements climatiques et améliorer la diversité de la forêt) et du gradient d'intensité sylvicole pour les différents types de forêts (BFEC 2021) sur les TPI.

4.5.3. Augmenter les superficies annuellement reboisées en plantations plurispécifiques

Les plantations plurispécifiques réfèrent aux plantations comprenant minimalement deux essences. L'augmentation des superficies reboisées en plantations plurispécifiques est une recommandation du Groupe d'experts sur la sylviculture intensive de plantations (2013) puisque ce type de plantation répond à plusieurs enjeux forestiers et présente les avantages suivants :

- Elles améliorent la composition végétale puisque les essences reboisées ont un effet sur la diversité des espèces végétales arborescentes et de sous-bois (GESIP 2013). Les peuplements mixtes possèdent une flore et une faune plus diversifiée que les monocultures (Ménard et al. 2018) ;
- Elles peuvent complexifier la structure des peuplements puisqu'elles sont composées d'essences présentant des caractéristiques complémentaires au niveau de la diversité fonctionnelle²² peuvent permettre de répondre à l'enjeu de raréfaction des peuplements à structure complexe. Les plantations monospécifiques limitent la création d'une structure verticale plus complexe, puisque l'ensemble des tiges se développe au même rythme (GESIP 2013) ;

²² La diversité fonctionnelle se définit comme « [...] la variété des réponses que les espèces de l'écosystème apportent à un changement touchant leur environnement ou la variété des réponses que l'écosystème lui-même peut apporter à un tel changement. En principe, plus la diversité fonctionnelle est grande, plus il y a de chances que certaines espèces réagissent bien à une altération de l'environnement, donc plus l'écosystème est stable. Si la diversité fonctionnelle est médiocre, par contre, toute la communauté risque de pâtir du changement. » (Canadian Biodiversity)

- Leur résistance aux insectes et aux maladies peut être supérieure dans les plantations diversifiées que dans les plantations monospécifiques (GESIP 2013) ;
- Elles peuvent être plus résilientes aux perturbations naturelles (GESIP 2013) ;
- En utilisant des espèces complémentaires, il y a possibilité d'augmenter la productivité par rapport à une monoculture (Ménard et al. 2018) ;
- La présence de feuillus dans les plantations peut servir de mesure de mitigation sur les territoires de chasse en laissant du brout pour l'orignal et le lièvre (Ménard et al. 2018).

Cependant, certains enjeux de nature opérationnelle peuvent survenir lors de la réalisation de plantations plurispécifiques, tels que :

- L'augmentation la complexité de la planification et de la gestion des opérations en raison des vitesses de développement qui varient d'une espèce à l'autre (Ménard et al. 2018) ;
- La présence de plus de brout peut augmenter les chances que les plants soient endommagés par la faune (Ménard et al. 2018) ;

De plus, pour maximiser la productivité des plantations plurispécifiques, il est nécessaire de reboiser des essences occupant des niches écologiques complémentaires. Malheureusement, il y a actuellement un manque de connaissances sur les assemblages d'espèces permettant d'obtenir les meilleurs rendements tout en limitant les impacts négatifs sur la biodiversité (Ménard et al. 2018). Pour cette raison, la MRC s'engage à suivre la croissance des plantations plurispécifiques, de même qu'à documenter la complémentarité des essences reboisées.

La MRC souhaite que plus de 5 % des plantations effectuées soient plurispécifiques. La cible est basée sur les contraintes opérationnelles liées à cette pratique ainsi que de la compatibilité des essences avec le site de reboisement.

4.5.4. Augmenter les superficies faisant l'objet de traitement d'enrichissement

Contrairement au regarni qui vise à combler des déficits en densité au niveau de la régénération (donc notion de plein boisement), l'enrichissement a pour objectif de bonifier la composition d'un peuplement. On utilise l'enrichissement pour améliorer la résilience d'une forêt en augmentant sa diversité ou encore pour réintroduire des essences en raréfaction sur un territoire.

Les essences ciblées pour les traitements d'enrichissement sont le bouleau jaune, le pin rouge, le pin blanc et l'érable rouge, qui ont un potentiel de croître sur certaines stations des TPI :

- Bouleau jaune (BOJ) : le BOJ peut être reboisé sur les types écologiques MS6- en raison de leur richesse relative. Des enrichissements en BOJ pourraient être effectués dans les peuplements récoltés, en mixant cette essence au reboisement partiel prévu dans les sentiers. Considérant que le BOJ ne peut se régénérer sous couvert et requière des conditions de lumières élevées (45 à 50% du plein ensoleillement) jusqu'à l'âge de 5 ans, il est mieux de reboiser cette essence dans les sentiers (idéalement scarifiés) où la compétition avec l'érable rouge, le bouleau à papier et le peuplier risque d'être moindre. Des sites où les peupliers matures ont été laissés sur pied peuvent également être ciblés, en raison de la compétition qui sera moindre (drageonnement réduit) ;

- Pin rouge (PIR) : le PIR peut être reboisé à la fois en plantations monospécifiques ou mixtes, avec d'autres pins ou feuillus. Cette essence tolère mal les conditions d'humidité dans le sol (mauvais drainage), les sites sur dépôts sableux devraient être favorisés. Cette essence à croissance rapide peut également être utilisée à des fins d'écran visuel à proximité de sentiers ou autres infrastructures bénéficiant d'une protection du couvert forestier (voir la section 4.5.7).
- Pin blanc (PIB) : le PIB possède un grand potentiel de croissance sur plusieurs stations des TPI, particulièrement en raison de sa capacité à croître sur les loam sableux ou pierreux avec un drainage bon à modéré. Le PIB est particulièrement compétitif sur les sites ayant un drainage rapide. Les blocs de TPI où les dépôts de surface sont constitués de sables ou autres dépôts grossiers sont à privilégier (drainage des classes 1 ou 2) ;
- Érable rouge (ERR) : l'ERR est habituellement associée aux basses terres hydromorphes. Toutefois, les tiges sont de meilleure qualité et le rendement en volume devient supérieur, surtout dans les lieux situés à basse altitude où le drainage est bon ou modéré.

4.5.5. Recourir à la migration assistée

Au cours du quinquennal 2024-2029, la MRC souhaite recourir à la migration assistée pour introduire progressivement certaines essences dans des régions où les conditions climatiques leur seraient favorables dans l'avenir. La migration assistée réfère au « déplacement par l'humain de plantes ou d'animaux dans des habitats où les conditions climatiques à venir pourraient leur être plus favorables » (Sansilvestri et al. 2015). Les essences visées pour des traitements de migration assistée sont les suivantes :

- Chêne rouge (*Quercus rubra*);
- Érable à sucre (*Acer saccharum*);
- Ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*);
- Thuya occidental (*Thuja occidentalis*);
- Tilleul d'Amérique (*Tilia americana*).

À noter qu'il s'agit d'essences qui, dans leurs habitats actuels, ne poussent pas toujours en peuplement pur et parfois en peuplement mélangé dans lesquelles plusieurs essences codominent. Le reboisement peut donc s'effectuer avec d'autres essences, telles que les épinettes, le pin gris ou les grands pins. Les directives opérationnelles sont adaptées afin de limiter les blessures ou la récolte involontaire de ces essences longévives lorsque les essences dominantes (ex. épinettes, pin gris, sapin, etc.) sont rendues à maturité et prêtes à la récolte. Plusieurs patrons de coupe existent, permettant de répondre aux enjeux mentionnés (ex. les différentes modalités de la coupe progressive irrégulière).

La réalisation des traitements de migration assistée implique pour le présent quinquennal de :

- Enclencher la chaîne opérationnelle associée à l'implantation d'espèces non présentes (ou très peu présentes) : la MRC doit démarrer la chaîne d'approvisionnement avec la DGSPF afin d'avoir des plants forestiers ici quelques années. L'approvisionnement auprès de pépinières privées demeure une option pour certaines essences, ;

- Répertorier les sites les plus propices pour la réalisation des investissements sylvicoles : considérant que les conditions climatiques actuelles sont différentes de celles prévues en 2050 ou 2080, il est primordial d'identifier les sites favorables à l'implantation des essences visées pour la migration assistée ;
- Optimiser les suivis forestiers aux sites reboisés par les essences visées pour la migration assistée.

La MRC vise à reboiser minimalement 2 ha d'essences visées pour la migration assistée au cours du quinquennal 2024-2029.

4.5.6. Effectuer du reboisement partiel et du regarni en complément à la régénération naturelle

Du reboisement partiel et du regarni peuvent être utilisés comme outil complémentaire à la régénération naturelle. La MRC désire utiliser le reboisement pour répondre à l'enjeu d'enfeuillage des parterres récoltés dans les strates mixtes et limiter la conversion de peuplements vers des peuplements feuillus. Considérant que ces strates seront davantage récoltées dans les années à venir, une attention particulière est portée à la régénération, où la compétition naturelle en espèces feuillues est souvent forte, particulièrement le drageonnement du peuplier faux-tremble. Pour assurer le retour d'essences résineuses dans ces strates, la MRC procède à du scarifiage partiel dans les sentiers de débardage et à au reboisement d'essences résineuses. Ce traitement permet d'assurer la présence de résineux dans le couvert sur au moins 20 à 25% du parterre de récolte (l'équivalent de la superficie couverte par les sentiers de débardage). Du regarni en plantation directe peut également être effectué dans les bandes.

4.5.7. Utiliser des essences à croissance rapide comme mesure d'harmonisation

Les essences à croissance rapide sont le mélèze et le pin rouge. Des plantations contenant ces essences sont effectuées pour répondre à des objectifs sociaux, par exemple dans les zones visuellement sensibles où la présence d'un couvert forestier est un enjeu important au niveau de l'harmonisation. La croissance plus rapide de ces essences présente plusieurs bénéfices esthétiques, en limitant l'effet de profondeur des coupes, en faisant office de barrière aux vents pour les sentiers d'activités hivernales ou en améliorant la diversité de la forêt (et donc sa résilience). Les plantations d'essences à croissance rapide sont effectuées sur quelques dizaines de mètres de largeur (selon l'harmonisation ciblée) et pas nécessairement sur l'ensemble de la superficie à reboiser.

4.6. Stratégie de travaux d'éducation de peuplements

Les travaux d'éducation de peuplement sont le dégagement, le nettoyage et l'éclaircie précommerciale (EPC). Ces travaux sont effectués à différents moments suivant le reboisement et visent à assurer et améliorer leur croissance, leur qualité ou leur vigueur. Les travaux d'éducation permettent également de contrôler la composition du peuplement (Larouche et al. 2013). Différents moyens ont été développés par la MRC afin de répondre aux enjeux identifiés dans le PAFIT lors des travaux d'éducation (Tableau 54). L'EPC est très peu ou pas utilisée comme traitement sur les TPI. Ce traitement ne constitue pas un enjeu pour les prochaines années.

Tableau 54. Moyens retenus lors des travaux d'éducation afin de répondre aux enjeux.

Enjeux / Moyens	Moduler la composition des peuplements dans les strates mixtes et résineuses	Protéger les arbres et arbustes fruitiers	Limiter les dommages dus aux introductions de motoneige dans les plantations
Enjeux écologiques			
Structure d'âge			
Organisation spatiale			
Composition végétale	X	X	
Structure interne et bois mort	X		
Milieux humides et riverains			
Enjeux de production de bois			
Productivité du territoire	X		X
Optimisation de la récolte			
Rendements forestiers et CC*			
Enjeux régionaux et locaux			
Cohabitation harmonieuse			
Voirie forestière			
Espèces fauniques	X	X	

* CC : changements climatiques

4.6.1. Moduler la composition des peuplements dans les strates mixtes et résineuses

Dans les strates mixtes, les travaux de dégagement et nettoyage permettent de moduler la composition des peuplements, afin de retrouver la composition initiale avant la récolte. Ces travaux ne sont pas systématiquement réalisés dans toutes les strates récoltées, mais davantage dans les zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA) identifiées par la MRC. Également, ces travaux sont réalisés dans les secteurs ayant fait l'objet de reboisement partiel, afin d'assurer un retour sur les investissements effectués.

Dans les strates résineuses, l'objectif des travaux d'éducation est de libérer les tiges reboisées afin de limiter les effets de la compétition sur leur croissance. Cependant, advenant la présence de trouées composées d'essences feuillues sans régénération résineuse, la MRC peut ne pas procéder au dégagement des tiges feuillues et peut donc les laisser croître naturellement, afin de permettre une hétérogénéité dans le peuplement au niveau de la composition et de la densité.

Finalement, des îlots peuvent être laissés intacts, afin de servir de refuge et de source de nourriture à la faune. Ces modalités sont prévues dans les directives opérationnelles.

4.6.2. Protéger les arbres et arbustes fruitiers

Certains traitements d'éducation de peuplement entraînent une diminution de la quantité et de la variété de nourriture pour de nombreuses espèces (arbres fruitiers, feuillus et résineux). Afin de répondre à des objectifs relatifs à la biodiversité sur les parterres en régénération, les essences suivantes sont laissées sur pied lors des travaux d'éducation :

- Sorbier ;
- Cerisier ;
- Amélanchier.

Toutefois, les framboisiers, fougères et autres essences compétitrices doivent être supprimées du couvert, puisque leur compétitivité est trop importante avec les essences reboisées en général sur les TPI.

4.6.3. Limiter les dommages dus aux introductions de motoneige dans les plantations

Les chemins multiusages sont fortement sollicités par les véhicules hors route (VHR). Certaines plantations sur les TPI sont particulièrement à risque de bris occasionnés par le passage des motoneiges, considérant qu'un seul passage peut ruiner le résultat et les investissements de plusieurs années de croissance et d'entretien.

C'est pourquoi, en plus de procéder à la pose d'affiches à certains endroits clés, la MRC ne réalise pas de travaux d'éducation en laissant des bandes non traitées dans les plantations sur 5 à 6 mètres de largeur à partir du chemin (sentier) principal, jusqu'à ce que les plantations aient atteint les hauteurs requises pour dissuader complètement le passage des VHR (plantations d'environ 2 à 2,5 mètres de hauteur sans neige). À ce moment, si un nettoyage est requis, les abords des sentiers peuvent également être traités. Sinon, ces zones sont laissées telles quelles et ne font pas l'objet d'un dégagement particulier.

4.7. Stratégie de gestion des risques

La production de bois s'étale sur plusieurs décennies, ce qui expose les peuplements à différents risques d'origine naturelle (ex. : insectes, maladies, incendie de forêt, chablis, etc.) ou anthropique (ex. : marchés, vocation des terres, etc.). Ces risques peuvent impacter négativement la possibilité forestière et les rendements forestiers, et, dans une plus large mesure, l'état de santé des forêts et les communautés.

Afin de maximiser les rendements forestiers et éviter les impacts sur la santé des forêts, il est nécessaire de considérer le risque dans les choix d'aménagement. Selon la nature du risque, la MRC souhaite adopter des mesures de suivis ou d'atténuation des impacts. Le Tableau 55 présente une synthèse des risques associés aux forêts et retenus pour les TPI, ainsi que les mesures d'atténuation ou de suivis proposées. Celui-ci s'inspire du PAFIT 2023-28 de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean et le contenu a été adapté, notamment l'évaluation du risque et les mesures d'atténuation et de suivi.

Tableau 55. Risques associés au rendement forestier et mesures d'atténuation.

Risque	Description du risque	Évaluation du risque	Mesure d'atténuation/action/suivi
Incendie de forêt	<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité civile • Dommage et destruction aux infrastructures • Mortalité et perte de volume mature • Perte d'investissement sylvicole 	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Détection et lutte par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) • Documentation des types d'aménagement forestier permettant d'améliorer la résilience des forêts face au feu • Initiation d'approches d'aménagement forestier visant à réduire la vulnérabilité des communautés au feu • Mise en place d'initiatives pour la protection des biens et des personnes (ex. Intelli-feu)
Tordeuse de bourgeon de l'épinette	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalité et perte de volume mature en essences résineuses sensibles • Perte d'investissements sylvicoles • Ralentissement de la croissance 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> • En période endémique : réduire la susceptibilité et accroître la vigueur des peuplements • En période épidémique : récolte préventive des peuplements vulnérables, plan spécial de récupération
Sénescence	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalité et perte de volume mature en essences résineuses • Perte d'investissements sylvicoles 	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des pertes en volumes en récupérant les vieux peuplements sénescents • Récolte des peuplements surannés en priorité
Rouille et charançon	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalité du pin blanc • Perte d'investissements sylvicoles • Ralentissement de la croissance du pin blanc 	Faible pour les rendements globaux Élevé pour les plantations de pin blanc	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux sylvicoles limitant les risques d'infections (voir l'annexe 4)
Chablis, sécheresse, verglas	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalité et perte de volume à divers stades de croissance • Perte d'investissements sylvicoles 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Chablis : planification judicieuse des coupes selon la sensibilité des essences et le site • Récupération des tiges renversées ou en dépérissement • Récolte des peuplements au moment optimal pour la récolte, en fonction des objectifs • Planification optimale des secteurs de récolte (localisation, taille, localisation des forêts résiduelles et lisières boisées, etc.) • Reboisement : maintien d'un espacement optimal entre les tiges

Risque	Description du risque	Évaluation du risque	Mesure d'atténuation/action/suivi
Broutage	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalité et perte de volume chez les essences feuillues à de jeunes stades de développement • Perte d'investissements sylvicoles • Ralentissement de la croissance des essences feuillues 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder plus tardivement aux traitements d'éducation afin de laisser plus de nourriture à la faune
Changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Changement dans le régime des perturbations naturelles • Augmentation des événements extrêmes • Mésadaptation de certaines essences (épinette noire, pin gris) • Perte d'investissements sylvicoles 	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement écosystémique afin de renforcer la résistance, la résilience et la capacité d'adaptation des forêts • Reboisement : diversification des essences en fonction des modèles d'évolution des habitats, plantations plurispécifiques, migration assistée • Suivi sur le terrain et veille sur les résultats de recherche
Changement de vocation du territoire	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la superficie destinée à la production forestière • Augmentation des contraintes à l'aménagement forestier 	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Mécanisme de participation du public et d'harmonisation • Intensification des pratiques sylvicoles dans les zones à fort potentiel d'aménagement (ZFPA) • Évaluation des pertes de superficies destinées à l'aménagement forestier et proposition de solutions d'atténuation
Incapacité à réaliser tous les travaux du scénario sur les superficies ciblées	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de main-d'œuvre ou de machinerie (ex : préparation de sol par peigne) • Frein sur la possibilité d'aménager certaines strates forestières bien qu'elles soient prévues dans la stratégie • Manque de rentabilité pour certaines essences (ex. bouleau, peuplier) • Coût de main-d'œuvre en augmentation constante 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Priorisation des travaux qui assurent les meilleurs rendements • Développement de nouveaux marchés et optimisation de ceux existants

5. Scénario sylvicole

Les scénarios sylvicoles correspondent à la séquence planifiée de traitements sylvicoles à appliquer au cours d'une période donnée pour diriger la composition et la structure d'un peuplement ou d'un ensemble de peuplements. Lorsqu'on travaille dans des peuplements de structure régulière, le scénario est généralement prévu pour l'ensemble de la révolution, alors que pour les peuplements de structure irrégulière, les traitements seront normalement planifiés en considérant une période équivalant à la révolution d'un peuplement de structure régulière de même composition (Larouche et al. 2013).

Les scénarios sylvicoles sont présentés pour chaque type de forêt au Tableau 56. Puisqu'ils doivent refléter l'intensité de la sylviculture désirée, ils sont présentés par gradient d'intensité. Les scénarios sylvicoles varient également, outre de l'écologie, en fonction des objectifs poursuivis : 1) assurer le plein boisement (récolte régulière sans enjeu ou contrainte particulière) ; 2) améliorer la qualité esthétique des paysages (travaux dans les lisières boisées) ; 3) améliorer la résilience de la forêt en s'adaptant aux changements climatiques ou en bonifiant la diversité forestière.

Bien que les scénarios sylvicoles présentés dans le Tableau 56 représentent de grandes lignes directrices de séquence planifiée de travaux, cela n'empêche pas que des traitements ou des scénarios, qui n'apparaissent pas dans le tableau ci-dessous, soient planifiés et réalisés pour tenir compte des particularités de la prescription sylvicole.

Tableau 56. Scénarios sylvicoles selon les gradients d'intensité et les objectifs d'aménagement.

Type de couvert	Objectif d'aménagement						
	Assurer le plein boisement : récolte régulière sans enjeu ou contrainte particulière			Améliorer la qualité esthétique des paysages : travaux dans les lisières boisées		Améliorer la résilience de la forêt en : 1) s'adaptant aux changements climatiques 2) bonifiant la diversité forestière	
	Travaux commerciaux	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée
Régime sylvicole extensif							
Pessières	CPRS	Régénération naturelle	Entre 1800 et 2000 ti/ha	NA	NA	NA	NA
Sapinières	CPRS	Régénération naturelle	Entre 1800 et 2000 ti/ha	NA	NA	NA	NA
Pinèdes grises	CPRS	Régénération naturelle	Entre 1800 et 2000 ti/ha	NA	NA	NA	NA
Résineux à feuillus	CPRS	Régénération naturelle	NA	NA	NA	NA	NA
Bétulaies blanches à résineux	CPRS	Régénération naturelle	NA	NA	NA	NA	NA
Peupleraies à résineux	CPRS	Régénération naturelle	NA	NA	NA	NA	NA
Peupleraies	CPRS	Régénération naturelle	NA	NA	NA	NA	NA
Régime sylvicole de base							
Pessières et sapinières	CPRS	Selon l'épaisseur de l'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage + reboisement ¹	Entre 2000 et 2200 ti/ha de résineux	<ul style="list-style-type: none"> - Andains non perpendiculaires aux sentiers multiusages si mise en andain - Reboisement en essences à croissance rapide - Reboisement dense plurispécifique - Contrôle minimal de la compétition pour favoriser la croissance 	Tous les résineux : 2000 tiges/ha Nettoisement : 1600 ti/ha	NA	NA
	CPI	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage des sentiers + reboisement partiel en sentier ²	Entre 2000 et 2200 tiges/ha de résineux et 900 tiges/ha en regarni			NA	NA
Pinèdes grises	CPRS	Selon l'épaisseur de l'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage + reboisement ¹	Entre 2000 et 2200 tiges/ha de résineux			NA	NA
Résineux à feuillus	CPRS ³	Selon l'épaisseur de l'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage ⁴ + reboisement ¹	Minimum 2000 tiges/ha dans les sentiers reboisés			NA	NA
	CPI	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage des sentiers + reboisement partiel en sentier ²	Minimum 2000 tiges/ha dans les sentiers reboisés et 900 tiges/ha en regarni	NA	NA		

Tableau 55. Scénarios sylvicoles selon les gradients d'intensité et les objectifs d'aménagement (suite).

Type de couvert	Objectif d'aménagement						
	Assurer le plein boisement : récolte régulière sans enjeu ou contrainte particulière			Améliorer la qualité esthétique des paysages : travaux dans les lisières boisées		Améliorer la résilience de la forêt en : 1) s'adaptant aux changements climatiques 2) bonifiant la diversité forestière	
	Travaux commerciaux	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée
Régime sylvicole de base							
Bétulaies blanches à résineux	CPRS	Selon l'épaisseur de l'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage des sentiers + reboisement partiel ⁵	Minimum 1800 tiges/ha dans les sentiers reboisés et 900 tiges/ha en regarni	<ul style="list-style-type: none"> - Andains non perpendiculaires aux sentiers multiusages si mise en andain - Reboisement en essences à croissance rapide - Reboisement dense - Reboisement plurispécifique - Contrôle minimal de la compétition pour favoriser la croissance 	Tous les résineux : 2000 tiges/ha Nettoisement : 1600 ti/ha	NA	NA
	CPI ⁶	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage léger des sentiers + reboisement partiel ⁵	Minimum 1800 tiges/ha dans les sentiers reboisés et 900 tiges/ha en regarni			NA	NA
Peupleraies à résineux	CPRS ³	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage des sentiers ⁴ + reboisement partiel-sentier ⁵	Minimum 1800 tiges/ha dans les sentiers reboisés et 900 tiges/ha en regarni			NA	NA
Peupleraies	CPRS	Dégagement pour diminuer densité de tiges/ha	NA			Dégagement pour diminuer densité de tiges/ha	NA
Régime sylvicole intensif							
Pessières et sapinières	CPRS	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage + reboisement ¹ + nettoyage et/ou dégagement selon compétition	Entre 2000 et 2200 tiges/ha de résineux	<ul style="list-style-type: none"> - Andains non perpendiculaires aux sentiers multiusages si mise en andain - Reboisement en essences à croissance rapide - Reboisement dense - Reboisement plurispécifiques - Dégagement et/ou nettoyage 	NA	1 - Dans les bandes : enrichissements et/ou migration assistée 2 - Selon les besoins : scarifiage + plantations mixtes (évaluer la possibilité d'enrichissement en feuillu, notamment dans les bandes)	Feuillus : espacement aux 3 mètres Pins : 1600 tige/ha recherchées après dégagement
	CPI	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage des sentiers + reboisement partiel en sentier ²	Entre 2000 et 2200 tiges/ha de résineux et 1200 tiges/ha en regarni		NA		

Tableau 55. Scénarios sylvicoles selon les gradients d'intensité et les objectifs d'aménagement (suite).

Type de couvert	Objectif d'aménagement						
	Assurer le plein boisement : récolte régulière sans enjeu ou contrainte particulière			Améliorer la qualité esthétique des paysages : travaux dans les lisières boisées		Améliorer la résilience de la forêt en : 1) s'adaptant aux changements climatiques 2) bonifiant la diversité forestière	
	Travaux commerciaux	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée
Régime sylvicole intensif							
Pinèdes grises	CPRS	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage + reboisement ¹ + nettoyage et/ou dégagement selon compétition	Entre 2000 et 2200 tiges/ha de résineux	<ul style="list-style-type: none"> - Andains non perpendiculaires aux sentiers multiusages si mise en andain - Reboisement en essences à croissance rapide - Reboisement dense - Reboisement plurispécifique - Dégagement et/ou nettoyage 	NA	1 – Dans les bandes : enrichissements et/ou migration assistée 2 – Selon les besoins : scarifiage + plantations mixtes (évaluer la possibilité d'enrichissement en CHR et PIB, particulièrement dans les bandes)	Feuillus : espacement aux 3 mètres Pins : 1600 tige/ha recherchées après dégagement
Résineux à feuillus	CPRS ³	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage ⁴ + reboisement ¹ + nettoyage (et/ou dégagement selon compétition)	Minimum 2000 tiges/ha dans les sentiers reboisés		NA	1 – Dans les bandes : enrichissements et/ou migration assistée 2 – Selon les besoins : scarifiage + plantations mixtes (évaluer la possibilité d'enrichissement en feuillu, notamment dans les bandes) + taille phytosanitaire pour le PIB	
	CPI	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage des sentiers + reboisement partiel en sentier ² + nettoyage et/ou dégagement selon compétition	Minimum 2000 tiges/ha dans les sentiers reboisés et 1200 tiges/ha en regarni		NA		

Tableau 55. Scénarios sylvicoles selon les gradients d'intensité et les objectifs d'aménagement (suite).

Type de couvert	Objectif d'aménagement						
	Assurer le plein boisement : récolte régulière sans enjeu ou contrainte particulière			Améliorer la qualité esthétique des paysages : travaux dans les lisières boisées		Améliorer la résilience de la forêt en : 1) s'adaptant aux changements climatiques 2) bonifiant la diversité forestière	
	Travaux commerciaux	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée	Travaux non-commerciaux	Densité recherchée
Régime sylvicole intensif							
Bétulaies blanches à résineux	CPRS	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage des sentiers + reboisement partiel en sentiers ⁵ + nettoyage et/ou dégagement selon compétition	Minimum 1800 tiges/ha dans les sentiers reboisés et 1200 tiges/ha en regarni	- Andains non perpendiculaires aux sentiers multiusages si mise en andain - Reboisement en essences à croissance rapide - Reboisement dense plurispécifiques - Dégagement et/ou nettoyage	NA	1 – Dans les bandes : enrichissements et/ou migration assistée 2 – Selon les besoins : scarifiage + plantations mixtes (évaluer la possibilité d'enrichissement en feuillu, notamment dans les bandes) + taille phytosanitaire pour le PIB	Feuillus : espacement aux 3 mètres Pins : 1600 tige/ha recherchées après dégagement
	CPI ⁵	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage léger des sentiers + reboisement partiel en sentiers ⁵ + nettoyage et/ou dégagement selon compétition	Minimum 1800 tiges/ha dans les sentiers reboisés et 1200 tiges/ha en regarni		NA		
Peupleraies à résineux	CPRS ³	Selon l'épaisseur d'humus et la quantité de débris au sol : scarifiage des sentiers ⁴ + reboisement partiel en sentier ⁵ + nettoyage et/ou dégagement selon compétition	Minimum 1800 tiges/ha dans les sentiers reboisés et 1200 tiges/ha en regarni		NA		
Peupleraies	CPRS	Dégagement pour diminuer la densité de tiges/ha + éclaircie précommerciale si requis			NA		

¹ Possibilité de scarifiage et reboisement partiel-sentier selon coefficient de distribution post-récolte

² Possibilité de regarni des bandes selon le coefficient de distribution

³ Selon la quantité de PET, laisser les plus gros sur pied pour limiter le drageonnement

⁴ Considérer que le scarifiage peut favoriser le drageonnement du PET

⁵ Possibilité de regarni des bandes selon le coefficient de distribution des résineux

⁶ Le bouleau blanc supporte souvent mal l'ouverture subite du couvert et les blessures aux racines. Évaluer le succès de ce traitement avec attention pour cette strate.

6. Suivis forestiers

La MRC est responsable de la planification, de la réalisation et du suivi des activités d'aménagement forestier. Les suivis forestiers permettent de détecter les problèmes potentiels en temps opportun (implantation de la régénération, dégagement de la régénération, etc.) et de prévoir les mesures correctives appropriées pour atteindre les objectifs d'aménagement. En matière de suivi, on reconnaît :

- Les suivis de conformité : permettent d'évaluer le respect des directives opérationnelles et des prescriptions sylvicoles par les entreprises embauchées par la MRC. Ces suivis permettent également de valider le respect du RADF. Dans le cadre de son système de gestion environnementale (SGE ; ISO 14001), la MRC analyse les résultats de qualité des travaux obtenus lors des suivis de conformité et évalue l'atteinte des objectifs dans son bilan de performance environnemental ;
- Les suivis d'efficacité : permettent de valider si les interventions forestières ont permis d'atteindre les objectifs visés afin d'apporter des mesures correctives le cas échéant (informer l'aménagiste sur les besoins en regarni ou en travaux d'éducation);
- Les suivis de validation (aussi appelé « effets réels ») : permettent de recueillir des informations servant à confirmer la croissance d'une forêt en lien avec le traitement réalisé. Contrairement aux suivis de conformité et d'efficacité, réalisés à l'échelle des secteurs d'intervention, les suivis de validation sont appliqués à de très grands territoires. Les connaissances acquises lors de ces suivis permettent d'élaborer de nouvelles modalités pour les traitements et de préciser les caractéristiques des peuplements et les stations propices à leur application (Méthot et al. 2014).

Bien que tous les suivis soient importants, la planification tactique se concentre davantage sur les suivis d'efficacité, qui assurent le succès des diverses stratégies d'aménagement énoncées dans les sections précédentes. Ces suivis sont présentés au Tableau 57. Concernant les suivis de validation, la MRC souhaite s'informer auprès des instances compétentes afin de développer un dispositif expérimental pour documenter l'accroissement des plantations sur le territoire des TPI. À mesure que la MRC connaîtra avec plus de précision les effets réels des traitements, ces données pourront être utilisées pour réviser les hypothèses de simulation du BFEC.

Tableau 57. Calendrier des suivis d'efficacité.

Interventions à suivre	Élément évalué	Moment de l'évaluation	Seuil à obtenir
Coupe	Coefficient de distribution en essences désirées (%)	5 ans après l'intervention	≥ 60%
Plantation	Coefficient de distribution en essences désirées (%)	5 ans après l'intervention	≥ 60%
Plantation (pin blanc seulement)	Quantité de tiges affectées par la rouille et le charançon	6 ans après l'intervention, puis à tous les 2 ans	NA

7. Signature professionnelle

Responsabilité professionnelle

Le présent plan d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT) a été réalisé sous ma responsabilité professionnelle à partir de toute l'information pertinente disponible à ce jour et dans le respect des lois et règlements en vigueur. J'en recommande l'approbation par le représentant du ministre.

Johnatan Doucet, ing. f

2024-02-29

Date

Références

- Agence de gestion intégrée des ressources (2022) Identification des territoires d'intérêt pour la conservation à l'intérieur du bloc #1 de TPI de la MRC de Maria-Chapdelaine, 13 p.
- Angers, V. A. (2009) L'enjeu écologique du bois mort – Complément au Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire, Québec, pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 45 p.
- Blouin, J. et Berger, J.-P. (2003) Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 4d – Hautes collines de Charlevoix et du Saguenay et 4e – Plaine du lac Saint-Jean et du Saguenay, Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations.
- Boileau, É., Ruel, J.-C., Boulet, B. et Huot, M. (2013) Le vent et le chablis. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture. Les Publications du Québec, 1044 p.
- Bouchard, J., Innes, L. Boulet, B. et Godbout, C. (2013) La carie blanche alvéolaire du tronc. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture. Les Publications du Québec, 1044 p.
- Boucher, Y., Bouhcard, M., Grondin, P. et Tardif, P. (2011) Le registre des états de référence : intégration des connaissances sur la structure, la composition et la dynamique des paysages forestiers naturels du Québec méridional, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, 21 p.
- Boulet, B. (2013) La carie rouge du sapin. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture. Les Publications du Québec, 1044 p.
- Boulet, B. et Lorenzetti, F. (2013) La livrée des forêts. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture. Les Publications du Québec, 1044 p.
- Bureau du forestier en chef (2018) Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Chapitre 2.1 Cartographie. Gouvernement du Québec, Roberval, 4 p.
- Bureau du forestier en chef (2018) Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Chapitre 4.14 Rentabilité économique. Gouvernement du Québec, Roberval, 5 p.
- Bureau du forestier en chef (2021) Possibilités forestières en vigueur à compter du 1er avril 2021. Rapport final. Territoire forestier résiduel de la MRC de Maria-Chapdelaine, Territoire forestier No. 25070, 15 p.

Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (2023) Occurrences d'espèces en situation précaire [FGDB]. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Québec.

Chabot, M. (2013) Le diprion de Swaine. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture. Les Publications du Québec, 1044 p.

Chabot, M. et Boulet B. (2013) La tordeuse du pin gris. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture. Les Publications du Québec, 1044 p.

Chabot, M., Boulet, B. et Morneau, L. (2013) La tordeuse des bourgeons de l'épinette. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture. Les Publications du Québec, 1044 p.

Chapitre A-18.1 Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier

Chapitre A-18.1, r. 0.01 Règlement sur l'aménagement durable des forêts

Chapitre C-6.2 Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés

Chapitre C-61.1, r. 18 Règlement sur les habitats fauniques

Chapitre E-12.01 Loi sur les espèces menacées ou vulnérables

Chapitre E-12.01, r. 3 Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats

Chapitre E-12.01, r. 4 Arrêté ministériel concernant la publication d'une liste d'espèces de la flore vasculaire menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées et concernant la publication d'une liste des espèces de la faune menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées.

Comité d'experts sur l'aménagement écosystémique des forêts et les changements climatiques (2017) L'aménagement écosystémique des forêts dans le contexte des changements climatiques – Rapport du comité d'experts, Québec, 29 p.

Couillard, P.-L., Bouchard, M., Laflamme, J. et Hébert, F. (2022) Zonage des régimes de feux du Québec méridional. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière, 23 p.

Danneyrolles, V., Dupuis, S., Boucher, Y., Laflamme, J., Fortin, G., Leroyer, M., Terrail, R., Bergeron, Y. et Arseneault, D. (2020) Utilisation couplée des archives d'arpentage et de la classification écologique pour affiner les cibles de composition dans l'aménagement écosystémique des forêts tempérées du Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière, 36 p.

Direction de la protection des forêts (2022) Données sur les perturbations naturelles - Insecte : Tordeuse des bourgeons de l'épinette [FGDB]. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec.

- Direction de la protection des forêts (2023) Données sur les perturbations naturelles - Insecte : Livrée des forêts [FGDB]. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec.
- Direction des inventaires forestiers (2022) Carte dendrométrique LiDAR [FGDB]. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec.
- Direction des inventaires forestiers et Direction de la protection des forêts (2021) Cartographie des points d'origine [FGDB]. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec.
- Direction des inventaires forestiers et Direction de la protection des forêts (2023a) Cartographie détaillée des feux [FGDB]. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec.
- Direction des inventaires forestiers et Direction de la protection des forêts (2023b) Feux anciens (avant 1976) [FGDB]. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec.
- Dupuis, S., Danneyrolles, V., Laflamme, J., Boucher, Y. et Arseneault, D. (2020) Forest Transformation Following European Settlement in the Saguenay-Lac-St-Jean Valley in Eastern Québec, Canada. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8.
- Grondin, P., Noël, J., et Hotte, D. (2007) Atlas des unités homogènes du Québec méridional selon la végétation et ses variables explicatives. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, 138 p.
- Groupe d'experts sur la sylviculture intensive de plantations (2013) La sylviculture intensive de plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique – Rapport du groupe d'experts, sous la direction de M. Barrette et M. Leblanc, Québec, 112 p.
- Huot, M et Boulet, B. (2013) La rouille vésiculeuse du pin blanc. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) *Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture*. Les Publications du Québec, 1044 p.
- Institut de la statistique du Québec (2022) Estimations de la population des municipalités, Québec, 1^{er} juillet 2001 à 2022, Gouvernement du Québec.
- Institut de la statistique du Québec (2022) Projections de population - Municipalités (500 habitants et plus), Gouvernement du Québec.
- Jutras, S., Paradis-Lacombe, P., Ferland, O., Gilbert, K., Grenier, A-A., Goerig, E. et Bergeron, N.É. (2022) Guide de saines pratiques pour les chemins forestiers à faible utilisation – Stratégies de gestion et de mise en application. Université Laval. Québec, Québec, 80 p.
- L.C. 2002, ch. 29 Loi sur les espèces en péril*
- Lajoie, G., Portier, J., Houle, D. et Blondlot, A. (2017) Impacts des feux de forêt sur le secteur forestier québécois dans un climat variable et en évolution. Montréal, Québec : Ouranos, 20 p.

- Larouche, C., Ruel, J.-C. et Bélanger, L. (2007) L'effet du patron de répartition des coupes sur les pertes par chablis : étude de cas dans la sapinière à bouleau blanc de l'Est. *The Forestry Chronicle*, 83 (1).
- Larouche, C., Gauthier, M-M et Tremblay, S. (2013) Les coupes totales. Dans Larouche, C., Guillemette, F. et Raymond, P. (dir.) *Le guide sylvicole du Québec: Les concepts et l'application de la sylviculture*. Les Publications du Québec, 709 p.
- Larouche, C., Raymond, P. et Guillemette, F. (2013) Les concepts et les traitements sylvicoles. Dans Larouche, C., Guillemette, F. et Raymond, P. (dir.) *Le guide sylvicole du Québec: Les concepts et l'application de la sylviculture*. Les Publications du Québec, 709 p.
- Lavoie, L. et Chabot, M. (2013) Feux de forêt. Dans Boulet, B. et Huot, M. (dir.) *Le guide sylvicole du Québec: Les fondements biologiques de la sylviculture*. Les Publications du Québec, 1044 p.
- Ménard, L.-P., Saint-Laurent-Samuel, A. et Bélanger, L. (2018) Plantations et aménagement écosystémique : développement des bonnes pratiques dans la région de Charlevoix. Rapport synthèse présenté à la MRC de Portneuf, programme d'aménagement durable des forêts édition 2017-2018, 34 p.
- Méthot, S., et autres (2014) Guide d'inventaire et d'échantillonnage en milieu forestier, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 237 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2014a) Causes, catégories et saison des feux de forêt. [En ligne]. URL : <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/protection-milieu-forestier/gestion-feux-foret/causes-categories-saison-feux-foret/>
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2014b) 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, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers et Direction de la protection des forêts, 127 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2015) Norme de stratification écoforestière du quatrième inventaire écoforestier du Québec méridional, Direction des inventaires forestiers, 111 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2016a) Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 2.1 – Enjeux liés à la structure d'âge des forêts, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 67 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2016b) Prise en compte des enjeux écologiques dans les territoires faisant l'objet d'ententes de délégation, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 4 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2017) Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 5.1 – Enjeux

liés aux attributs de structure interne des peuplements et au bois mort, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 66 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2020) Bilan quinquennal de l'aménagement durable des forêts 2013-2018, Gestion participative, Gouvernement du Québec.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2021a) Manuel de consultation publique sur les plans d'aménagement forestier intégré et les plans d'aménagement spéciaux, Gouvernement du Québec.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2021b) Recueil de fiches enjeux solutions de l'unité d'aménagement 025-71 au Saguenay–Lac-Saint-Jean, Gouvernement du Québec.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2021c) Recueil de fiches enjeux solutions de l'unité d'aménagement 027-51 au Saguenay–Lac-Saint-Jean, Gouvernement du Québec.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2022a) Insectes, maladies et feux dans les forêts du Québec en 2021. Direction de la protection des forêts, 82 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2022b) Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré, Cahier 3.2.2 — Organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la sapinière — Fondements de l'approche, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 69 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2022c) Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré, Cahier 3.2.2 — Organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la sapinière — Fondements de l'approche, Québec, Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 69 p.

Ministère des Ressources naturelles (2012) Plan d'aménagement forestier intégré tactique 2013-2018 de l'unité d'aménagement 022-51. Direction de la gestion des forêts du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 230 p.

Ministère des Ressources naturelles (2013) Le guide sylvicole du Québec, Tome 1. Les fondements biologiques de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de B Boulet et M. Huot, Les publications du Québec, 1044 p.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (2012) Plan d'affectation du Saguenay–Lac-Saint-Jean, Gouvernement du Québec, Direction générale du Saguenay–Lac-Saint-Jean et Direction des affaires régionales du Saguenay–Lac-Saint-Jean, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 807 p.

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2010) Modalités de protection des sites fauniques d'intérêt, projets de réserves de biodiversité et de réserve aquatique dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Gouvernement du Québec, Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean, 12 p.

- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2021) Rapport d'analyses sur la rentabilité économique des investissements sylvicoles, Gouvernement du Québec, Bureau de mise en marché des bois et Direction de la planification et de la gestion forestières, 19 p.
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2022) Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. [En ligne]. URL : https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/FE_zones_vegetation_bioclimatiques_MRN_F.pdf
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2023a) Le territoire et ses occupants. Document de soutien aux Plans d'aménagement forestier intégré tactique 2023-2028 de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Direction de la gestion des forêts du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 87 p.
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2023b) Sites d'extraction de substances minérales de surface (SMS), Québec.
- MRC de Maria-Chapdelaine (2007) Schéma d'aménagement et de développement révisé, Document principal, 458 p.
- MRC de Maria-Chapdelaine (2019) Plan d'aménagement intégré, 52 p.
- MRC de Maria-Chapdelaine (2021) Plan de développement des activités agricoles 2020-2025, 124 p.
- Ordre des ingénieurs forestiers du Québec (1996) Manuel de Foresterie. Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. Les Presses de l'Université Laval. Québec, 1428 p.
- Ouranos (2015) Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. Édition 2015. Ouranos, Montréal, Québec.
- Pâquet, J. et Deschênes, L. (2005) Lignes directrices pour la mise en œuvre des objectifs visant le maintien de la qualité des paysages et l'harmonisation des usages, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des programmes forestiers, Direction de l'environnement forestier, 33 p.
- Périé, C., de Blois, S., Lambert, M.-C. et Casajus, N. (2014) Effets anticipés des changements climatiques sur l'habitat des espèces arborescentes au Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources Naturelles, Direction de la recherche forestière, 46 p.
- Périé, C. et Lambert, M.-C. (2023) Devenir des habitats. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Direction de la recherche forestière. [En ligne]. URL : <https://mrnf-drf.shinyapps.io/devenir/>
- Pernot, C., Saadouni, R., Barrette, J., Cosgrove, M. et Munson, A.D. (2020) Évaluation des essais de démantèlement et de reboisement de chemins forestiers pour l'amélioration de l'habitat du caribou sur la Côte-Nord. Rapport scientifique présenté au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 45 p.

- Rainville, A., Beaulieu, J., Langevin, L., Logan, T. et Lambert, M.-C. (2014) Prédire l'effet des changements climatiques sur le volume marchand des principales espèces résineuses plantées au Québec, grâce à la génétique forestière. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 58 p.
- Ressources naturelles Canada (2016) Régime des feux. [En ligne]. URL <http://www.rncan.gc.ca/forets/changements-climatiques/changements-forestiers/17781>.
- Sansilvestri, R., Frascaria-Lacoste, N. et Fernandez-Manjarres, J. F. (2015) Reconstruction of a deconstructed concept: Policy Tools for implementing assisted migration for species and ecosystem management, *Environmental Science & Policy*, vol 51.
- Saucier, J.-P., Gosselin, J., Morneau, C. et Grondin, P. (2010) Utilisation de la classification de la végétation dans l'aménagement forestier au Québec. *Revue For. Française* LXII-3-4, 428-438.
- Service canadien des forêts (2005) Stratégie canadienne en matière de feux de forêt : vision pour une approche innovatrice et intégrée pour la gestion des risques. Ressources naturelles Canada, Edmonton, 18 p.
- SOPFEU (2023) Superficies affectés par des incendies et sur leurs causes, tableau par mois et par cause. [En ligne]. URL : <https://sopfeu.qc.ca/statistiques/>

Annexe 1. Composition du comité multiresources

Catégorie	Poste #	Groupe d'intérêt	Partenaire
Préservation et mise en valeur des milieux naturels	1	Environnement	Organisme œuvrant en environnement
	2		Organisme œuvrant en environnement
Développement économique	3	Forestier récolte	Entreprise œuvrant dans le domaine forestier - récolte
	4	Forestier aménagement	Entreprise œuvrant dans le domaine forestier - aménagement
	5	Agricole	Entreprise agricole avec baux de location en TPI
	6	Tourisme	Représentant de l'industrie touristique sur le territoire
Utilisation du territoire	7	Récréation motorisée	Détenteur de droits de récréation motorisée sur TPI
	8	Récréation non motorisée	Détenteur de droits de récréation non motorisée sur TPI
	9	Villégiature	Représentant d'une association de villégiature à proximité des TPI
	10	Chasse et pêche	Représentant d'une association de chasseur ou pêcheur
	11	Organisme jeunesse	Représentant d'un organisme jeunesse s'intéressant à la nature
Politique	12	Municipale	Préfet
	13		Élu
	14		Élu

Annexe 2. Fiche 1.05 - Impacts du morcellement des peuplements

Mise en contexte

Les consultations menées lors de l'élaboration du plan d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT) pour la période 2018-2023 ont permis d'identifier sept préoccupations, lesquelles ont été rassemblées dans cinq documents appelés « Fiches enjeux solutions » (FES). Cette démarche facilite le travail du personnel de la MRC, qui peut ainsi moduler la planification tactique et opérationnelle des interventions forestières selon des solutions établies en collaboration avec le milieu. Pour la période 2024-2029, ces fiches furent bonifiées afin de décrire les enjeux et identifier des indicateurs et des cibles. Le document suivant présente l'enjeu, les indicateurs retenus et les cibles pour la fiche 1.05 - Impacts du morcellement des peuplements.

FICHE 1.05 - Impacts du morcellement des peuplements

Valeur, objectif, indicateur et cible	
Critère d'aménagement forestier durable	Conservation de la diversité biologique
Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - L'intégrité des habitats fauniques et floristiques - La connectivité entre les habitats des espèces fauniques et floristiques - La quantité de matière ligneuse disponible et le volume récoltable annuellement - La qualité visuelle des paysages - La qualité de l'expérience pour les utilisateurs du territoire - La sécurité des usagers
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuer les impacts connus du morcellement de la forêt en développant et en mettant en œuvre, de concert avec les divers usagers du territoire, des modalités d'intervention adaptées. - Appliquer un modèle de répartition spatiale des interventions forestières qui s'inspire de la forêt naturelle.
Indicateur	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de mise en chantier annuel - Superficie moyenne des aires de récolte - Indice de lisière, soit le ratio de bordure par superficie récoltée
Cible	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de mise en chantier annuel : entre 3 et 4 - Superficie moyenne des aires de récolte pour l'affectation forestière : variable selon l'écologie du site - Superficie moyenne des aires de récolte pour les affectations récréative et récréoforestière : doit tendre vers 5 ha et 8 ha, respectivement - Indice de lisière : 200 m/ha pour l'affectation forestière et récréoforestière
Écart acceptable	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de mise en chantier annuel : aucun - Superficie moyenne des aires de récolte : aucun - Indice de lisière : 50 m/ha
Échelle	Pour l'ensemble des TPI

1. Précisions sur l'enjeu

L'organisation spatiale des parterres de récolte de bois et des forêts résiduelles est un immense défi dans le contexte de gestion de l'aménagement forestier du territoire public intramunicipal (TPI) de la MRC Maria-Chapdelaine. Ainsi, certains des objectifs visés par les principes de l'aménagement écosystémique sont difficilement applicables sur le territoire des TPI, de par la nature divisée des différents blocs composant leur territoire. Les TPI sont effectivement composés de 16 blocs distincts espacés les uns des autres avec des superficies variant d'aussi peu que 39 ha jusqu'à 10 800 ha. Sur ce territoire, mettre en place des patrons de récolte s'inspirant des principales perturbations naturelles présentes dans la sapinière à bouleau jaune, soit les feux de moyennes dimensions, les chablis ou encore le passage d'épidémies de TBE (Gagnon 2004) s'avère impossible pour certains blocs de TPI. La taille des différents blocs des TPI et la prépondérance de dénudés humides, de lacs, de rivières ou encore de zones agricoles limitent la taille de potentiels massifs forestiers résiduels et des agglomérations de coupes possibles à une « échelle écosystémique » pour l'ensemble des blocs constituant les TPI.

Dans son Plan d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT) 2018-2023, la MRC fait état des modalités d'aménagement actuellement mises de l'avant sur son territoire. Le tableau 20 du PAFIT énumère toutes les modalités, selon l'affectation prépondérante (agricole, urbaine, forestière, récréative, récréoforestière, villégiature et de conservation).

L'idée initiale derrière les modalités associées aux affectations récréative, récréoforestière et forestière était de restreindre l'ampleur des aires de récolte et diminuer les impacts sur les divers usagers du territoire, particulièrement en étirant les opérations forestières dans le temps et dans l'espace. Bien que louable, ce concept théorique apporte d'importantes considérations au niveau technique et opérationnel. En effet, les conséquences de telles modalités peuvent être négatives pour la gestion du patrimoine forestier, et ce, sur divers aspects. Ce constat découle de l'observation de la forêt, suite aux interventions forestières menées depuis environ deux décennies sur le territoire.

2. Aménagement actuel relativement aux dynamiques et aux perturbations naturelles prépondérantes dans la sapinière à bouleau jaune

2.1 Modalités d'intervention et dynamique forestière naturelle

Les modalités d'intervention préconisées depuis les dernières décennies, en particulier dans les affectations récréative et récréoforestière, entraînent la création de multiples ouvertures de petite superficie dans la mosaïque forestière (entre 1 et 5 ha). Pourtant, les dynamiques naturelles des peuplements retrouvés dans la sapinière à bouleau jaune peuvent générer des ouvertures plus importantes. Par exemple, pour le cas des peuplements dominés par le sapin et touchés par la tordeuse du bourgeon de l'épinette (TBE), les ouvertures peuvent atteindre 50 ha (D'Aoust et autres, 2004; Kneeshaw et autres, 2005; Bouchard et autres, 2008 dans MFFP 2017a). Les modalités d'intervention préconisées sur les TPI ne permettent donc pas, dans ces affectations, d'appliquer des traitements sylvicoles adaptés à l'écologie des différents peuplements présents dans la sapinière à bouleau jaune.

2.2 Le cas du pin gris

Une part importante de la mosaïque forestière des TPI est composée de peuplements matures de pin gris. La dynamique naturelle de cette essence forestière favorise la création de peuplements équiens, c'est-à-dire composés d'arbres du même âge et relativement purs, issus du passage du feu, et dont la maturité des tiges est atteinte à un moment très rapproché (MRN 2013a, Gagnon 2004). En effet, les peuplements matures de pins gris sont majoritairement caractérisés par une strate uniforme, avec des strates très faibles, voire inexistantes, de basse et de haute régénération (MRN 2013a). C'est ce qui explique le scénario sylvicole typique des pinèdes grises qui comprend la coupe totale, le scarifiage et le reboisement complet du site ou encore la coupe totale suivi d'un scarifiage favorisant le réensemencement naturel du parterre de récolte, qui génèrera un peuplement équien.

Effectuer de petites ouvertures éparses et échelonnées dans le temps dans des peuplements dominés par le pin gris ne correspond pas aux dynamiques naturelles régénérant ce type de peuplement et donc, aux principes de l'aménagement écosystémique. Rappelons que l'aménagement écosystémique, la pierre d'assise du régime forestier de 2013, vise à diminuer l'écart entre la forêt naturelle et aménagée, en tentant d'imiter les dynamiques et perturbations naturelles.

3. Chablis

Les modalités d'intervention préconisant de petites ouvertures répétées du couvert forestier favorisent la perte de matière ligneuse en raison des risques accrus de chablis. Certaines modalités peuvent favoriser ou encore réduire les risques de chablis. Tel que mentionné dans le Guide sylvicole du Québec (MRN 2013b) :

« L'ouverture du couvert forestier augmente l'emprise du vent sur chaque arbre » (Ruel 2002 dans MRN 2013b). N'étant plus soutenues par les arbres voisins et n'étant pas adaptées à subir de fortes rafales, les tiges restantes sont très vulnérables juste après la coupe, et ce, jusqu'à ce que le peuplement s'adapte aux nouvelles conditions. Le risque de chablis après la coupe sera d'autant plus grand si les conditions suivantes sont réunies :

1. Le peuplement est exposé aux vents;
2. Les arbres sont âgés;
3. Le peuplement était dense avant le traitement;
4. Les tiges sont hautes et élancées;
5. Le peuplement n'a jamais bénéficié d'une éclaircie.

De plus, il a été déterminé que « les lisières mettent jusqu'à cinq ans pour se stabiliser après la coupe adjacente » (Busby 1965, Lohmander et Helles 1987, Quine et Bell 1998 dans Larouche, Ruel et Bélanger 2007). L'ouverture répétée du couvert forestier favorise la création de nombreuses lisières, ce qui peut entraîner d'importants stress dans le couvert forestier résiduel.

Il a aussi été déterminé que « la vulnérabilité au chablis s'accroît rapidement pour les arbres d'une hauteur supérieure à 9 mètres », comme c'est le cas des peuplements matures (Busby 1965 et Larouche 2005 dans Larouche, Ruel et Bélanger 2007). De même, « une augmentation de la quantité de lisières pour une même superficie récoltée peut conduire à une augmentation des pertes par chablis » (Mitchell 1995, Peltola 1996 et Ruel et al. 2002 dans Larouche et al. 2007).

Il appert que l'ouverture de trouées dans des peuplements matures favorise les risques de perte de matière ligneuse par chablis. Cette perte de matière ligneuse se solde par la diminution potentielle de la possibilité forestière selon l'ampleur de la problématique (si, par exemple, un facteur de réduction est appliqué relativement aux stratégies de configuration des coupes lors de la détermination de la possibilité forestière) et par la diminution de la qualité visuelle des forêts touchées. Des coûts additionnels sont aussi engendrés par un chablis, entre autres afin de libérer les infrastructures tels les chemins, les sentiers, les bâtiments (chalets), les lignes électriques, etc.

Les chablis présentent plusieurs impacts négatifs du point de vue de la production ligneuse, mais ces perturbations naturelles possèdent également des avantages au niveau de la biodiversité. Bien que les études disponibles ne permettent pas encore de saisir tous les impacts des chablis sur la faune et la flore forestières en contexte de forêt boréale, un pronostic général suggère que les habitats générés par les chablis possèdent des caractéristiques spécifiques qui diffèrent de la forêt intacte et de celle aménagée, ce qui pourrait être bénéfique et nécessaire à certaines espèces (Vaillancourt 2008).

Par exemple, les arbres renversés par le chablis favorisent l'exposition de l'horizon minéral, tout en générant une matrice constituée de monticules et de cuvettes, desquelles bénéficient certaines espèces floristiques et fauniques. Les chablis génèrent également une quantité impressionnante de bois mort de formes et de diamètres variables dont bénéficient entre autres les insectes saproxyliques et les oiseaux (Lohr et al. 2002 dans Vaillancourt 2008). Les trouées générées dans la matrice forestière participent aussi à bonifier la diversité des essences végétales de sous-bois (Goldblum 1997; Jonsson et Esseen 1998; Peterson et Pickett 1995; Cooper-Ellis et al. 1999; Palmer et al. 2000 dans Vaillancourt 2008). Davantage de recherche devrait avoir lieu au sujet de l'utilisation et l'impact des chablis en forêt boréale par la faune, de même que l'incidence des coupes de récupération des bois issus de chablis sur la biodiversité, afin de connaître et comprendre les implications associées à cette perturbation naturelle sur l'écosystème forestier.

4. Impacts du morcellement

La gestion des mosaïques forestières composées d'une part de massifs forestiers intacts, de forêts résiduelles, de lisières résiduelles, de superficies en régénération ou encore de superficies immatures, le tout sillonné par un réseau important de chemin permanent plus ou moins entretenu, est l'une des principales préoccupations des aménagistes de la forêt boréale québécoise (Bourgeois et al. 2005 ; Boucher et al. 2009). La répartition spatiale des superficies associées aux interventions forestières est un enjeu de taille qui n'échappe pas aux TPI de la MRC Maria-Chapdelaine, à l'échelle de ses interventions. Le morcellement

peut avoir des impacts importants sur la faune, les risques de chablis, la possibilité forestière, la qualité visuelle des paysages, la sécurité des usagers du territoire, de même que la rentabilité économique des interventions et une diminution de la qualité de la fibre lors des interventions.

4.1 Impact du morcellement sur la faune

L'ouverture dans le couvert forestier (ex. : lors d'une coupe totale) influence la composition végétale et les conditions dans les forêts adjacentes puisqu'elle modifie les paramètres abiotiques tels que température, l'humidité, la lumière et la vitesse du vent (Kneeshaw 2001, Grondin & Cimon 2003, Greene et al. 1999). La portion de forêt modifiée par l'ouverture du couvert est appelée « forêt de lisière » tandis que la portion non modifiée par l'ouverture est appelée « forêt d'intérieur ». La proportion de la superficie forestière d'un territoire présentant des conditions de forêt d'intérieur est inversement proportionnelle aux quantités d'ouvertures et de forêts de lisière qui s'y trouvent (Harper et al 2005).

Il est reconnu que le morcellement du territoire peut avoir d'importantes conséquences pour la biodiversité (Gauthier et autre 2008 dans MFFP 2017a), puisqu'il génère la fragmentation des habitats forestiers à couvert fermé ainsi qu'une perte d'habitats forestiers à couvert fermé comprenant de la forêt d'intérieur (Bender et al. 1998, Betts et al. 2006). Ainsi, plus le nombre d'ouvertures dans la matrice forestière augmente, plus la quantité de forêts de lisière augmente, et plus la quantité de forêts d'intérieur diminue. Cette situation favorise les espèces associées aux forêts de lisière au détriment des espèces associées aux forêts d'intérieurs tels que la paruline couronnée (Porneluzi et autres 2011), la paruline à poitrine baie (Potvin et Bertrand (2004) et la martre d'Amérique (Potvin et Courtois 1998).

L'ampleur du « dérangement » causé à la faune par les opérations forestières est également à prendre en compte lors de la planification de la récolte. Il a été déterminé que les effets associés à l'effet de bordure varient selon les espèces fauniques étudiées. La largeur du rayon d'influence de cette bordure a été calculée à 75 m pour les ouvertures du couvert dues à des activités anthropiques (Hannon et autres, 2002; Potvin et Bertrand, 2004; Cooke et autres, 2010; Perrotte Caron et autres, 2012; Boucher et autres, 2011b dans MFFP 2017a). Ce rayon d'influence varie cependant selon le type d'ouverture et l'âge de la perturbation. C'est donc dire que pour chaque ouverture du couvert, des dizaines de mètres entourant cette ouverture peuvent en être affectées (figure 1).

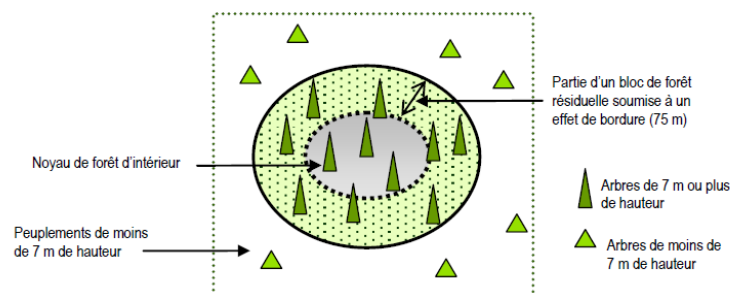


Figure 1. Bloc de forêt résiduelle comprenant des conditions de forêt d'intérieur (extrait de MFFP 2017a).

Ainsi, si les modalités d'intervention préconisées sur le territoire engendrent l'ouverture répétée et multiple du couvert, les attributs associés à la forêt d'intérieurs (et recherchés par certaines espèces) se voient progressivement diminuer.

Une autre conséquence du morcellement du territoire, au niveau faunique, repose sur le développement d'un réseau routier permettant d'accéder à la ressource. Certaines espèces fauniques sont également particulièrement sensibles à la présence de chemins. Dans un contexte de récolte en mosaïque où les blocs de récolte sont dispersés dans le paysage, la quantité de chemins à construire et entretenir est plus importante que dans le cas d'une stratégie visant l'agglomération des coupes (Nadeau 2002, Favreau et Gingras 2000 dans McCullough 2018). De plus, le réseau routier développé doit parfois être entretenu ou réfectionné à intervalles rapprochés afin de permettre les activités de remise en production (reboisement) et d'entretien associées.

Le développement d'un tel réseau routier étendu sur le territoire n'est donc pas sans conséquence pour la faune et la flore. En effet, la présence de chemins fragmente le territoire en réduisant la connectivité des habitats, ce qui a un impact sur la libre circulation des espèces qui dépend de trois facteurs principaux soit : la densité du réseau routier, la zone effective d'impact et la fréquence des véhicules (Forman et al. 1997 dans McCullough 2018). La revue de littérature effectuée par Nova Sylva (McCullough 2018) énumère maintes conséquences de la présence d'un réseau routier et des impacts du fractionnement qu'ils occasionnent au niveau faunique. Ces impacts sont variables selon les espèces étudiées et le regroupement faunique (insecte, microfaune, herpétofaune, grands mammifères, prédateurs, etc.).

D'autres espèces peuvent toutefois en bénéficier, notamment en ce qui concerne l'utilisation des chemins comme corridors pour faciliter le déplacement et la traque de proies, comme c'est le cas pour le loup et l'ours. Il s'agit d'ailleurs de l'une des menaces identifiées dans la littérature scientifique qui participe au déclin du caribou forestier qui est entre autres issu de la vulnérabilité du caribou « à la prédation [en affichant] une faible productivité et un faible taux de recrutement annuel. » (Sand 1996, Reimers 1997, COSEPAC 2014 dans MFFP 2021).

4.2 Impact du morcellement sur la possibilité forestière

Le morcellement a aussi un impact sur les possibilités forestières à plusieurs égards, de manière directe et indirecte. De manière directe, le morcellement génère de petites superficies parfois enclavées (entre des secteurs reboisés, par exemple), parfois inaccessibles ou inopérables (comme des forêts résiduelles sur des sites avec des affleurements rocheux ou des pentes fortes) ou parfois si petites qu'elles sont difficilement opérables. La dispersion des coupes à l'échelle du paysage a donc non seulement un coût écologique, mais aussi un coût financier.

Indirectement liée au morcellement, l'ouverture répétée du couvert forestier, particulièrement dans des massifs matures, peut favoriser les chablis. Bien que récupérables en partie, des pertes de matière ligneuse sont associées à la récupération des bois issus de chablis. En

effet, les difficultés opérationnelles, le bris mécanique des tiges renversées, la dégradation de la fibre due aux insectes et aux champignons qui prennent d'assaut les tiges renversées et les coûts d'entretien du réseau routier expliquent les pertes de matière ligneuse associées aux chablis (Savill 1983, Mitchell 1995 et Quine 1995 dans Larouche, Ruel et Bélanger 2007).

À court terme, cette perte de matière ligneuse ne pose pas spécifiquement de problème, puisque la majorité de la récolte est annuellement planifiée dans des blocs non touchés par des chablis. C'est surtout à moyen et long terme que cette pratique devient problématique, puisqu'afin d'assurer une récolte durable de la ressource, le volume en perte dû aux chablis doit être inclus dans le calcul de la possibilité forestière et ce dernier doit être réajusté (à la baisse) en conséquence.

Un facteur de réduction est par ailleurs appliqué à la possibilité forestière, par le Forestier en chef, pour la spatialisation de la récolte. Le facteur de réduction établi dans le dernier calcul de possibilité forestière des TPI est de 25% dans les affectations récréative et récréoforestière et de 7% dans l'affectation forestière.

4.3 Impact de la réglementation sur le morcellement et sur la possibilité forestière

Il faut également considérer les obligations réglementaires associées à la planification forestière dans l'étude du morcellement potentiel et des pertes de matières ligneuses associées. Par exemple, si de la récolte est prévue dans un peuplement mature de pin gris et que le patron de récolte choisi est constitué de petites superficies, plusieurs corridors résiduels devront être générés. Ces corridors (ou « lisières boisées ») sont obligatoires de par la réglementation en vigueur, soit le Règlement sur l'aménagement durable des forêts (RADF). Les articles 131 à 146 du RADF énumèrent les critères et particularités applicables à la planification des aires de récolte des forêts publiques. Entre autres, on y mentionne que toute coupe forestière doit être entourée de lisières boisées variant de 60 m à 200 m de largeur selon le type de coupe et sa superficie. Ces lisières doivent demeurer intactes (sans récolte) pour un minimum de 10 ans et jusqu'à ce que les peuplements adjacents aient un minimum de 3 m de hauteur en moyenne (art. 136 et 142 du RADF). Cette obligation réglementaire favorise donc la création de plusieurs lisières qui ne peuvent être récoltées à court terme (pas avant 10 ans), ce qui peut favoriser la perte de matière ligneuse par chablis ou dépérissement. Les exigences réglementaires de l'aménagement forestier sur les TPI sont un aspect non négligeable à considérer et les dérogations relatives aux articles cités ci-haut sont très complexes à obtenir.

4.4 Impact du morcellement sur la qualité visuelle des paysages

La qualité visuelle des paysages est influencée par plusieurs facteurs. Le morcellement, ou la fragmentation des paysages forestiers, peut être visuellement perceptible dans le paysage et peut avoir un impact sur sa « qualité », dont l'appréciation demeure subjective. Le morcellement est une conséquence de l'organisation spatiale de la récolte à l'échelle du paysage.

L'organisation spatiale des forêts peut être définie comme « [...] l'arrangement des peuplements à différentes échelles de perception » (Jetté et al. 2001, 2013a dans BFEC 2018a). C'est donc la dispersion des coupes qui accentue le morcellement des paysages forestiers (BFEC 2018a). Des études ont démontré que l'acceptabilité sociale des activités de récolte dépend de plusieurs facteurs, dont la forme des parterres de coupe, l'absence de régénération, les perturbations du sol et la présence de débris ligneux au sol (Pâquet et Bélanger 1998, Yelle et al. 2008 et 2009 dans BFEC 2018b).

De même, l'organisation spatiale des coupes, dont la répartition spatiale des parterres de coupe et le morcellement qui y est intrinsèquement lié jouent un rôle majeur dans l'acceptabilité des coupes, de même que le type de traitement préconisé (BFEC 2018b). L'acceptabilité sociale des coupes augmente lorsque ces dernières sont dispersées dans le paysage (BFEC 2018b), ce qui participe toutefois au morcellement de ce dernier.

Considérant que les blocs de TPI supportent des activités récréotouristiques tel le ski de fond, la raquette, le cyclisme, le quad ou la motoneige, par la nature de ces activités de plein air, la qualité des paysages joue un rôle important dans la qualité de l'expérience des utilisateurs. Il faut donc considérer que le morcellement peut entraîner des conséquences négatives, mais également positives au niveau du paysage et de l'acceptabilité sociale, même si cela peut être en opposition avec les connaissances scientifiques relatives aux impacts reconnus du morcellement sur la biodiversité.

4.5 Impact du morcellement sur la rentabilité économique des interventions

Les principes du développement durable sont à la base de la Stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF), adoptée en 2013 et sur lequel a été érigé le nouveau régime forestier. Le développement durable est composé de trois piliers, tous aussi importants les uns que les autres soit : l'aspect environnemental, économique et social. C'est donc dans cette optique qu'il est important d'inclure non seulement des aspects environnementaux et sociaux dans l'analyse des enjeux associés au territoire des TPI, mais également ceux d'ordre économique. Une MRC étant une entité publique, elle se doit d'être efficace, afin d'assurer une gestion optimale du fonds des TPI (MAMH 2019). La gestion financière globale des TPI appliquée par la MRC en est une autonome et autosuffisante : les revenus doivent supporter les dépenses et les surplus sont réinvestis sur le territoire public. Les choix d'aménagement ayant des impacts financiers substantiels doivent être considérés dans les stratégies retenues.

À cet effet, une des conséquences principales du morcellement des peuplements forestiers est sans contredit l'ampleur du réseau routier qui doit être implanté, maintenu et entretenu sur le territoire pour rendre accessible l'ensemble des forêts. L'éclatement des opérations de récolte en petits blocs restreints oblige à maintenir des chemins carrossables et sécuritaires pour des véhicules lourds. L'implantation et l'entretien de ce réseau routier engendrent des coûts financiers élevés (Savill 1983, Mitchell 1995 et Quine 1995 dans Bélanger et al. 2007, BFEC 2018a, MFFP 2017a). Le morcellement du territoire oblige à assumer des coûts importants relativement à l'entretien et au déploiement du réseau routier.

4.6 Impact du morcellement sur la sécurité et la quiétude des utilisateurs

Les modalités d'intervention actuellement mises de l'avant sur les TPI préconisent la création de multiples trouées de superficies visant en moyenne entre 3 et 10 ha, selon l'affectation. La stratégie d'aménagement vise donc à opérer de petits chantiers, année après année, ce qui contribue au morcellement du territoire.

Cette stratégie comporte diverses conséquences pour les usagers du territoire, notamment au niveau de la sécurité. Les activités associées aux opérations forestières incluent la présence d'empilement de bois en bordure des chemins, de circulation de machinerie lourde, qui détériore les surfaces de roulement et qui peut entrer en conflit avec les activités récréotouristiques. L'une des principales préoccupations est le transport des bois. Le transport requiert des camions et des remorques de larges dimensions dont la conduite nécessite, entre autres, de longues distances de freinage, de brusques décélérations dans les côtes ou encore une largeur considérable de surface de roulement qui rend leur présence sur le réseau routier potentiellement dangereuse. La cohabitation de ces camions avec d'autres véhicules (par exemple les quads ou les motoneiges) présente donc des risques pour la sécurité des usagers, souvent inhabitués aux règles singulières et au partage de la route en contexte forestier, particulièrement dans les petits chemins sinueux présents sur les TPI.

La présence répétée de machinerie lourde dans un même secteur peut aussi nuire à la quiétude des utilisateurs. La machinerie lourde dont les abatteuses, les fardières, les transporteurs, les chargeuses, les pelles hydrauliques, les camions de bois rond et les niveleuses génèrent un dérangement sonore, des poussières en été et peuvent détériorer les chaussées pour les usagers à proximité des chantiers pendant les semaines que dure le transport du bois (après quoi, les chemins doivent être remis en état). Cela peut avoir un impact sur la qualité de l'expérience récréotouristique vécue par les utilisateurs, surtout si l'expérience recherchée est l'isolement et la tranquillité.

5. Indicateurs retenus et état initial

5.1 Le nombre de mise en chantier annuel

Cet indicateur sert à évaluer l'étalement des opérations de la MRC à l'échelle des TPI. Toutefois, cet indicateur doit être combiné à d'autres pour saisir l'impact du morcellement, puisqu'un chantier de récolte est composé de plusieurs assiettes de récoltes (blocs) dont la localisation et l'ampleur ont également une incidence sur le morcellement du territoire forestier. Par exemple, un seul chantier composé d'une coupe de 20 ha d'un seul tenant n'aura pas le même impact sur le morcellement d'un territoire qu'un chantier composé 10 blocs de 2 ha chacun. Pourtant, il s'agit du même nombre de mises en chantiers annuelles et de la même superficie récoltée annuellement. Le nombre de mises en chantier annuelles est donc un indicateur à combiner aux autres indicateurs de la présente fiche.

Aussi, il faut considérer que le nombre de mises en chantiers annuelles doit permettre la récolte de la possibilité forestière disponible pour les résineux et le plus possible pour le

feuillu. Il y a donc un volume annuellement constant à récolter pour le résineux, ce qui représente une superficie totale relativement constante à récolter annuellement.

Définition de « chantier de récolte en mosaïque » issue du RADF :

« Un territoire délimité par l'ensemble des aires de coupe d'une coupe en mosaïque, et dont les aires sont distantes de moins de 2 km les unes des autres, et par une bande de 2 km de large entourant cet ensemble »

Le tableau suivant présente le nombre de différents chantiers de récolte annuellement opérés par la MRC.

Tableau 1. Nombre moyen de mise en chantier annuel par la MRC.

Période visée	Nombre moyen de mises en chantier annuelles
Depuis le début de la délégation (1997)	5
2011-2021 (10 dernières années)	6
2017-2021 (depuis dernier PAFIT)	6

5.2 La superficie moyenne des aires de coupe

Cet indicateur permet d'évaluer l'ampleur des coupes effectuées dans une année de récolte donnée. Il est constitué de la superficie moyenne des aires de coupe (les blocs de récolte), indépendamment du chantier. Il permet d'effectuer des suivis à savoir si les modalités d'intervention préconisées d'une affectation sont respectées ou non.

Le Tableau présente un extrait des modalités d'interventions forestières particulières régissant les activités d'aménagement forestier par affectation sur les TPI de la MRC Maria-Chapdelaine (tableau 20 du PAFIT 2018).

Tableau 2. Modalités d'intervention forestières particulières régissant les activités d'aménagement forestier par affectation (tirés du PAFIT).

Modalité	Affectation					
	Agricole Urbaine	Forestière	Récréative	Récréoforestière	Villégiature	Conservation
Superficie moyenne des aires de récolte	Selon devis technique approuvé par la MRC	Entre 1 et 15 ha, mais devant tendre vers 10 ha	Entre 1 et 5 ha, mais devant tendre vers 3 ha	Entre 1 et 5 ha, mais devant tendre vers 3 ha	Selon devis technique approuvé par la MRC	Aucune récolte
Superficie maximale des aires de récolte	Selon devis technique approuvé par la MRC	25 ha si épidémie, incendie, chablis, maladie ou accès problématique	10 ha si épidémie, incendie, chablis, maladie ou accès problématique	10 ha si épidémie, incendie, chablis, maladie ou accès problématiques	Selon devis technique approuvé par la MRC	Aucune récolte

La superficie moyenne et maximale des aires de récolte sont donc deux modalités déjà existantes dans l'actuel PAFIT. Il s'agit donc d'un indicateur déjà considéré par les aménagistes des TPI. Les valeurs minimales, maximales et moyennes peuvent toutefois être sujettes à modification dans une version ultérieure du PAFIT.

Le tableau suivant présente la superficie moyenne des coupes depuis 2010, en fonction de l'affectation.

Tableau 3. Superficie moyenne (ha) des aires de récolte selon les différentes affectations retenues à la PAI.

Affectation	Superficie moyenne (ha)
Forestière	2,72
Récréative	0,41
Récréoforestière	1,69

5.3 L'indice de lisière

L'indice de lisière est un concept utilisé dans la littérature scientifique (Larouche et al. 2007) qui est principalement utilisé pour mesurer les risques associés aux chablis suite à la récolte. Le qualificatif « indice de lisière » a été déterminé par la MRC et leur consultante, puisqu'il permet de comprendre qu'il s'agit d'un indice quantitatif des lisières générées par la récolte d'un secteur. Cet indice se présente comme la longueur de bordures générées en mètres linéaires par hectare récolté (m/ha). Plusieurs facteurs influencent l'indice de lisière, principalement la forme d'une coupe et sa taille. Plus l'indice de lisière est faible, plus la forme de la coupe est « optimisée » pour minimiser la quantité de lisières générées dans un peuplement.

Puisque l'indice de lisière est un indicateur nouvellement utilisé pour évaluer indirectement le morcellement potentiel d'un patron de récolte donné, un document a été produit spécifiquement sur le sujet pour en expliquer les fins détails (voir Annexe 1- Indicateur de suivi du morcellement : l'indice de lisière).

Tel que spécifié dans l'Annexe 1, les valeurs de l'indice de lisière sont très dispersées²³. Le tableau suivant permet de visualiser les valeurs de l'indice de lisière des blocs de récolte des TPI, selon la taille des interventions et l'affectation.

Tableau 4. Valeur de l'indice de lisière (m/ha) selon la superficie récoltée.

Affectation	Superficie (ha) récoltée d'un seul tenant			
	0 à 30 ha	1 à 25 ha	5 à 25 ha	6 à 25 ha
Forestière	635	304	304	232
Récréative et récréoforestière	1162	472	286	234

²³ Les valeurs considérées pour le calcul de l'indice de lisière sont celles des coupes effectuées entre 2010 et 2019 pour l'affectation forestière uniquement.

6. Précisions sur la cible

Les cibles suivantes sont issues des analyses présentées dans les sections précédentes. Elles correspondent donc à des cibles réalistes, mais qui devront possiblement être revues dans les années à venir.

À noter que le nombre de chantier annuel s'applique pour l'ensemble des TPI et non relativement aux affectations. De plus, aucune cible n'a été fixée pour l'indice de lisière dans l'affectation récréative afin que la MRC conserve sa latitude lors des demandes d'harmonisation. De plus, puisque l'affectation récréative étant majoritairement de configuration linéaire, les difficultés d'application d'un indice de lisière sur une coupe qui peut s'étendre dans différentes affectations sont importantes.

Tableau 5. Proposition de nouvelles cibles selon les affectations retenues à la PAI.

Affectation	Nombre de mises en chantier annuelles	Superficies moyennes des coupes (ha)	Indice de lisière (m/ha)
Forestière	3 à 4	Variable selon l'écologie du site et le diagnostic sylvicole, en respect du RADF pour la sapinière à bouleau jaune	200
Récréoforestière		Doit tendre vers 8 ha	200
Récréative		Doit tendre vers 5 ha	S.O

7. Stratégies proposées

7.1 Stratégie 1 : patron de récolte en mosaïque

Afin de répondre adéquatement aux objectifs de saine gestion du patrimoine forestier public et dans l'esprit d'une foresterie durable et proche des dynamiques naturelles régissant les différents types de forêts retrouvés sur les TPI, il est suggéré de repenser toute référence à une superficie maximale d'une aire de récolte, peu importe son affectation. Les modalités d'intervention doivent permettre de répondre adéquatement aux enjeux sans nuire à l'écologie et à la pérennité de la ressource forestière, ce qui ne semble pas toujours être le cas sur les TPI, principalement en raison des superficies maximales et moyennes des aires de récolte (voir la section 2.2). Les TPI étant localisés sur des terres publiques, les limitations fixées dans la réglementation en vigueur (le RADF), doivent donc être minimalement appliqués.

C'est donc au cours du processus de planification, et particulièrement lors des rencontres d'harmonisation, que l'aménagiste devra démontrer la pertinence des traitements sylvicoles prescrits, **incluant la superficie des blocs de récolte**, en tenant compte à la fois du sol, des essences, de l'âge, de la densité, de la pente, des types de peuplements, en plus des usages et des affectations prépondérantes. **C'est le résultat de l'analyse de l'aménagiste qui doit déterminer les interventions forestières à mettre en place sur un site donné.**

Ce fonctionnement interpelle directement les différents usagers du territoire et leurs représentants qui devront participer activement au processus d'harmonisation. **Il ne faut toutefois pas oublier que c'est l'écologie d'un site et les possibilités qui lui sont associées qui doivent d'abord motiver une prescription sylvicole.**

7.1.1 Récolte en mosaïque

La coupe en mosaïque (CMO) correspond à un mode de répartition des coupes de régénération (coupes totales) de forme et de taille variées qui vise à répartir spatialement les interventions sur le territoire. L'application de la CMO permet de conserver, pour un certain temps, une proportion de forêt d'une hauteur de 7 mètres et plus sous forme forêt résiduelle. Les superficies maximales permises pour la récolte, les proportions des peuplements (âges, densités, composition) résiduels, la localisation et la configuration spatiale des lisières boisées et des forêts résiduelles sont quelques-uns des éléments dont les caractéristiques à respecter sont clairement identifiées dans la réglementation en vigueur (RADF). La récolte effectuée selon le patron de coupe mosaïque est encadrée de façon très détaillée et stricte par le RADF; sa définition et son application sont connues des aménagistes qui doivent s'assurer que les planifications soumises en respectent tous les aspects.

7.1.2 Forêt résiduelle

La réglementation en vigueur (le RADF) impose des balises quant à la superficie maximale de récolte et le pourcentage de récolte qui doit être effectué selon un patron de coupe en mosaïque. Ce même règlement décrit les caractéristiques requises des forêts résiduelles et des lisières boisées (séparateurs de coupe) associées à ce patron de récolte.

L'aménagiste dispose d'une certaine latitude quant à la localisation et la largeur des lisières boisées à laisser sur le parterre. Il est possible de planifier un patron de récolte qui favorise, à même l'enveloppe du chantier, l'alternance des forêts résiduelles avec des superficies récoltées, sans laisser des lisières boisées exposées aux risques de chablis et difficilement récoltable une fois le délai réglementaire de 10 ans passé. L'aménagiste devrait :

- Favoriser des blocs de forêts résiduelles situés dans des peuplements dont le bois ne sera pas en perte dans 10 ans;
- Favoriser la planification de blocs de récolte ne générant pas d'îlots orphelins ou de peuplements enclavés, à moins que des objectifs de rétention ou de création d'îlots de vieillissement y soient associés;
- Favoriser la création de forêts résiduelles entre les blocs de récolte plutôt que les minces lisières de 60 m ou 100 m, selon la situation.

7.1.3 Sites à risque de chablis

Selon une étude de cas effectuée dans la sapinière à bouleau blanc, il a été déterminé que « la diminution de la taille des aires de coupe augmente la longueur de lisière exposée pour une même superficie récoltée dans ce dernier, conduisant à une augmentation des pertes » (Larouche, Ruel et Bélanger 2007). Cette même étude stipule l'importance du type de forêt

résiduelle laissée dans la matrice forestière, afin d'y réduire les pertes par chablis. Les peuplements résiduels à favoriser devraient être denses et prématures.

L'actuelle stratégie d'aménagement consistant en la création de petits blocs de récolte épars dans des peuplements équiens matures, surtout dans le pin gris, devrait donc être revue pour plutôt favoriser de plus grandes assiettes de récolte, adaptées à l'écologie des sites sélectionnés, en conservant de larges superficies prématures aux abords de ces blocs. Cet aménagement doit être fait au cas par cas, comme devraient être effectuées toutes les prescriptions sylvicoles, puisqu'il n'existe pas de recette miracle applicable à grande échelle pour la réalité des TPI.

7.2 Stratégie 2 : COS

7.2.1 Explication du concept

Une autre stratégie envisageable est l'aménagement en « Compartiments d'organisation spatiale » (COS). Cette stratégie d'aménagement viendra remplacer l'aménagement des forêts en mosaïque dans la sapinière dès 2023.

Un COS « correspond à l'échelle d'un ou de plusieurs chantiers et sert à la gestion de la forêt de 7 m ou plus de hauteur en matière de quantité, de configuration, de composition et de répartition » (MFFP 2020). La gestion en COS implique l'atteinte de cibles relatives à la proportion de la superficie forestière productive en forêt de 7 m ou plus de hauteur. L'aménagement en COS est très différent de l'aménagement traditionnel en mosaïque, puisque toute notion de lisières et de forêts résiduelles ayant des dimensions minimales (60 à 200 mètres) et des délais minimaux avant la récolte (10 ans et 3 mètres de hauteur dans les blocs initialement récoltés) nécessaires dans le cadre de l'aménagement en mosaïque sont retirés. **Avec les COS en sapinière, c'est la hauteur des peuplements, leur proportion dans une unité de paysage (les COS et regroupements de ceux-ci) et la présence de massifs forestiers qui déterminent ce qui peut être récolté ou non.**

Au niveau de la planification forestière, davantage d'analyses doivent être effectuées pour modéliser les effets des coupes dans le paysage et la proportion des forêts de 7 m et plus dans les unités d'analyse pour les COS. Plusieurs analyses statistiques et géomatiques sont requises et doivent annuellement être mises à jour en fonction de l'état de la forêt et les opérations de récolte qui y ont eu lieu. Ces opérations peuvent être effectuées par les aménagistes et l'équipe de géomatique de la MRC.

De la documentation existe relativement à l'implantation des COS dans la sapinière, **mais plusieurs mesures associées devraient être ajustées au contexte des TPI**, si cette stratégie d'aménagement était retenue. Cette approche doit être longuement réfléchie pour ne pas représenter un fardeau additionnel dans la planification de la ressource. Toutefois, l'un des grands avantages de cette stratégie repose dans son applicabilité à la matrice forestière résiduelle dans certains blocs des TPI, où plusieurs interventions ont eu lieu et où de multiples lisières de forêt matures sont générées. En raison de la réglementation actuelle, ces lisières ne peuvent être récoltées dans les 10 ans suivant la récolte. Tel qu'expliqué

dans la fiche actuelle, ces lisières sont susceptibles aux chablis et participent au morcellement du territoire. La gestion en COS permettrait la récolte progressive de blocs de récolte localisés à proximité les uns des autres, sans égard à des notions temporelles fixes. En effet, la seule notion de temps relativement à la gestion en COS est celle requise pour atteindre la hauteur de 7 mètres. À noter qu'une forêt de 7 mètres n'est pas prête à la récolte. Elle représente seulement des caractéristiques recherchées pour atteindre certaines cibles écologiques.

Le tableau suivant, issu de l'Annexe D – Actualisation de la classe de hauteur des peuplements forestiers pour valider l'atteinte d'une hauteur d'au moins 7 m (MFFP 2020), permet de constater qu'une fois un peuplement récolté, un long délai est nécessaire avant qu'il ne puisse être utilisé comme « forêt de 7 mètres ».

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

Domaine bioclimatique	Végétation potentielle	Région écologique	Âge d'atteinte du 7 m (années)
Sapinière à bouleau jaune	Mélangé	4c	21
		4d	22
		4e	15
	Résineux	4c	22
		4d	25
		4e	20
Sapinière à bouleau blanc	Mélangé	5c	22
		5d	20
		5e	28
		5f	30
	Résineux	5c	27
		5d	24
		5e	33
		5f	32

Les informations suivantes sont celles appliquées à l'aménagement en COS dans la sapinière sur les terres publiques (MFFP 2020). Il s'agit d'un exemple, puisque des modalités pourraient être adaptées au contexte des TPI, dans la mesure où ces modalités ne contreviennent pas à la réglementation.

7.2.2 Cibles

Pour atteindre les objectifs d'aménagement, une typologie des COS est utilisée (tableau 1). Celle-ci est établie selon la proportion de leur superficie forestière productive en habitats forestiers à couvert fermé, c'est-à-dire en forêts de 7 m ou plus de hauteur.

Tableau 8. Typologie des COS utilisée pour la gestion des cibles d'aménagement liées à l'organisation spatiale des forêts pour les territoires situés dans les domaines bioclimatiques de la sapinière.

Type de COS	Proportion de la superficie forestière productive du COS en habitats forestiers à couvert fermé (forêts de 7 m ou plus de hauteur)
Type 0 (T0)	0 à 29 %
Type 1 (T1)	30 à 49 %
Type 2 (T2)	50 à 69 %
Type 3 (T3)	70 à 100 %

Pour atteindre les objectifs d'aménagement, le MFFP a établi des cibles d'aménagement pour la planification tactique (Tableau) et opérationnelle (Tableau).

Tableau 9. Cibles d'aménagement établies par le MFFP pour la planification tactique de l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la sapinière.

Échelle spatiale	Entité spatiale	Indicateur	Cible obligatoire
Paysage	UTA	Proportion de la superficie forestière productive de l'UTA en forêts de 7 m ou plus de hauteur ^a	≥ 60 %
Paysage	UTA	Proportion de la superficie forestière productive de l'UTA en COS de type 0 ^b ou 1	≤ 30 %
Aire de récolte	COS	Proportion de la superficie forestière productive du COS en forêts de 7 m ou plus de hauteur ^a	≥ 30 % ^c

- a. Les peuplements de 7 m ou plus de hauteur qui ont été traités par coupes partielles sont considérés comme étant des forêts de 7 m ou plus de hauteur, mais pas comme étant des forêts d'intérieur.
- b. La planification de COS de type 0 n'est pas permise. Ce type de COS résulte des perturbations naturelles graves ou de l'historique des coupes.
- c. Des cibles de configuration, de composition et de répartition s'appliquent également à ces forêts de 7 m ou plus de hauteur (voir les cibles d'aménagement établies pour la planification opérationnelle au tableau 3).

Tableau 10. Cibles d'aménagement établies par le MFFP pour la planification opérationnelle de l'organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la sapinière.

Élément	Indicateur	Cible obligatoire	Cible recommandée
Quantité	Proportion de la superficie forestière productive du COS en forêts de 7 m ou plus de hauteur ^a	Au moins 30%.	S. O.
Configuration	Proportion de la forêt de 7 m ou plus de hauteur sous forme de blocs d'au moins 25 ha (ou d'au moins 50 ha)	Au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS doit être occupée par des forêts de 7 m ou plus de hauteur se trouvant dans des blocs d'au moins 25 ha d'un seul tenant et d'une largeur minimale de 200 m.	Au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS doit être occupée par des forêts de 7 m ou plus de hauteur se trouvant dans des blocs d'au moins 50 ha d'un seul tenant et d'une largeur minimale de 200 m.
	Proportion de forêts de 7 m ou plus de hauteur comprenant de la forêt d'intérieur	Au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS ne doit pas avoir fait l'objet de récolte depuis au moins 25 ans.	S. O.
Composition	Représentativité de chacun des types de couverts avant intervention dans la forêt de 7 m ou plus de hauteur	La forêt de 7 m ou plus de hauteur croissant dans un COS doit comprendre au moins 20 % de la proportion de chacun des types de couverts (résineux, mélangé et feuillu) qui y croissait avant la récolte.	S. O.
Répartition	Proportion de la superficie totale du COS à une certaine distance d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 5 ha	Au moins 80 % de la superficie totale d'un COS doit se trouver à moins de 600 m d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 5 ha. Au moins 98 % de la superficie totale d'un COS doit se trouver à moins de 900 m d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 5 ha.	Au moins 80 % de la superficie totale d'un COS doit se trouver à moins de 600 m d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 25 ha. Au moins 98 % de la superficie totale d'un COS doit se trouver à moins de 900 m d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 25 ha.

7.2.3 Délimitation des COS potentiels

Afin de déterminer la faisabilité de la stratégie des COS sur le territoire des TPI de la MRC Maria-Chapdelaine, la délimitation de ces derniers a dû être effectuée (Figure 2). Pour obtenir davantage de détails sur la méthodologie de délimitation des COS, il suffit de se référer au cahier 3.2.3 « Délimitation des compartiments d'organisation spatiale dans la sapinière » (MFFP 2015) puisque c'est la méthodologie présentée dans ce document qui a été consulté et dont les balises ont été considérées dans l'élaboration de la délimitation des COS sur les TPI de la MRC Maria-Chapdelaine. La méthode préconisée par la MRC est celle de la délimitation fine (Annexe 2).

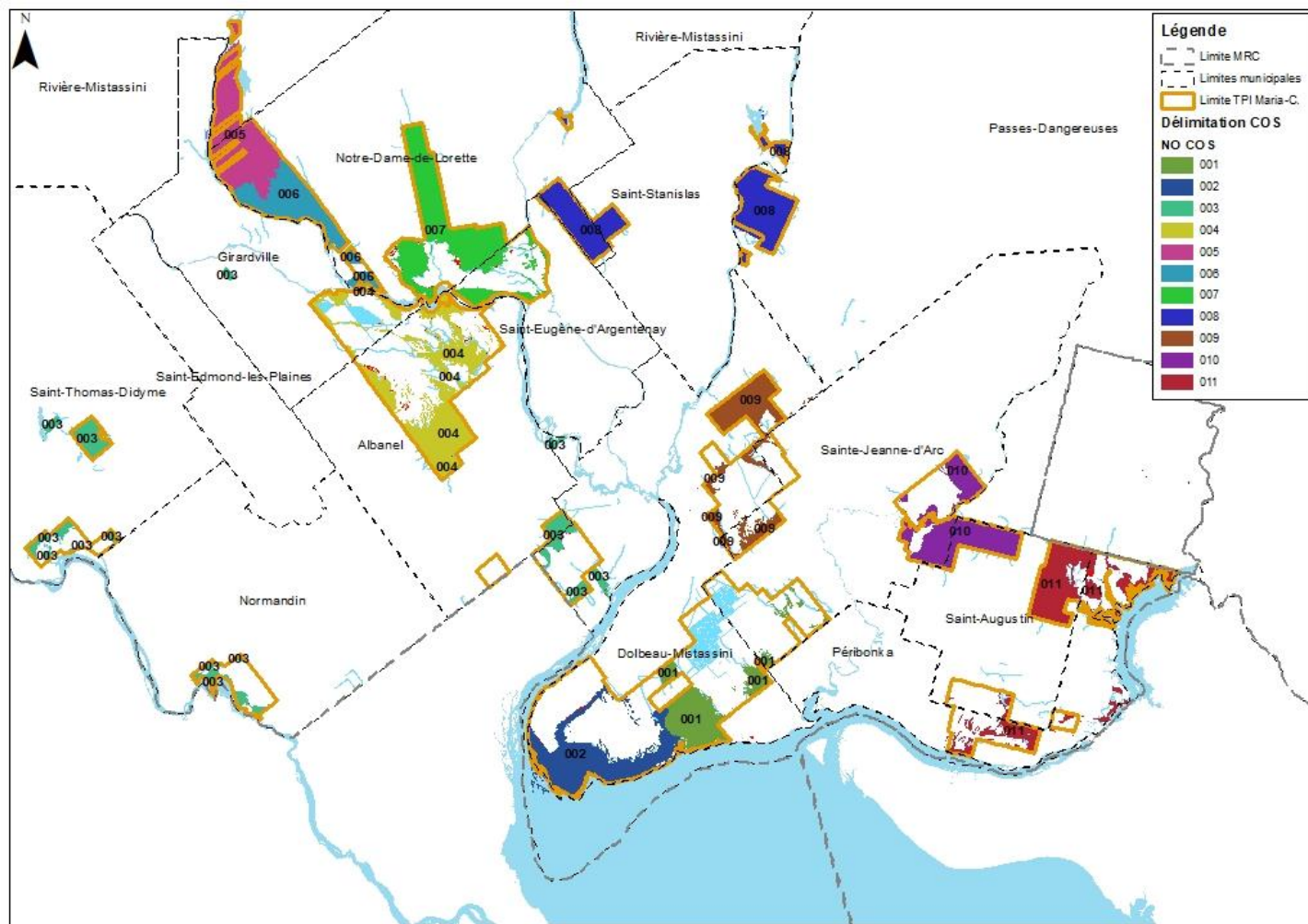
Considérant la nature même des TPI et de l'absence d'un continuum entre les blocs, la détermination de la localisation des COS s'avère ardue. Dans ce contexte, il y a lieu de se questionner si l'aménagement en COS permet de répondre aux exigences de l'aménagement écosystémique sur l'ensemble du territoire.

7.2.4 État des cibles par COS potentiel

Afin de sélectionner adéquatement le mode de répartition spatiale dans les stratégies d'aménagement de la MRC, et donc de la faisabilité d'aménager les TPI sous le modèle des COS, il est nécessaire de connaître l'état de la situation, à savoir si les nombreuses cibles dictées dans la documentation portant sur la dérogation à la coupe en mosaïque et à la coupe avec protection de la régénération et des sols dans la sapinière peuvent être rencontrées.

Les résultats de l'atteinte des cibles sont présentés au Tableau 11. L'annexe B présente l'état précis des différents indicateurs. Sept COS sur un total de dix rencontrent l'ensemble des cibles. De ces sept COS, trois ne rencontrent pas la cible de 98% du COS localisé à 900 m et moins de massifs de 25 ha. C'est la configuration singulière de ces COS qui explique qu'il est difficile pour ces derniers de répondre à cette cible.

Les COS 3, 7, 9 et 11 ne disposent pas suffisamment de massifs de 25 ha pour répondre à la cible de configuration et les COS 3 et 11 ne rencontrent pas les objectifs de répartition associés aux massifs de 25 ha également. C'est le COS 9 qui est réellement problématique, puisqu'il ne rencontre pas la cible de configuration ni aucune cible de répartition. C'est toutefois l'étendue du COS qui dispose d'une vaste superficie non productive en son centre qui explique cette situation. Il n'en demeure pas moins que ce COS ne rencontre actuellement pas les cibles nécessaires à un aménagement écosystémique.



1:300 000
0 5 10 Kilomètres

Délimitation suggérée des COS
TPI Maria-Chapelaine

Préparé par :
Marie-Hélène Sauvé, ing.f.
Date: 2022-05-25

AGIR
Région de Gaspésie-Îles-de-la-Gaspésie

Figure 2. Délimitation suggérée des COS.

Tableau 11. Synthèse de l'atteinte des cibles pour l'ensemble des COS.

COS	Quantité	Configuration 20% de forêt de 7m 25 ha	Configuration (25 ans sans récolte dans 20%)	Composition	Répartition: 600 m de blocs de 5 ha (80%)	Répartition: 900 m de blocs de 5 ha (98%)	Répartition: 600 m de blocs de 25 ha (80%)	Répartition: 900 m de blocs de 25 ha (98%)
001								
002								x
003		x					x	x
004								x
005								
006								
007		x						x
008								
009		x			x	x	x	x
010								x
011		x					x	x

Légende:

	COS très problématique (plus de 2 cibles principales non atteintes)
	COS problématique (relativement à la présence de massifs de plus de 25 ha)
	COS légèrement problématique (une cible principale non atteinte)
	COS rencontrant toutes les cibles principales

7.2.5 Défis liés à l'aménagement en COS sur les TPI

Aménager les TPI selon le mode de répartition spatiale des COS pourrait présenter des avantages intéressants considérant l'actuelle matrice forestière composée de multiples petites coupes forestières séparées par maintes lisières et forêts résiduelles. Le principe de lisières et de forêts résiduelles étant absent dans l'aménagement en COS, cette option permettrait la récolte de lisières composées de forêts matures ou surmatures, permettant d'optimiser la récolte.

La configuration éparse du territoire des TPI, la taille très variable des 16 blocs des TPI et l'omniprésence d'autres affectations (agricole, récréative, etc.) dans certains blocs de TPI peuvent rendre l'exercice très ardu, particulièrement en regard de la détermination de la localisation des COS.

Toutefois, en raison de la nature des TPI, la configuration éclatée des blocs et les multiples utilisations (agricole, récréatif, de villégiature), il y a lieu de se questionner quant à l'atteinte des objectifs d'aménagement écosystémiques visés par la stratégie COS. De plus, l'utilisation marquée des TPI pour les activités récréatives et fauniques rend difficile la planification de COS où une portion non négligeable du couvert forestier est récoltée au cours de la période quinquennale historiquement associée à la durée de validité du calcul de possibilité forestière.

De plus, il est difficile de rencontrer l'ensemble des cibles permettant de remplir les objectifs écosystémiques de l'aménagement en COS. Par ailleurs, considérant que des cibles sont appliquées à l'ensemble des COS (UTA), exclure plusieurs blocs de TPI de l'aménagement en COS est questionnable quant à l'effet recherché sur l'ensemble du territoire.

7.3 Stratégie retenue

En raison des éléments énumérés dans la section 4.2.5 du présent document, notamment :

- La difficulté d'assurer un continuum forestier entre les blocs, considérant la tenure privée des lots entourant les TPI;
- La présence notable d'autres activités complémentaires à la foresterie sur les TPI et qui viennent influencer l'étendue du couvert forestier, notamment l'agriculture (baux de bleuetières);
- L'utilisation des TPI par la population et le patron de récolte
- La quantité importante d'indicateurs à documenter et la complexité associée au processus de modélisation requis pour la réalisation de la planification de la récolte;
- Et particulièrement en raison de la nature des TPI, qui correspondent à des blocs éclatés aux superficies variables isolés les uns des autres, les objectifs d'aménagement écosystémiques ne peuvent être atteints, voire même suivis (ex. : les cibles à l'échelle des UTA).

Il a été déterminé que la Stratégie 1 - Patron de récolte en mosaïque demeure la plus avantageuse pour l'aménagement forestier des TPI, compte tenu de la latitude possible dans le RADF et de sa facilité d'application à l'échelle des TPI. Toutefois, d'importantes modifications devront être apportées aux modalités d'intervention forestières (tableau 20 du PAFIT 2018-2023 de la MRC Maria-Chapdelaine), afin de répondre aux enjeux de morcellement décrits dans la présente fiche.

Plusieurs de ces enjeux peuvent toutefois être répondus et modulés en respectant le cadre réglementaire actuel.

8. Calendrier des actions

No	Action / Activité	Responsable	Échéancier
1 - 2023	Appliquer les principes spécifiés pour la PRAN 2024-25	Aménagiste	Avril 2024

9. Signature

9.1 Préparation et rédaction

Ce document a été préparé en collaboration avec les professionnels du département d'aménagement de la MRC de Maria-Chapdelaine.

Rédaction : Madame Marie-Hélène Sauvé, ing.f., Agence de Gestion intégrée des ressources.

Révision : Madame Gabrielle Filteau, géogr. M. Sc, MRC de Maria-Chapdelaine et Monsieur Stéphan Gauthier, ing., MRC de Maria-Chapdelaine

Coordination : Monsieur Johnatan Doucet, ing. f., MBA, Coordonnateur à l'aménagement et l'urbanisme, MRC de Maria-Chapdelaine.

9.2 Approbation

M. Johnatan Doucet, ing. f. MBA
Directeur de l'aménagement

2024-02-29

Date

Références

- Bender, D. J., T. A. Contreras, et L. Fahrig. 1998. Habitat Loss and Population Decline: A Meta-Analysis of the Patch Size Effect. *Ecology* 79:517.
- Betts, M. G., G. J. Forbes, A. W. Diamond, et P. D. Taylor. 2006. Independent effects of fragmentation on forest songbirds: An organism-based approach. *Ecological applications: a publication of the Ecological Society of America* 16:1076-89.
- Bouchard, M., *et al.* 2008. "Ecosystem Management Based on Large-Scale Disturbance Pulses: A case Study from Sub-Boreal Forests of Western Quebec (Canada)", *Forest Ecology and Management*, vol. 256, no 10, p. 1734-1742.
- Boucher, Y., D. Arsenault, L. Sirois et L. Blais, 2009. Logging pattern and landscape changes over the last century at the boreal and deciduous forest transition in Eastern Canada. *Landscape Ecology* 24 : 171-184.
- Boucher, Y., et al. 2011b. Logging-Induced Edge and Configuration of Old-Growth Forest Remnants in the Eastern North American Boreal Forests, *Natural Areas Journal*, vol. 31, no 3, p. 300-306.
- Bourgeois, L., Kneeshaw, D., & Boisseau, G. 2005. Les routes forestières au Québec : Les impacts environnementaux, sociaux et économiques. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 6(2).
- Bureau du forestier en Chef (BFEC). 2018a. 4.5 Organisation spatiale, version 1.1 – Chapitre 4. Objectifs d'aménagement. Manuel de détermination des possibilités forestières 2018-2023.
- Bureau du forestier en Chef (BFEC). 2018b. 4.15 Qualité visuelle des paysages – Chapitre 4. Objectifs d'aménagement. Manuel de détermination des possibilités forestières 2018-2023.
- Busby, J.A. 1965. Studies on the stability of conifer stands. *Scot. For.* 19 : 86–102.
- COSEPAC. 2014b. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le caribou (*Rangifer tarandus*), population de Terre-Neuve, population de la Gaspésie-Atlantique et population boréale, au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 144 p.
- D'Aoust, V., *et al.* 2004. "Characterization of Canopy Openness Before and After a Spruce Budworm Outbreak in the Southern Boreal Forest", *Revue Canadienne de recherche forestière*, vol. 34, no 2, p. 339-352.
- Favreau, J. et Gingras, J.-F. 2000. La coupe mosaïque : une analyse des facteurs susceptibles d'influencer le coût de récolte. *Inst. Can. Rech. Génie For. (FERIC)*, Pointe-Claire, Qc. 5p.
- Gagnon, D. 2004. La forêt naturelle du Québec, un survol. Rapport préparé pour la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise. Groupe de recherche en écologie forestière interuniversitaire. Université du Québec à Montréal.
- Gauthier, S., *et al.* 2008. « Chapitre 1. Aménagement forestier écosystémique : origines et fondements », dans Gauthier, S., et autres (éds), *Aménagement écosystémique en forêt boréale*, Québec, Presses de l'Université du Québec, p. 13-40.

- Greene, D. F., J. C. Zasada, L. Sirois, D. Kneeshaw, H. Morin, I. Charron, et M. Simard. 1999. A review of the regeneration dynamics of North American boreal forest tree species. *Canadian Journal of Forest Research* 29:824–839.
- Grondin, P., et A. Cimon. 2003. Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière. 200 pages.
- Hannon, S. J. *et al.* 2008. Chapitre 1. Aménagement forestier écosystémique : origines et fondements, dans Gauthier, S., et autres (éds), Aménagement écosystémique en forêt boréale, Québec, Presses de l'Université du Québec, p. 13-40.
- Harrper, K. A., Macdonald, S. E., Burton, P. J., Chen, J., Brosofske, K. D., Saunders, S. C., ... & Esseen, P. A. (2005). Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. *Conservation biology*, 19(3), 768-782.
- Jetté, J.-P., M. Leblanc, M. Bouchard et N. Villeneuve. 2013a. Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré, Partie I – Analyse des enjeux. Ministère des Ressources naturelles, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Québec, Qc, 150 p.
- Kneeshaw, D. D. 2001. Are non-fire gap disturbances important to boreal forest dynamics? Recent research developments in ecology 1:43-58.
- Kneeshaw, D.D., *et al.* 2005. La dynamique des perturbations naturelles dans la région du Témiscamingue, Rapport de recherche, Groupe de recherche en écologie forestière interuniversitaire et Chaire industrielle en aménagement forestier durable.
- Larouche, C. 2005. Effet du patron de répartition des coupes et des variables du milieu sur les pertes par chablis dans les lisières. Cas de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. Université Laval, Mémoire de maîtrise. 71 p.
- Larouche, C., Ruel, J.-C. et Bélanger, L. 2007. L'effet du patron de répartition des coupes sur les pertes par chablis : étude de cas dans la sapinière à bouleau blanc de l'Est. *The Forestry Chronicle*. Vol. 83, no 1. Janvier/février 2007. P.84-91.
- Lohmander, P. et F. Helles. 1987. Windthrow probability as a function of stand characteristics and shelter. *Scand. J. For. Res.* 2 : 227–238.
- Lohr, S.M., Gauthreaux, S.A. et Kilgo, J.C. 2002. Importance of Coarse Woody Debris to Avian Communities in Loblolly Pine Forests. *Conserv. Biol.* 16: 767-777.
- McCullough, V. 2018. Revue de littérature sur les enjeux écologiques liés la répartition spatiale des coupes dans la sapinière. Revue de littérature réalisée pour « La Table régionale de gestion intégrée des ressources et du territoire public de l'Outaouais ». Rapport Nova Sylva. 32p.
- Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH). 2019. Le financement et la fiscalité des organismes municipaux au Québec. [En ligne]. URL : https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/finances_indicateurs_fiscalite/fiscalite/fiscalite_organismes_municipaux.pdf
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) 2017a. Approche d'organisation spatiale des coupes pour l'unité d'aménagement 042-51 pour la période 2018-2023 – Dérogation à la coupe en mosaïque et à la coupe avec protection de la régénération et des sols dans la sapinière et l'éraablière. Direction de la gestion des forêts Mauricie – Centre-du-Québec, 29 p.

- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) 2020. Dérogation à la coupe en mosaïque et à la coupe avec protection de la régénération et des sols dans la sapinière de l'unité d'aménagement 025-71.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) 2021. Revue de littérature sur les facteurs impliqués dans le déclin des populations de caribous forestiers au Québec et de caribous montagnards de la Gaspésie. 259 p.
- Ministère des Ressources naturelles (2013a) Le guide sylvicole du Québec, Tome 1, les fondements biologiques de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de B. Boulet et M. Huot, Les Publications du Québec, 1044 p. Chapitre 1 – L'autécologie des essences commerciales. Le pin gris. P. 124 à 127.
- Ministère des Ressources naturelles (2013b) Le guide sylvicole du Québec, Tome 1, les fondements biologiques de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de B. Boulet et M. Huot, Les Publications du Québec, 1044 p. Chapitre 7 – La pollution atmosphérique, les désordres climatiques et les altérations du sol. Le vent et le chablis. P. 744
- Mitchell, S.J. (1995) A synopsis of windthrow in British Columbia : occurrence, implications, assessment and management. Dans M.P. Coutts et J. Grace (Éds.). *Wind and trees*. pp. 448–459. Cambridge University Press, Edinburgh, UK.
- Nadeau, F.-R., 2002. Analyse de l'impact de la dispersion des aires de coupe sur les coûts d'approvisionnement en matière ligneuse à la Forêt Montmorency forestiers dans un contexte de coupes dispersées. Thèse de maîtrise. Québec, Université Laval : 140.
- Pâquet, J. et L. Bélanger. 1998. Stratégie d'aménagement pour l'intégration visuelle des coupes dans les paysages. Réalisé par C.A.P. Naturels dans le cadre du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier du ministère des Ressources naturelles, Québec, Qc, 40 p.
- Peltola, H. 1996. Model computations on wind flow and turning moment by wind for Scots pines along the margins of clear-cut areas. *For. Ecol. Manage.* 83 : 203–215.
- Perrotte Caron, O., *et al.* 2012. Portrait de l'organisation spatiale du territoire forestier gaspésien définie d'après la mesure de l'intensité de la fragmentation et de la connectivité des forêts, Gaspé, Consortium en foresterie Gaspésie – Les-Îles, 59 p.
- Pomeluzi, P., M.A. Van Horn et T.M. Donovan. 2011. Ovenbird (*Seiurus aurocapilla*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. [En ligne]. URL : <http://bna.birds.comell.edu.bnaproxy.birds.comell.edu/bna/species/088>
- Potvin, F. et N. Bertrand. 2004. "Leaving Forest Strips in Large Clearcut Landscapes of Boreal Forest: A Management Scenario Suitable for Wildlife?" *The Forestry Chronicle*, vol. 80, p. 44-53.
- Potvin, F. et R. Courtois. 1998. Effets à court terme de l'exploitation forestière sur la faune terrestre: synthèse d'une étude de cinq ans en Abitibi-Témiscamingue et implications pour l'aménagement forestier. Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 91 p.

- Quine, C.P. 1995. Assessing the risk of wind damage to forests: practices and pitfalls. Dans M.P.Coutts et J.Grace (Éds.). *Wind and trees*. pp.379–403. Cambridge University Press, Edinburgh, UK.
- Quine, C.P. et P.D. Bell. 1998. Monitoring of windthrow occurrence and progression in spruce forests in Britain. *Forestry* 71: 87–97.
- Ruel, J.-C., Mitchell, S.J. et Dornier, M.. 2002. A GIS approach to map wind exposure for windthrow hazard rating. *Northern Journal of Applied Forestry* 19 : 183–187.
- Reimers, E. (1997). « Rangifer population ecology: A Scandinavian perspective », *Rangifer*, vol. 17, p. 105-118.
- Sand, H. 1996. « Life history patterns in female moose (*Alces alces*): The relationship between age, body size, fecundity and environmental conditions », *Oecologia*, vol. 106, p. 212-220.
- Savill, P.S. 1983. Silviculture in windy climates. *For.Abs.* 44 : 473–488.
- Vaillancourt, M.-A. 2008. Effets des régimes de perturbation par le chablis sur la biodiversité et les implications pour la récupération. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Direction du développement socio-économique, des partenariats et de l'éducation et Service de la mise en valeur de la ressource et des territoires fauniques. 58 p.
- Yelle, V., L. Bélanger et J. Pâquet. 2008. Acceptabilité visuelle de 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*, 38 : 1983-1995.
- Yelle, V., J. Pâquet et J.-P. Jetté. 2009. Guide d'atténuation des impacts visuels causés par les agglomérations de coupes dans le domaine de la pessière à mousses. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, Québec, Qc, 27 p.

Annexe 1. Indice de lisière

1. Indice de lisière

L'un des critères permettant de quantifier les lisières générées par les opérations de récolte sur un territoire est un ratio représentant la longueur linéaire de bordure due à la présence d'une coupe forestière, en fonction de la superficie de cette coupe. Ce critère est entre autres utilisé dans une étude réalisée à la Forêt Montmorency, située dans la sapinière à bouleau blanc de l'est²⁴, pour évaluer l'impact des coupes et des lisières générées sur le chablis. Pour les fins de la présente fiche, ce ratio sera présenté comme « l'indice de lisière ». **Cet indicateur quantifiable doit être utilisé avec d'autres indicateurs pour bien évaluer le morcellement du territoire.** En effet, un lien peut être effectué entre la quantité de lisières présentes, la superficie totale des coupes d'un territoire, la matrice forestière résiduelle (lisières, corridors, etc.) et les conséquences associées à la présence de ces lisières dans cette dernière. À lui seul, l'indice de lisière ne permet pas d'évaluer adéquatement l'impact des coupes forestières sur le morcellement généré, mais combiné à la superficie totale récoltée dans un secteur, la quantité de lisières boisées générées (matrice résiduelle) et le nombre de différentes mises en chantier dans une année donnée, cet indice peut s'avérer très pertinent. Il s'agit d'ailleurs d'un outil à utiliser principalement par les aménagistes qui planifient les blocs de récolte. En réalité l'indice de lisière se présente comme la longueur de bordure (en mètres linéaires) par hectare (ha) récolté (m/ha).

Pour bien comprendre l'indice de lisière et ce qu'il représente, il est pertinent de saisir que c'est principalement la forme des coupes, de même que leur dimension qui vient influencer la quantité linéaire de bordures associées à ces mêmes coupes.

2. Influence de la forme des blocs de récolte sur l'indice

Ainsi, pour illustrer l'effet de la forme de la coupe sur l'indice de lisière, voici quelques exemples de formes simples (cercle, carré et rectangle) ayant tous la même superficie (20 ha) (tableau 1).

Tableau 1. Influence de la forme d'une coupe sur l'indice de lisière.

No	Forme	Aire (ha)	Aire (m ²)	Rayon ou côté 1 (m)	Côté 2 (m)	Périmètre (m)	Ratio (m/ha)
1	Cercle	20	200 000	252,3		1 585,3	79,3
2	Carré	20	200 000	447,2	447,2	1 788,9	89,4
3	Rectangle	20	200 000	1000	200	2 400,0	120
4	Rectangle	20	200 000	350	571,4	1 842,9	92,1
5	Rectangle	20	200 000	2000	100,0	4 200,0	210,0

À la lumière de ces exemples, il est possible de constater que pour une superficie donnée, plus la forme est allongée, plus le ratio sera élevé, ce qui est logique. La figure suivante (figure 1) illustre les

²⁴ Larouche, Catherine, Ruel, Jean-Claude, Bélanger, Louis. 2007. L'effet du patron de répartition des coupes sur les pertes par chablis : étude de cas dans la sapinière à bouleau blanc de l'Est. The Forestry Chronicle. Janvier/février 2007, vol. 83 no 1. P. 84-91.

résultats présentés dans le tableau précédent. L'histogramme, quant à lui, permet de visualiser ces mêmes valeurs de ratio qui peuvent grandement varier selon la forme choisie (figure 2).

Ces résultats indiquent que des formes plus rondes et moins allongées réduisent la quantité de lisières générées pour une superficie récoltée donnée. En plus, de telles formes réduisent les impacts des effets de bordures associées aux formes allongées (voir sections précédentes). Traiter de longues bandes boisées peu profondes favorise la création de lisières, en plus de limiter la création de « forêts d'intérieur ».

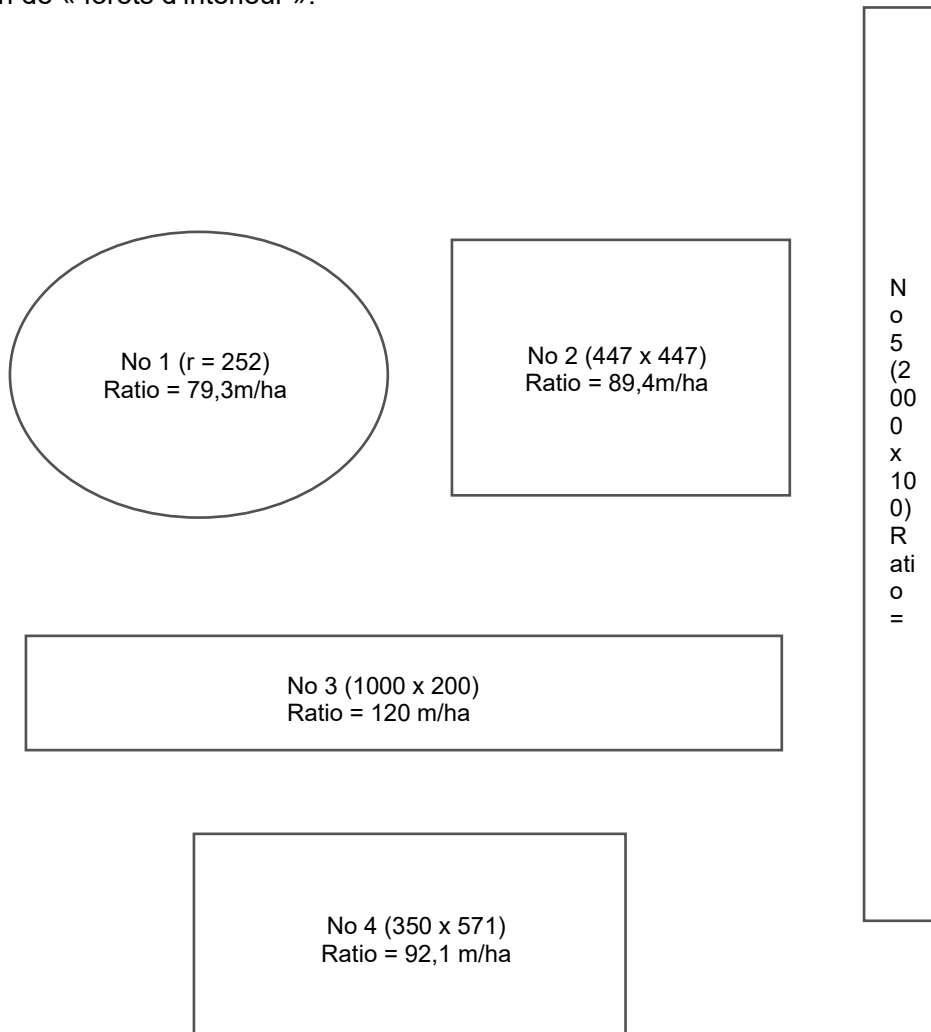


Figure 1. Effet de la forme d'une coupe sur l'indice de lisière.

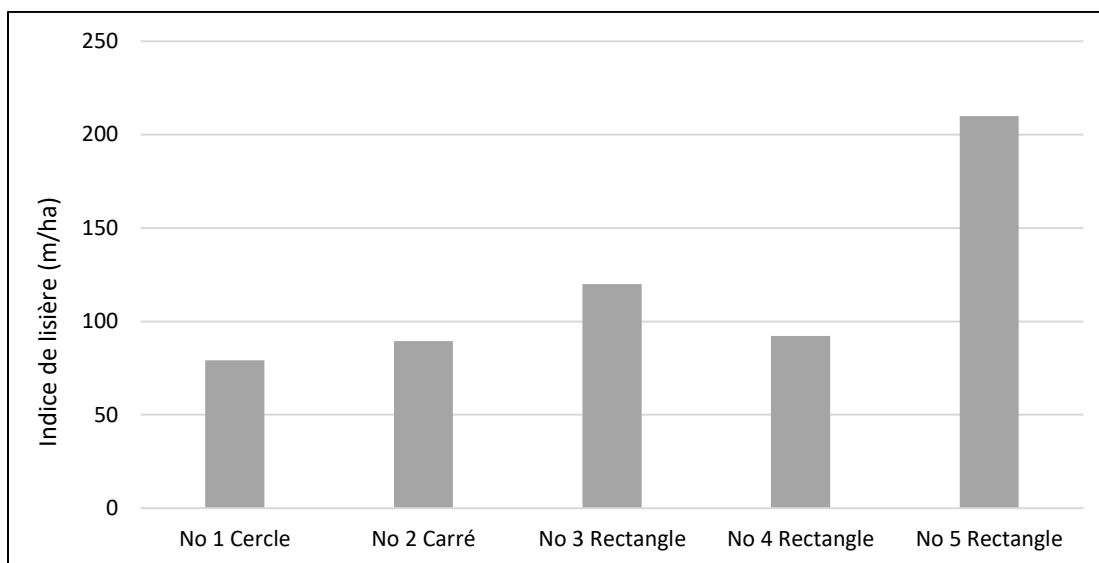


Figure 2. Effet de la forme sur l'indice de lisière pour une superficie constante de 20 ha.

3. Influence de la dimension des coupes sur l'indice

De plus, pour une forme donnée (par exemple, un cercle ou un carré), la superficie aura un impact sur l'indice de lisière. Il y a effectivement un périmètre minimal nécessaire pour une superficie donnée, ce qui signifie que pour une petite superficie, la valeur du périmètre va tendre vers zéro (tableau 2 et figure 3), et puisque ce dernier élément est le dénominateur de la formule utilisée pour le calcul des ratios de lisière, les valeurs des ratios seront considérables, particulièrement lorsque la superficie étudiée est inférieure à 1 ha (figures 4 et 5).

Dans le cas d'un parterre de coupe théorique en forme de cercle parfait, les ratios (ou l'indice de lisière) sont moindres à partir d'environ 3 ha (figure 4). Le cercle a été utilisé comme exemple, puisqu'il s'agit de la forme théorique qui, pour une superficie récoltée donnée, possède le ratio le plus bas possible. Il ne s'agit purement que d'un exemple; les blocs de récolte en forme de cercle n'étant pas des formes s'harmonisant habituellement adéquatement dans la matrice forestière. Les résultats sont toutefois similaires lorsque l'exercice est effectué avec un carré.

Tableau 2. Impact de la superficie d'un cercle sur l'indice de lisière.

Rayon du cercle (m)	Périmètre (m)	Aire (ha)	Ratio (m/ha)
5	31	0,01	4 000,0
10	63	0,03	2 000,0
25	157	0,2	800,0
50	314	0,8	400,0
75	471	1,8	266,7
100	628	3,1	200,0
115	723	4,2	173,9

Rayon du cercle (m)	Périmètre (m)	Aire (ha)	Ratio (m/ha)
130	817	5,3	153,8
150	942	7,1	133,3
165	1 037	8,6	121,2
180	1 131	10,2	111,1
200	1 257	12,6	100,0
225	1 414	15,9	88,9
250	1 571	19,6	80,0
300	1 885	28,3	66,7
350	2 199	38,5	57,1
400	2 513	50,3	50,0
450	2 827	63,6	44,4
500	3 142	78,5	40,0

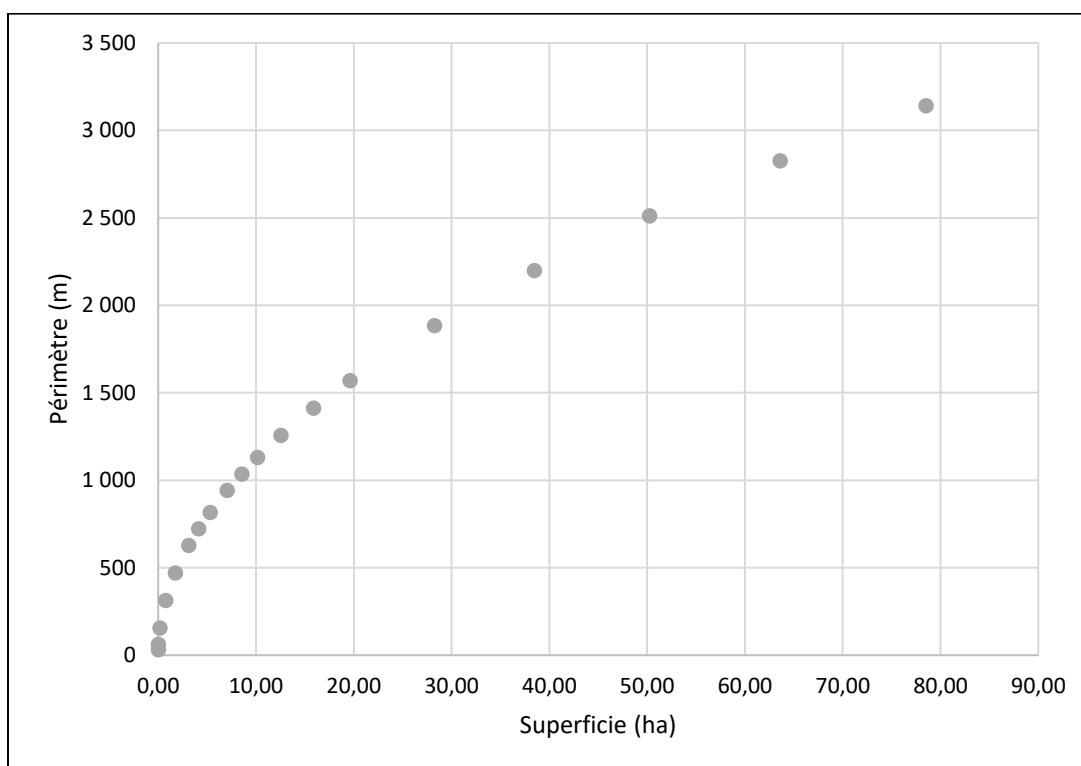


Figure 3. Relation entre le périmètre et l'aire d'un cercle. Le périmètre d'une forme ne suit pas une relation linéaire, mais plutôt logarithmique.

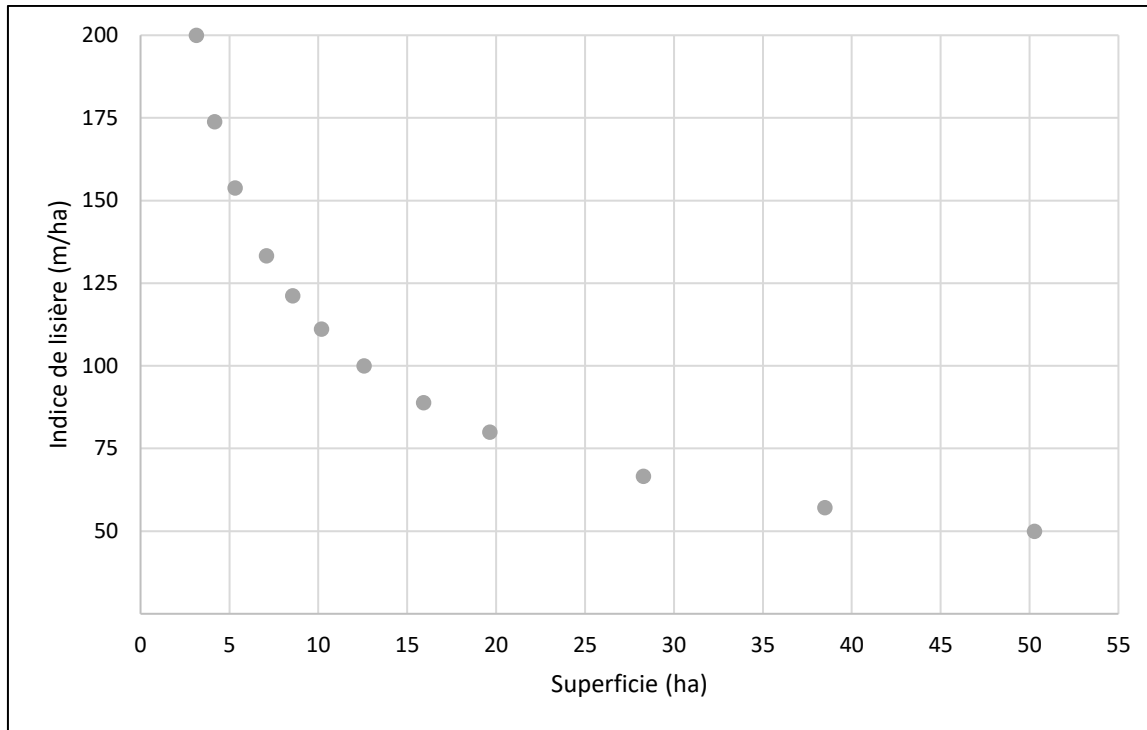


Figure 4. Relation entre la superficie récoltée (1 ha à 50 ha) et l'indice de lisière associée (cercle). La valeur des ratios chute drastiquement pour un cercle en deçà de 5 ha.

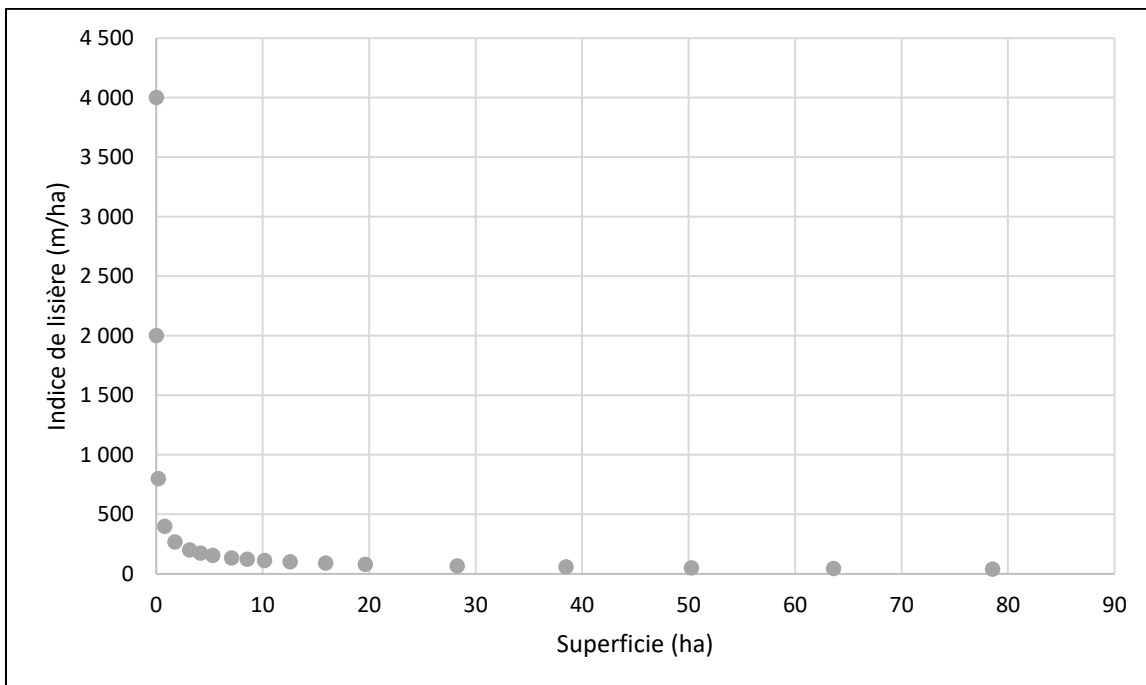


Figure 5. Relation entre la superficie récoltée et l'indice de lisière associée (cercle). La valeur des ratios augmente significativement lorsque la superficie récoltée tend vers zéro.

4. Détermination d'une valeur-cible réaliste pour l'indice de lisière

Les exemples énoncés ci-haut permettent de mieux comprendre comment non seulement la forme, mais également la superficie d'un bloc de récolte influence le périmètre de lisière associé à un bloc de récolte. Considérant ces éléments, **une réflexion doit être entamée afin de minimiser l'effet des lisières en diminuant la valeur de l'indice de lisière**. En ce sens, une valeur-cible pour l'indice de lisière doit être identifiée. **Également, une réflexion sur l'ampleur des coupes forestières d'un seul tenant est nécessaire**. Le texte suivant permet de comparer, à l'aide de l'historique des travaux de récolte effectués **uniquement dans l'affectation forestière entre 2010 et 2019** de la MRC Maria-Chapdelaine, les valeurs des indices de lisière associés à chaque coupe. Une autre analyse présentant les valeurs des coupes effectuées dans les affectations récréoforestière et récréative sera effectuée éventuellement.

En comparaison, on retrouve les données associées aux opérations de récolte effectuées sur les TPI de la MRC du Domaine-du-Roy. La mise en relation des données des deux MRC est très intéressante, puisque ces dernières n'optent pas pour la même stratégie de répartition spatiale des coupes sur leur territoire. Cela se reflète sur leurs valeurs respectives des indices de lisière. Alors que la MRC Maria-Chapdelaine vise la création de blocs de récolte de petites superficies (entre 1 et 15 ha dans l'affectation forêt, mais devant tendre vers 10 ha selon leur PAFIT), la MRC du Domaine-du-Roy vise la récolte de plus grands blocs de récolte, mais en moins grande quantité annuellement. En résulte entre autres que la matrice forestière des TPI de la MRC du Domaine-du-Roy est moins complexe et moins fragmentée que celle de Maria-Chapdelaine. Pour les données étudiées, l'historique de récolte de la MRC du Domaine-du-Roy n'inclut que les années supérieures à 2015. Cela est dû au fait que pendant une dizaine d'années, peu de récolte a été effectuée sur les TPI et que les coupes antérieures n'avaient pas les mêmes stratégies sylvicoles qu'actuellement. Ainsi, afin de pouvoir adéquatement comparer la situation de la MRC Maria-Chapdelaine à celle de la MRC du Domaine-du-Roy, il a été convenu de n'utiliser que les coupes récentes qui s'inscrivent dans les stratégies retenues dans le PAFIT 2019-2024 pour Domaine-du-Roy et 2010 à 2019 pour Maria-Chapdelaine.

Pour mettre en perspective les stratégies des deux MRC, voici un comparatif des possibilités forestières des deux gestionnaires de TPI (tableau 3).

Tableau 3. Comparaison des possibilités forestières des deux MRC voisines.

MRC	Valeur des possibilités forestières (m3 brut/an)					Superficie incluse au calcul (ha)
	Année	Totale	Résineuse (SEPM)	Feuillus intolérants	Feuillus tolérants	
Domaine-du-Roy	2015	13 900	5 100	8 800	100	6 910
	2021	15 000	7 200	7 700	100	6 540
Maria-Chapdelaine	2015	36 700	22 500	14 100	100	14 980
	2021	34 500	23 400	10 900	200	15 000

La possibilité forestière de la MRC Maria-Chapdelaine permet une récolte trois fois plus importante de résineux que la MRC du Domaine-du-Roy, sur une superficie incluse au calcul de possibilité forestière d'environ deux fois supérieure à celle de Domaine-du-Roy. Cela s'explique par l'importance des peuplements feuillus et mixtes à dominance feuillue sur le territoire du Domaine-du-Roy, entre autres dans le bloc de Saint-André – Lac-Bouchette.

5. Données de la MRC Maria-Chapdelaine

En consultant le graphique suivant (figure 6), il est possible de constater que les données de ratio sont très dispersées lorsque la superficie du bloc de récolte est de moins de 2 ha. Cela est normal : la forme de la coupe (et donc du périmètre) aura un impact significatif pour les petites superficies, tel qu'énoncé précédemment.

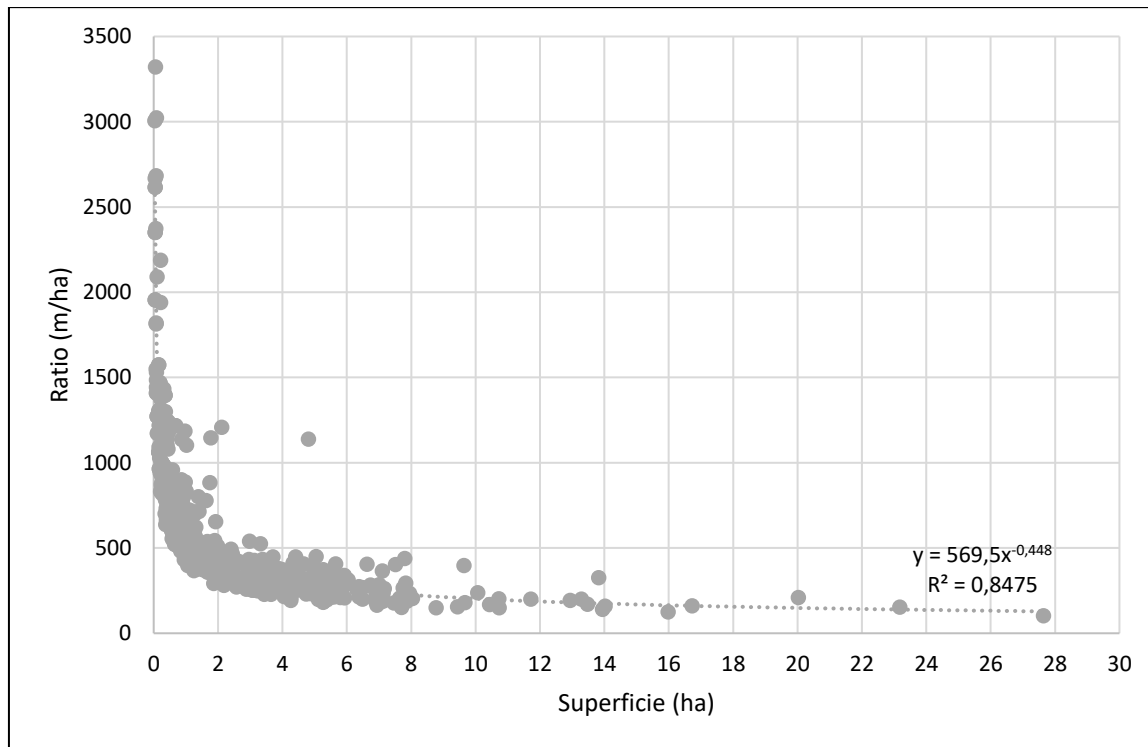


Figure 6. Valeurs de l'indice de lisière de la MRC Maria-Chapdelaine selon la superficie des parterres de coupe. Les indices de lisière de la MRC Maria-Chapdelaine sont élevés en grande partie.

Lorsque ce ne sont que les données de ratio associées aux superficies de 2 ha et plus qui sont considérées, les valeurs de ratio sont moins dispersées (figure 7). Les données de ratio sont encore moins dispersées lorsque les coupes ont plus de 5 et même 8 ha, à l'exception de quelques données aberrantes (figure 8).

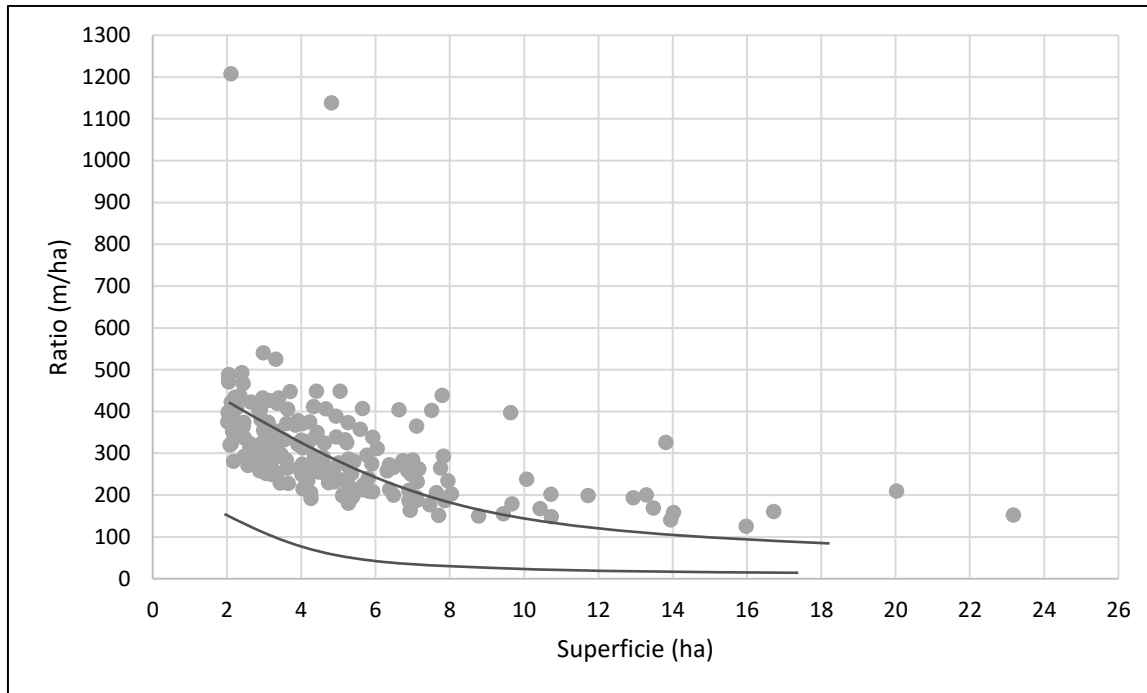


Figure 7. Valeurs de l'indice de lisière de la MRC Maria-Chapdelaine des parterres de coupe de 2 ha à 25 ha. La dispersion des valeurs de ratio diminue entre 2 et 5 ha et davantage passé 8 ha.

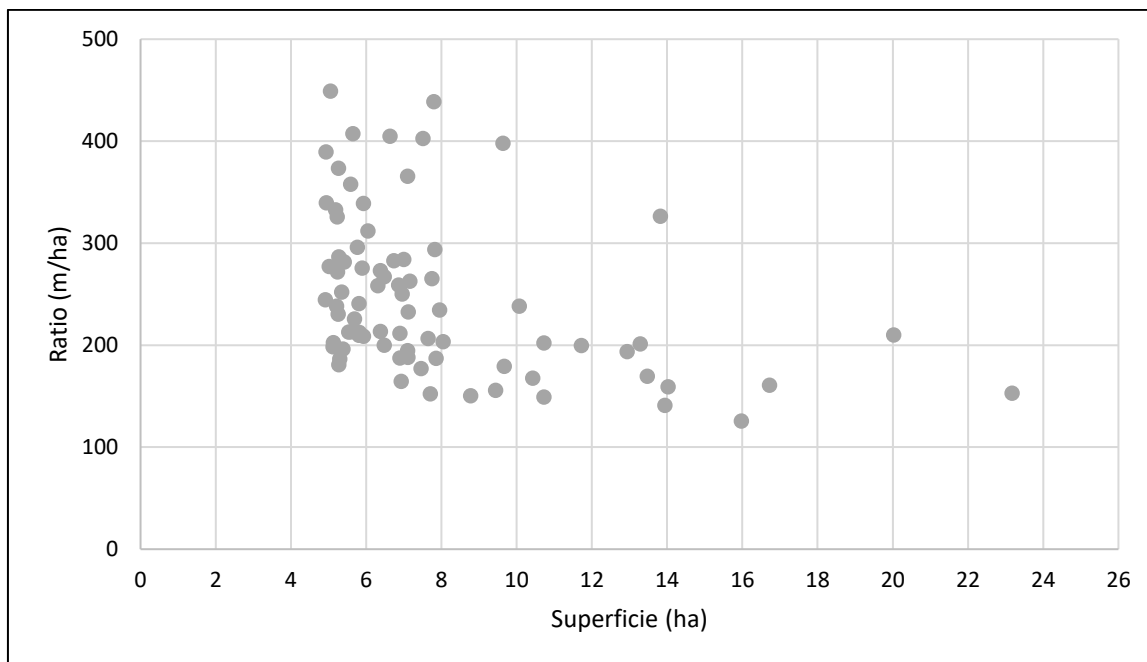


Figure 8. Valeurs de l'indice de lisière de la MRC Maria-Chapdelaine des parterres de coupe de 5 ha à 25 ha.

Lorsque l'on étudie les valeurs de ratio associées à la superficie de coupe, il y a une très grande variabilité dans les données en deçà de 8 ha. Par exemple, pour des coupes entre 4,9 ha à 5,9 ha, le

ratio va varier de 2,5 fois (180 m/ha à 448 m/ha). Le tableau suivant illustre l'impact de la superficie des coupes sur l'indice de lisière (tableau 4). Il est évident de constater que plus les coupes sont grandes, plus le ratio diminue, ce qui est l'effet recherché.

Tableau 4. Impact de la superficie d'une coupe sur l'indice de lisière.

Affectation	Valeur de l'indice de lisière (m/ha) - TPI Maria-Chapdelaine Selon la superficie récoltée				
	0 à 30 ha	1 à 25 ha	5 à 25 ha	6 à 25 ha	8 à 25 ha
Forestière	635	304	304	232	196
Récréative et récréoforestière	À venir	À venir	À venir	À venir	À venir

6. Données de la MRC du Domaine-du-Roy

Le graphique suivant (figure 9) illustre les valeurs totales reliées aux travaux de récolte. On voit, avec ces données, que les ratios (indice de lisière) augmentent rapidement et sont plus dispersées lorsque la superficie de la coupe est moindre que 5 ha.

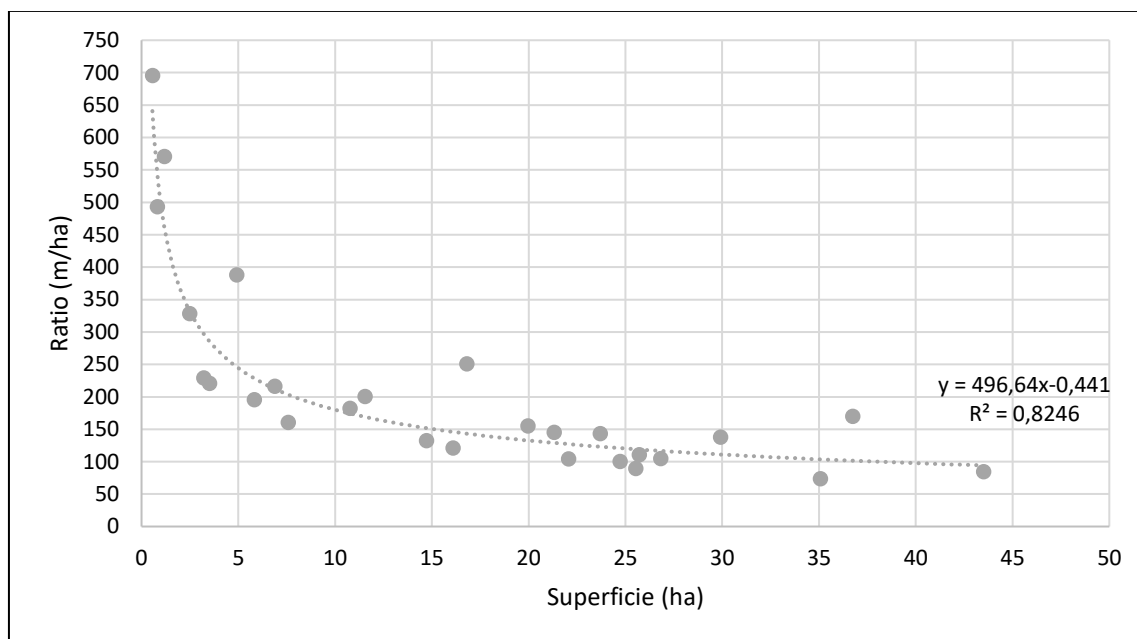


Figure 9. Valeurs de l'indice de lisière de la MRC du Domaine-du-Roy selon la superficie des parterres de coupe.

Le graphique suivant est constitué des valeurs des parterres de coupe de plus de 5 ha, afin de permettre une meilleure visualisation des données qui suivent, passé cette superficie, une courbe plus nette (figure 10).

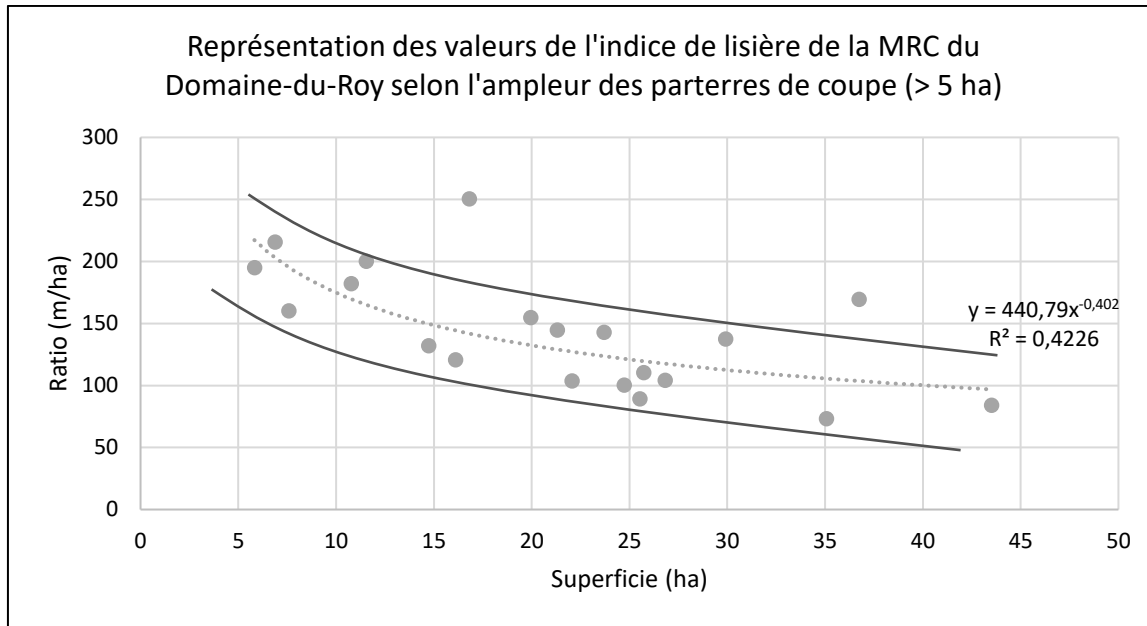


Figure 10. Valeurs de l'indice de lisière de la MRC du Domaine-du-Roy des parterres de coupe supérieur à 5 ha.

En comparaison, les valeurs de ratio associées à des superficies de récolte de moins de 5 ha semblent varier grandement, passant rapidement d'une valeur avoisinant les 200 m/ha à 700 m/ha. Seules sept valeurs étaient disponibles, ce qui est relativement peu pour permettre d'évaluer adéquatement l'impact de petites coupes sur le ratio pour cette MRC (figure 11).

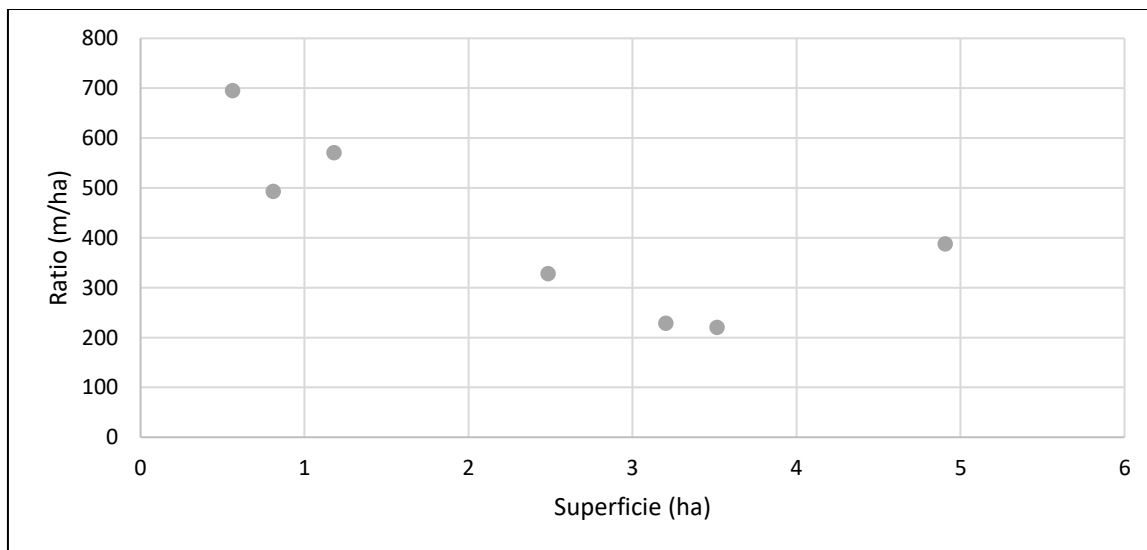


Figure 11. Valeurs de l'indice de lisière de la MRC du Domaine-du-Roy des parterres de coupe inférieur à 5 ha.

7. Valeur-cible

En considérant le cas de la MRC du Domaine-du-Roy, pour les coupes supérieures à 5 ha, la valeur du ratio dépasse rarement 200 m/ha. Dans le cas de la MRC Maria-Chapdelaine, les valeurs du ratio sont beaucoup plus dispersées. Toutefois, à partir de 8 ha, les valeurs de l'indice de lisière dépassent rarement 200 m/ha.

À la lumière des résultats de la présente analyse, cibler une valeur maximale de 200 mètres linéaires de lisière par hectare récolté serait réaliste, tout en présentant un défi qui pourrait améliorer la problématique actuellement observée, soit la création d'une matrice forestière fragmentée comportant une quantité importante de lisières boisées.

Sans devenir une valeur ne pouvant être modulée, la planification des blocs de récolte sur le territoire des TPI de la MRC Maria-Chapdelaine devrait tendre vers l'optimisation de la forme et de la superficie récoltée, pour tendre vers un indice de lisière maximal de 200 m/ha.

8. Conclusion et stratégies d'aménagement à préconiser

Lorsque l'on consulte le graphique des superficies récoltées par la MRC Maria-Chapdelaine, il est possible de constater qu'une importante part des blocs de récolte ont moins de 8 ha. Pourtant, dans son PAFIT, la MRC mentionne que dans l'affectation forestière, les coupes devraient être d'une superficie entre 1 et 15 ha, **devant tendre vers 10 ha**. Il appert que la stratégie actuelle de configuration des blocs de récolte tend plutôt vers la récolte de blocs de superficies moindres, ce qui est lié à la quantité de lisières générées et la fragmentation de la matrice forestière.

Aussi, l'augmentation de la superficie des coupes nécessaire à l'atteinte ou au rapprochement de la cible de 200 m/ha n'est pas substantielle. En effet, il n'est pas ici mentionné de devoir effectuer des coupes de plus de 100 ha dans l'entièreté des chantiers. **Lorsque l'on considère la dynamique des perturbations naturelles de la sapinière à bouleau jaune, leur ampleur peut être grandement supérieure pour les feux (varie de quelques dizaines d'hectares à plusieurs dizaines de milliers²⁵) et quelques hectares pour la TBE (< 50 ha)². Ainsi, la stratégie actuelle visant la création systématique de petites superficies récoltées s'éloigne d'un aménagement écosystémique.**

Document réalisé par : Marie-Hélène Sauvé, ing.f.,
Normandin, le 14 janvier 2022
Agence de Gestion intégrée des ressources, pour la MRC Maria-Chapdelaine



²⁵ McCullough, V. 2018. Revue de littérature sur les enjeux écologiques liés la répartition spatiale des coupes dans la sapinière. Revue de littérature réalisée pour « La Table régionale de gestion intégrée des ressources et du territoire public de l'Outaouais ». Rapport Nova Sylva. 32p.

Annexe 2. Délimitation et portrait des COS potentiels.

1. Délimitation des COS potentiels

Tel qu'indiqué dans la procédure ministérielle (MFFP 2015) « le territoire d'application correspond au territoire d'analyse utilisé par le Forestier en chef. Le territoire d'analyse comprend toute la superficie incluse dans le périmètre [des TPI], incluant les entités territoriales exclues du calcul, c'est-à-dire celles où la récolte de matière ligneuse est interdite ou impossible. Cette caractéristique (inclusion / exclusion au calcul) permet le suivi d'indicateurs forestiers sur l'ensemble ou sur des portions du territoire d'analyse. Par exemple, les aires protégées contribuent à l'analyse de la structure d'âge de la forêt. »

Les polygones de plus de 1000 hectares d'un seul tenant qui sont exclus du calcul de possibilité forestière (milieux humides, superficies agricoles) ont également été retirés. Une cible de 2000 ha par COS a été retenue, tout en considérant les caractéristiques biophysiques du territoire (barrières naturelles tels les cours d'eau, les complexes de milieux humides, les bleuetières, etc.). Tous les polygones dénotés en « EXEX » se superposant à l'affectation agricole sont également exclus, faisant en sorte que très peu de superficies agricoles peuvent se retrouver dans les délimitations des COS. Toutefois, il arrive qu'un milieu humide ou tout autre milieu forestier non productif d'un seul tenant de moins de 1000 hectares soit inclut dans la superficie totale des COS. Cela peut donc entraîner des défis dans l'atteinte des cibles basées sur un pourcentage de la superficie totale des COS (comme la cible minimale de 30% de la superficie d'un COS en forêt de 7 m ou plus de hauteur).

2. Portrait des COS potentiels

Afin de réaliser le portrait des COS et l'atteinte des cibles du MFFP, un travail recoupant les données les plus à jour du modèle de hauteur de canopée (MHC) issue du LIDAR et des travaux sylvicoles a été effectué par les ressources de la MRC.

Les tableaux suivants détaillent le portrait de chaque COS, selon les cibles à atteindre et les écarts actuels. À noter que pour l'analyse effectuée par la MRC, tous les travaux de récolte de la famille des coupes de régénération ont été superposés aux données du LIDAR et les hauteurs de canopée ont été automatiquement remises à 0. Cela signifie que l'actuelle modélisation du portrait est plus sévère en termes de hauteurs de canopée que c'est le cas dans la réalité. Il est donc possible que des coupes effectuées au début des années 2000 aient atteint la hauteur de 7 mètres sur le terrain, mais que pour faciliter l'exercice d'analyse, la hauteur a été mise à zéro.

Tableau 1. Proportion de la superficie forestière productive du COS en forêt de 7 m ou plus de hauteur.

Cible obligatoire : au moins 30% de la superficie forestière productive du COS est de la forêt de 7 m ou plus.

COS	Superficie totale (ha)	Superficie forestière productive (ha)	Superficie forestière productive (%)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus (ha)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus (%)	Typologie actuelle
001	1527,2	1447,8	94,8%	1101,4	76,1%	T3
002	2187,5	1380,7	63,1%	1060,0	76,8%	T3
003	1559,9	964,5	61,8%	760,0	78,8%	T3
004	2929,1	2481,7	84,7%	1993,2	80,3%	T3
005	2151,0	1596,6	74,2%	1048,5	65,7%	T2
006	1530,1	1251,4	81,8%	918,8	73,4%	T3
007	2985,4	1520,5	50,9%	1141,9	75,1%	T3
008	2599,0	2374,0	91,3%	1727,1	72,8%	T3
009	1606,9	881,4	54,9%	644,8	73,2%	T3
010	1927,5	1636,6	84,9%	1191,9	72,8%	T3
011	2422,9	1454,6	60,0%	1085,6	74,6%	T3
UTA	23426,5	16990,0	72,5%	14105,8	83,0%	T3

Tableau 2. Proportion de la forêt de 7 m ou plus de hauteur sous forme de blocs d'au moins 25 ha (ou d'au moins 50 ha).

Cible obligatoire : au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS doit être occupée par des forêts de 7 m ou plus de hauteur se trouvant dans des blocs d'au moins 25 ha d'un seul tenant et d'une largeur minimale de 200 m.

Cible recommandée : au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS doit être occupée par des forêts de 7 m ou plus de hauteur se trouvant dans des blocs d'au moins 50 ha d'un seul tenant et d'une largeur minimale de 200 m.

COS	Sup. for. prod. de 7 m ou plus (ha)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus dans des blocs d'au moins 25 ha et d'une largeur min. de 200 m (ha)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus dans des blocs d'au moins 25 ha et d'une largeur min. de 200 m (%)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus dans des blocs d'au moins 50 ha et d'une largeur min. de 200 m (ha)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus dans des blocs d'au moins 50 ha et d'une largeur min. de 200 m (%)
001	1101,4	446,4	40,5%	337,6	30,7%
002	1060,0	284,2	26,8%	284,2	26,8%
003	760,0	71,8	9,4%	0,0	0,0%
004	1993,2	427,4	21,4%	192,4	9,7%
005	1048,5	262,1	25,0%	0,0	0,0%
006	918,8	228,0	24,8%	172,9	18,8%
007	1141,9	61,2	5,4%	0,0	0,0%
008	1727,1	577,6	33,4%	480,2	27,8%
009	644,8	73,2	11,3%	73,2	11,3%
010	1191,9	490,3	41,1%	380,3	31,9%

COS	Sup. for. prod. de 7 m ou plus (ha)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus dans des blocs d'au moins 25 ha et d'une largeur min. de 200 m (ha)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus dans des blocs d'au moins 25 ha et d'une largeur min. de 200 m (%)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus dans des blocs d'au moins 50 ha et d'une largeur min. de 200 m (ha)	Sup. for. prod. de 7 m ou plus dans des blocs d'au moins 50 ha et d'une largeur min. de 200 m (%)
011	1085,6	129,4	11,9%	102,7	9,5%

Tableau 3. Proportion de forêts de 7 m ou plus de hauteur comprenant de la forêt d'intérieur.

Cible obligatoire : au moins 20 % de la superficie forestière productive d'un COS ne doit pas avoir fait l'objet de récolte depuis au moins 25 ans.

COS	Sup. for. prod. de 7 m ou plus (ha)	Superficie récoltée depuis 1997 (ha)	Proportion de for. de 7 m ou plus comprenant de la forêt d'intérieur (%)
001	1101,4	263,2	76,1%
002	1060,0	241,6	77,2%
003	760,0	86,8	88,6%
004	1993,2	331,5	83,4%
005	1048,5	370,1	64,7%
006	918,8	202,8	77,9%
007	1141,9	243,2	78,7%
008	1727,1	322,0	81,4%
009	644,8	110,0	82,9%
010	1191,9	286,5	76,0%
011	1085,6	168,9	84,4%

Tableau 4. Représentativité de chacun des types de couverts avant intervention dans la forêt de 7 m ou plus de hauteur.

Cible obligatoire : la forêt de 7 m ou plus de hauteur croissant dans un COS doit comprendre au moins 20 % de la proportion de chacun des types de couverts (résineux, mélangé et feuillu) qui y croissait avant la récolte.

COS	Couv for. feuillu lors de l'invent. 1998 (ha)	% composition feuillue avant récolte	20% composition feuillue	Couv for. mélangé lors de l'invent. 1998 (ha)	% composition mélangée avant récolte	20% composition mélangée	Couv for. résineux lors de l'invent. 1998 (ha)	% composition résineuse avant récolte	20% composition résineuse	For. de 7 m ou plus de couv for. feuillu lors de l'invent. 2017 (ha)	% composition feuillue Post-récolte	Différence (si valeur positive = cible atteinte)	For. de 7 m ou plus de couv for. mélangé lors de l'invent. 2017 (ha)	% composition mélangée Post-récolte	Différence (si valeur positive = cible atteinte)	For. de 7 m ou plus de couv for. résineux lors de l'invent. 2017 (ha)	% composition résineuse Post-récolte	Différence (si valeur positive = cible atteinte)
001	218.5	18%	4%	389.9	32%	6%	615.8	50%	10%	92.1	8%	5%	312.3	28%	22%	691.8	63%	53%
002	23.9	2%	0%	241.1	20%	4%	966.4	78%	16%	0.4	0%	0%	209.3	20%	16%	846.9	80%	64%
003	85.3	13%	3%	221.7	33%	7%	369.7	55%	11%	163.8	22%	19%	231.0	31%	24%	361.5	48%	37%
004	122.7	6%	1%	514.3	25%	5%	1405.5	69%	14%	86.3	4%	3%	458.4	23%	18%	1439.8	73%	59%
005	262.7	19%	4%	360.4	26%	5%	779.5	56%	11%	148.5	14%	10%	295.5	28%	23%	599.0	57%	46%
006	509.5	44%	9%	206.4	18%	4%	449.8	39%	8%	302.3	33%	24%	191.5	21%	17%	423.0	46%	38%
007	323.0	24%	5%	318.2	23%	5%	727.2	53%	11%	158.3	14%	9%	332.4	29%	25%	647.0	57%	46%
008	1094.0	51%	10%	608.6	28%	6%	462.7	21%	4%	829.4	48%	38%	394.7	23%	17%	491.1	29%	24%
009	65.7	11%	2%	84.0	14%	3%	442.6	75%	15%	47.1	7%	5%	63.8	10%	7%	528.0	83%	68%
010	495.0	32%	6%	582.0	38%	8%	452.1	30%	6%	410.0	35%	28%	411.1	35%	27%	363.4	31%	25%
011	129.2	12%	2%	332.4	30%	6%	631.4	58%	12%	63.3	6%	4%	375.1	35%	29%	634.7	59%	48%

Tableau 5. Proportion de la superficie totale du COS à une certaine distance d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 5 ha.

Cible obligatoire : au moins 80 % de la superficie totale d'un COS doit se trouver à moins de 600 m d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 5 ha ET au moins 98 % de la superficie totale d'un COS doit se trouver à moins de 900 m d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 5 ha.

Cible recommandée : au moins 80 % de la superficie totale d'un COS doit se trouver à moins de 600 m d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 25 ha ET au moins 98 % de la superficie totale d'un COS doit se trouver à moins de 900 m d'un bloc de forêt de 7 m ou plus de hauteur d'au moins 25 ha.

COS	Superficie totale (ha)	Sup. à moins de 600 m d'un bloc de for. de 7 m ou plus d'au moins 5 ha (ha)	Sup. à moins de 600 m d'un bloc de for. de 7 m ou plus d'au moins 5 ha (%)	Sup. à moins de 900 m d'un bloc de for. de 7 m ou plus d'au moins 5 ha (ha)	Sup. à moins de 900 m d'un bloc de for. de 7 m ou plus d'au moins 5 ha (%)	Sup. à moins de 600 m d'un bloc de for. de 7 m ou plus d'au moins 25 ha (ha)	Sup. à moins de 600 m d'un bloc de for. de 7 m ou plus d'au moins 25 ha (%)	Sup. à moins de 900 m d'un bloc de for. de 7 m ou plus d'au moins 25 ha (ha)	Sup. à moins de 900 m d'un bloc de for. de 7 m ou plus d'au moins 25 ha (%)
001	1527,2	1509,9	98,9%	1517,8	99,4%	1400,4	91,7%	1407,0	92,1%
002	2187,5	2069,6	94,6%	2165,1	99,0%	1962,3	89,7%	2079,9	95,1%
003	1559,9	1529,6	98,1%	1557,3	99,8%	1175,2	75,3%	1247,4	80,0%
004	2929,1	2899,4	99,0%	2921,2	99,7%	2730,2	93,2%	2830,3	96,6%
005	2151,0	2115,6	98,4%	2130,2	99,0%	2115,2	98,3%	2130,2	99,0%
006	1530,1	1530,1	100,0%	1530,1	100,0%	1530,1	100,0%	1530,1	100,0%
007	2985,4	2915,8	97,7%	2974,5	99,6%	2758,4	92,4%	2908,5	97,4%
008	2599,0	2594,1	99,8%	2595,3	99,9%	2594,1	99,8%	2595,3	99,9%
009	1606,9	1219,6	75,9%	1353,5	84,2%	967,5	60,2%	1158,7	72,1%
010	1927,5	1901,9	98,7%	1920,2	99,6%	1735,8	90,1%	1784,1	92,6%
011	2422,9	2315,2	95,6%	2401,3	99,1%	1797,6	74,2%	2093,3	86,4%

Annexe 3. Modélisation de l'habitat potentiel des essences d'intérêt

Les cartes présentées dans les pages suivantes présentent le devenir modélisé de l'habitat ainsi que la probabilité de présence d'un habitat favorable pour les essences d'intérêt sur les TPI de la MRC de Maria-Chapdelaine. Les données proviennent l'application Web *Devenir de l'habitat des arbres au Québec* produite par le MRNF (Périé et al. 2023).

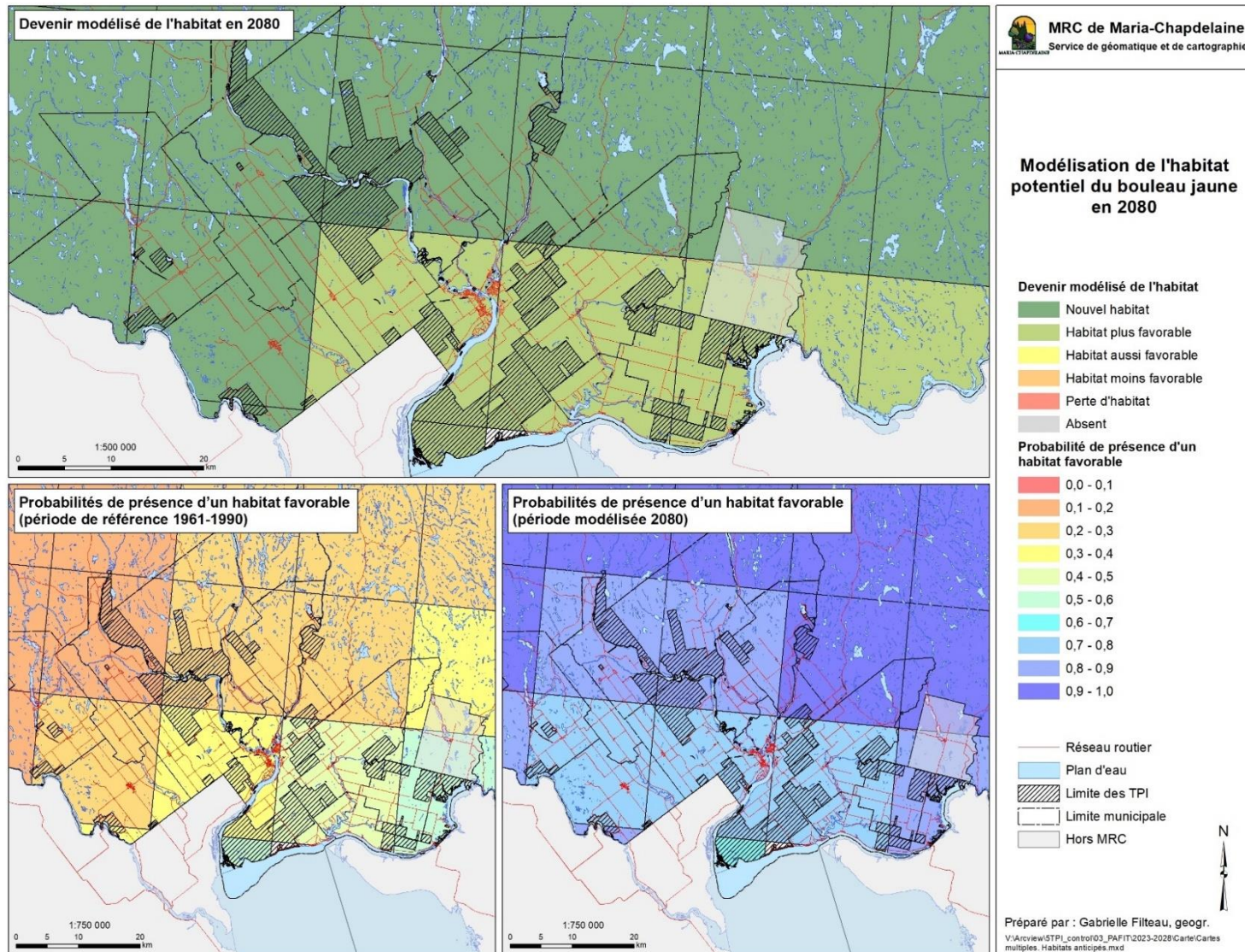


Figure 1. Modélisation de l'habitat potentiel pour le bouleau jaune en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

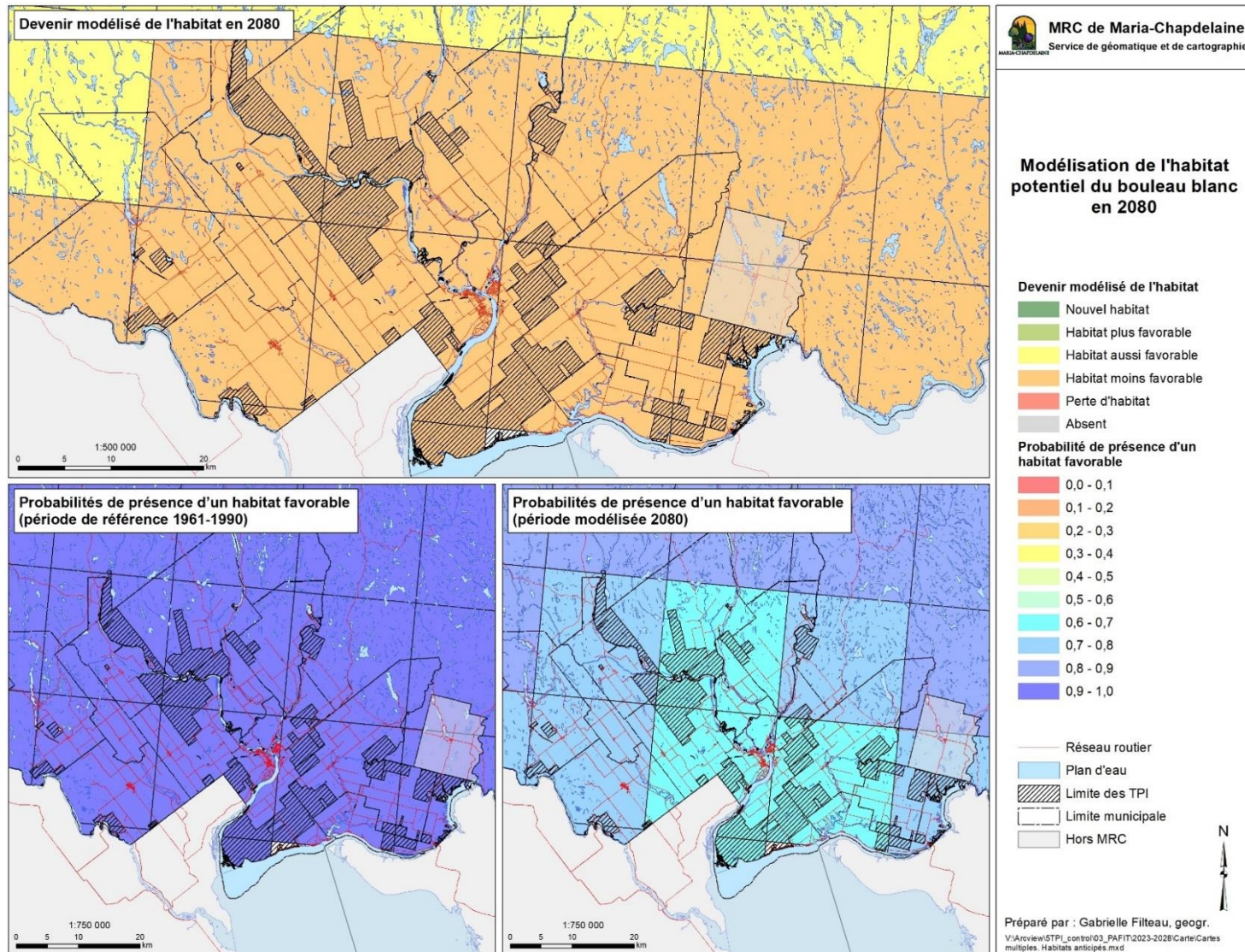


Figure 2. Modélisation de l'habitat potentiel pour le bouleau à papier en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

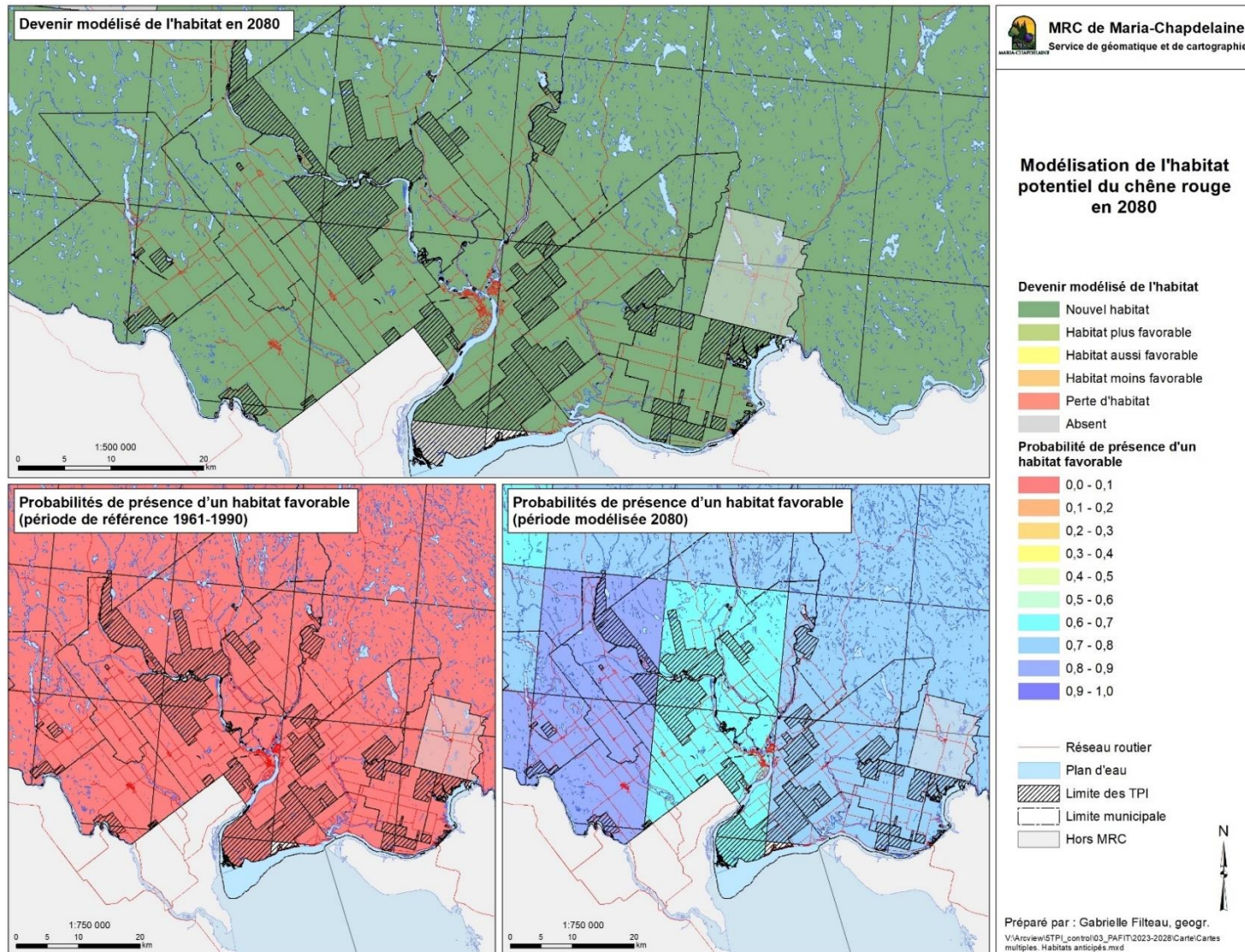


Figure 3. Modélisation de l'habitat potentiel pour le chêne rouge en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

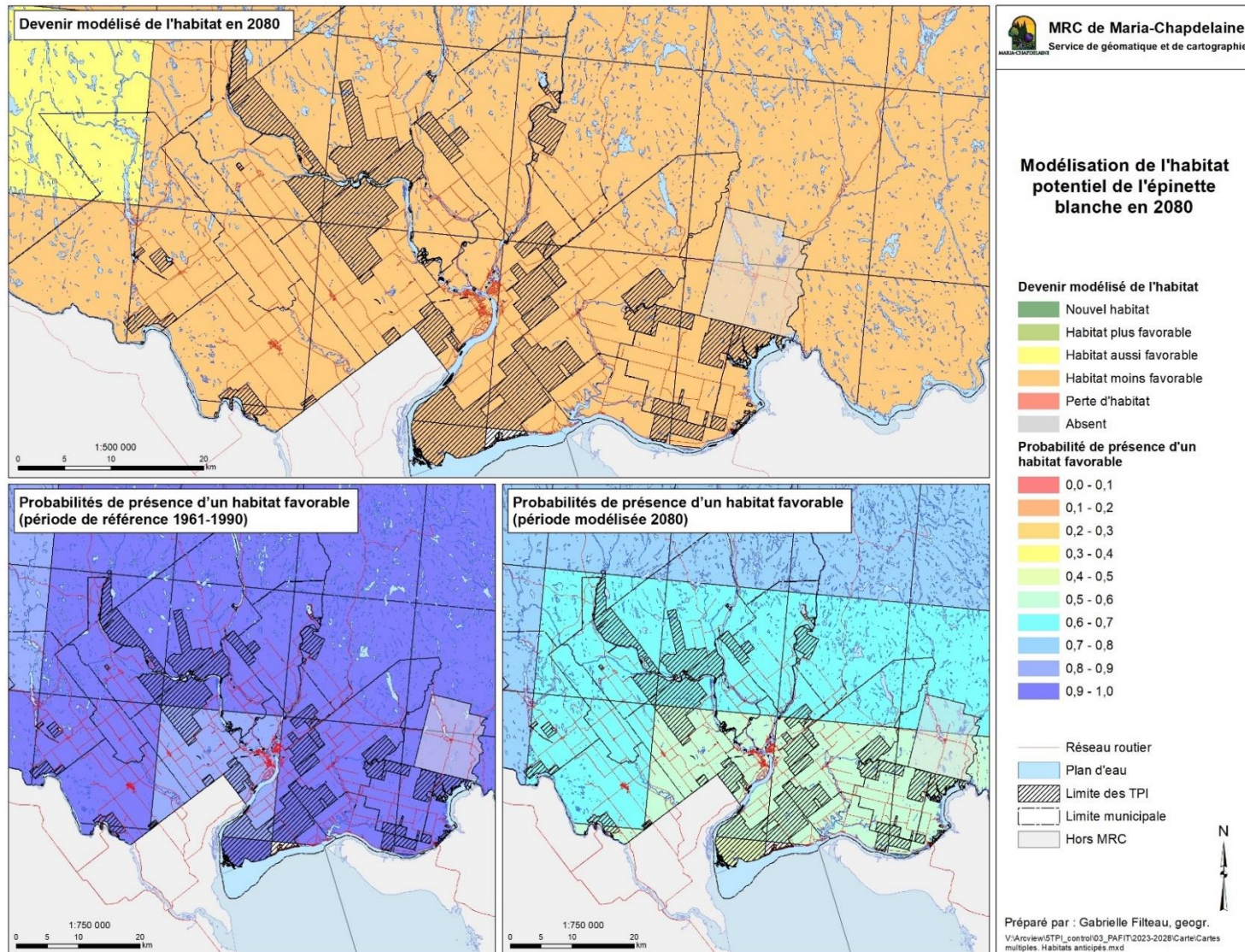


Figure 4. Modélisation de l'habitat potentiel pour l'épinette blanche en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

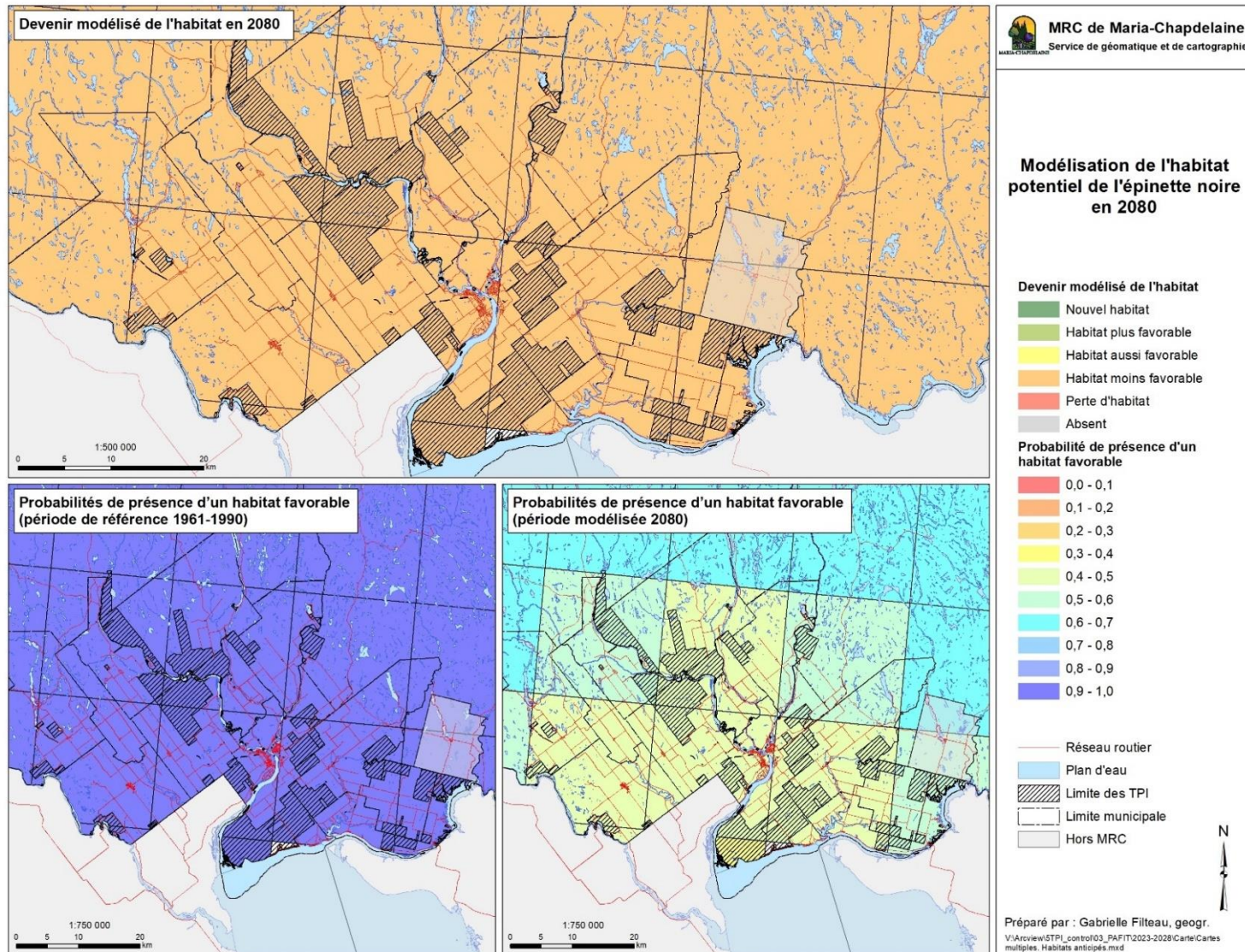


Figure 5. Modélisation de l'habitat potentiel pour l'épinette noire en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

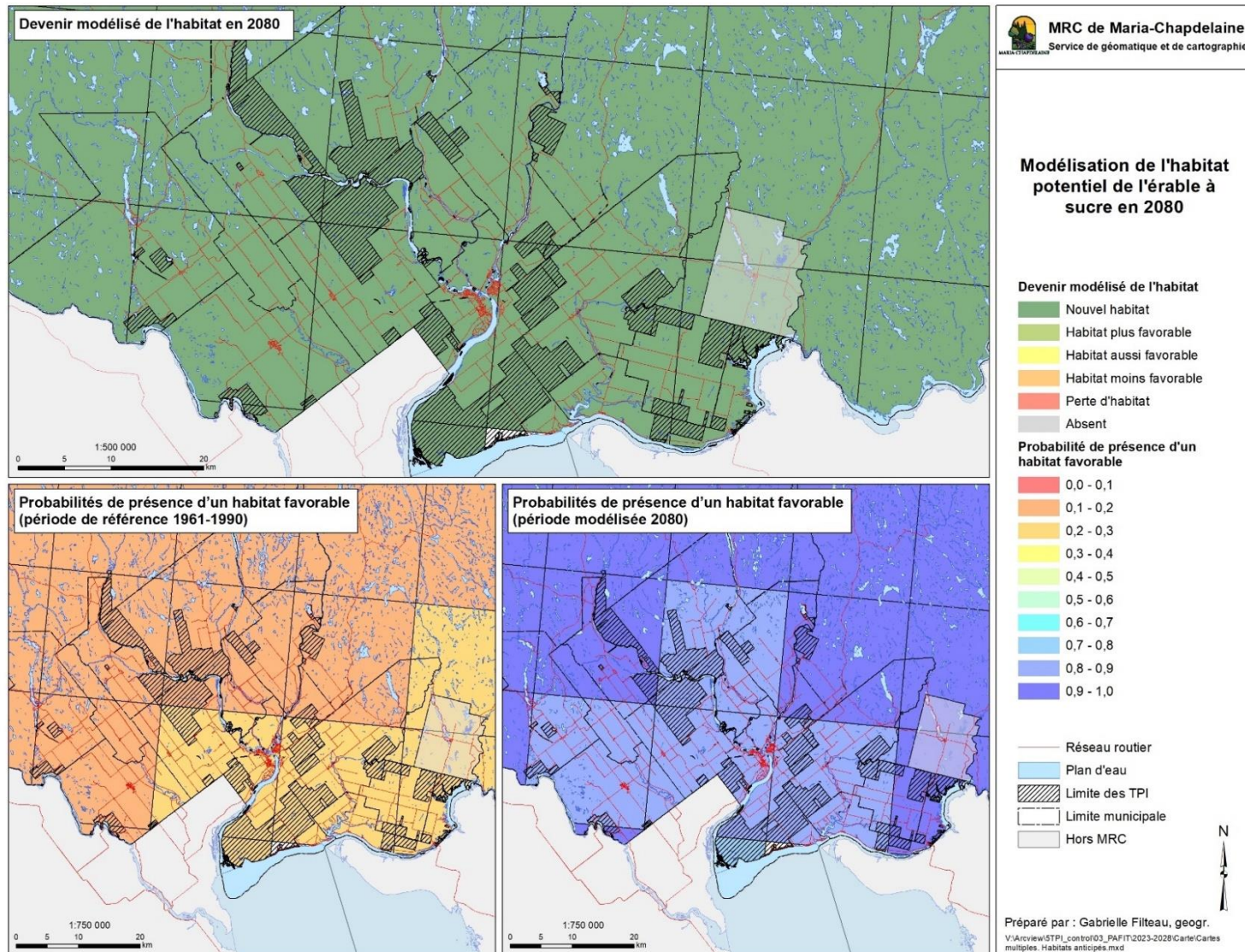


Figure 6. Modélisation de l'habitat potentiel pour l'érable à sucre en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

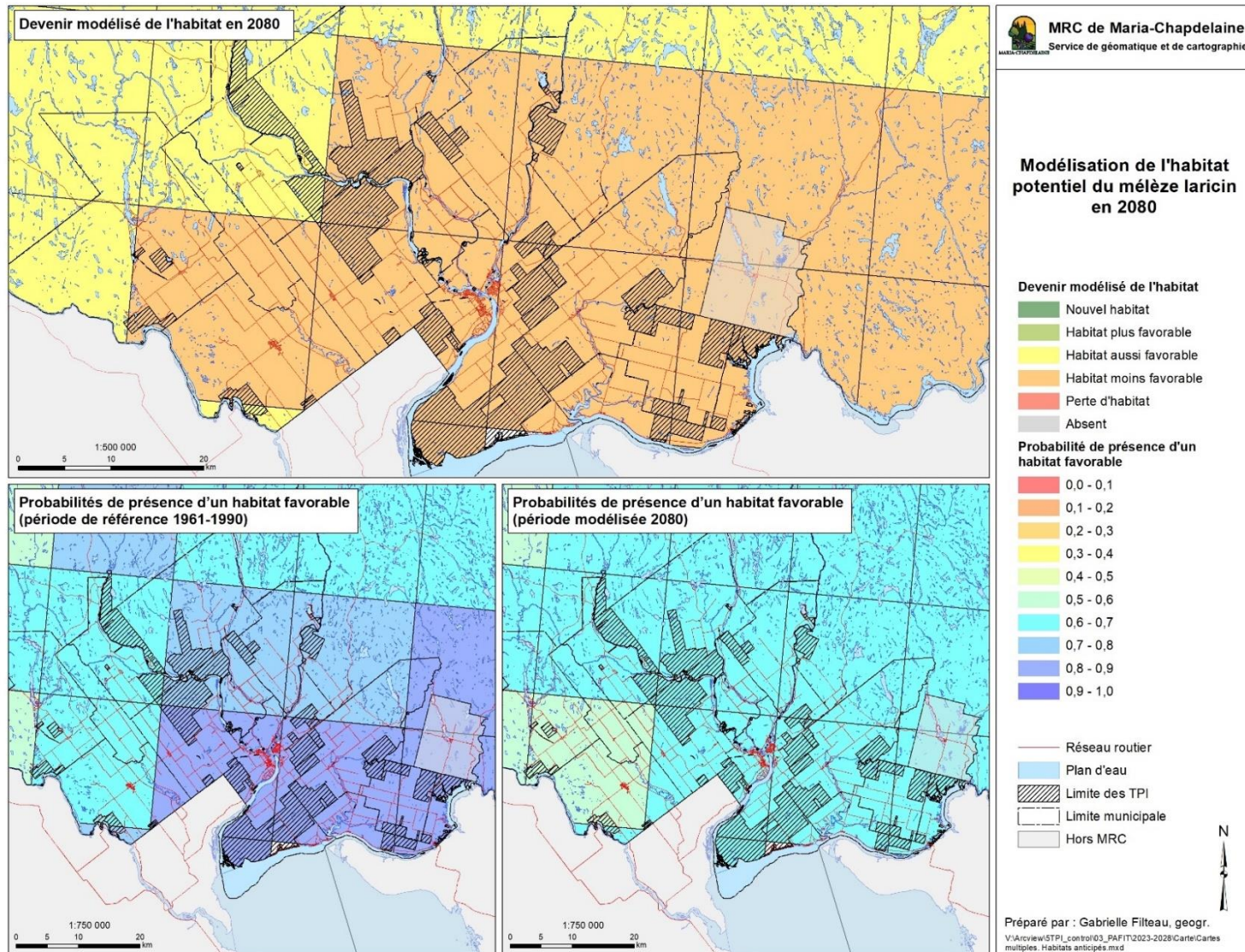


Figure 7. Modélisation de l'habitat potentiel pour le mélèze laricin en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

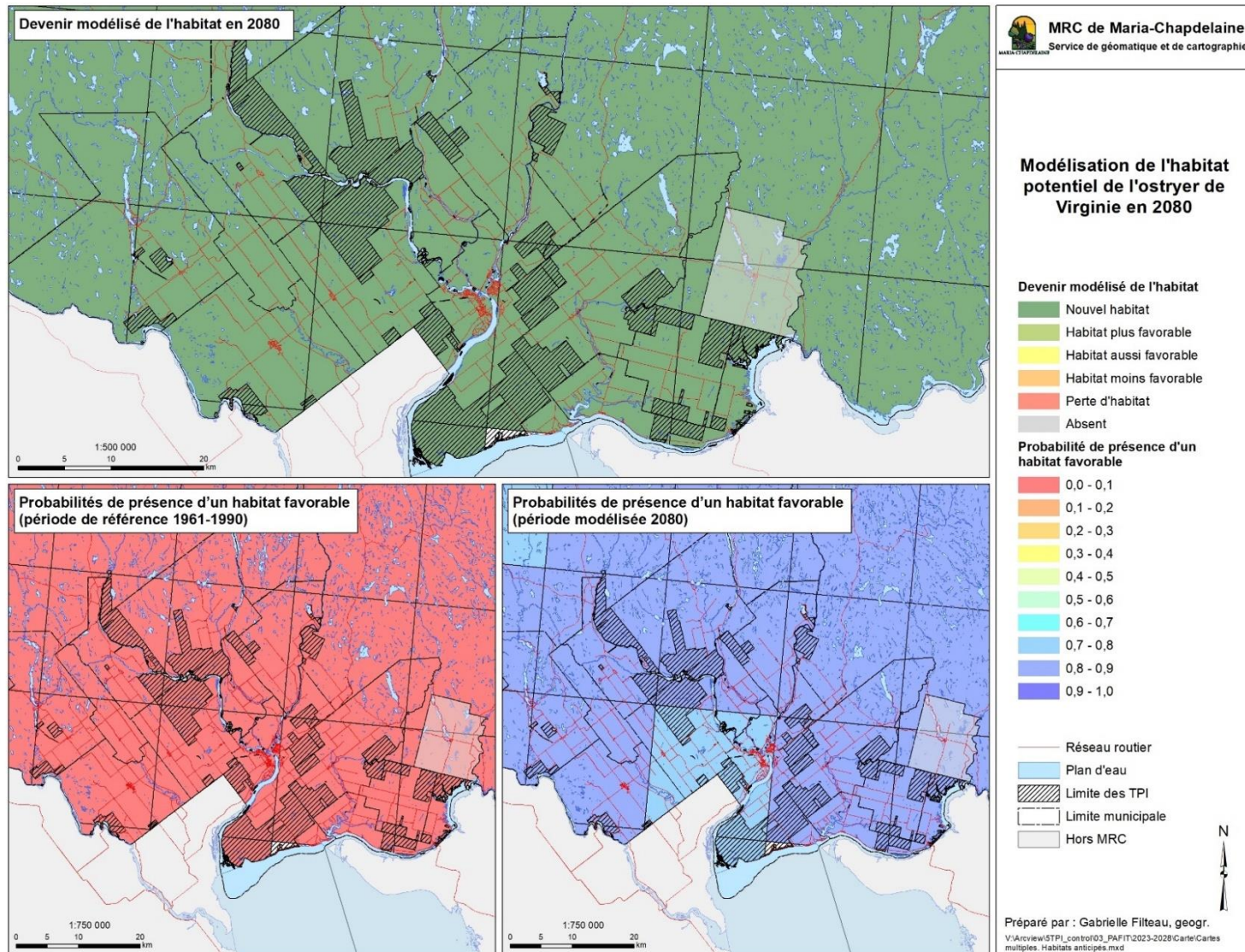


Figure 8. Modélisation de l'habitat potentiel pour l'ostryer de Virginie en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

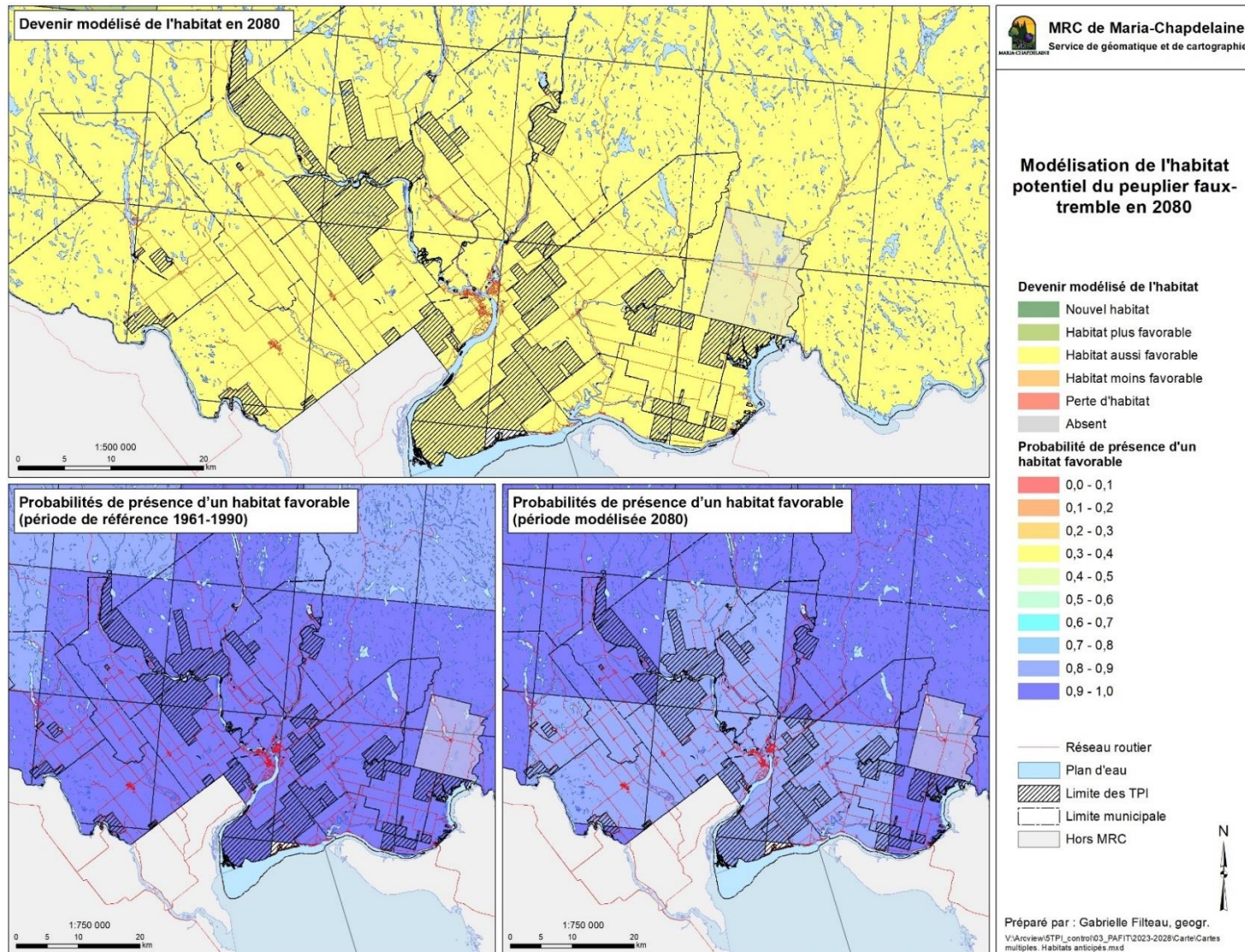


Figure 9. Modélisation de l'habitat potentiel pour le peuplier faux-tremble en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

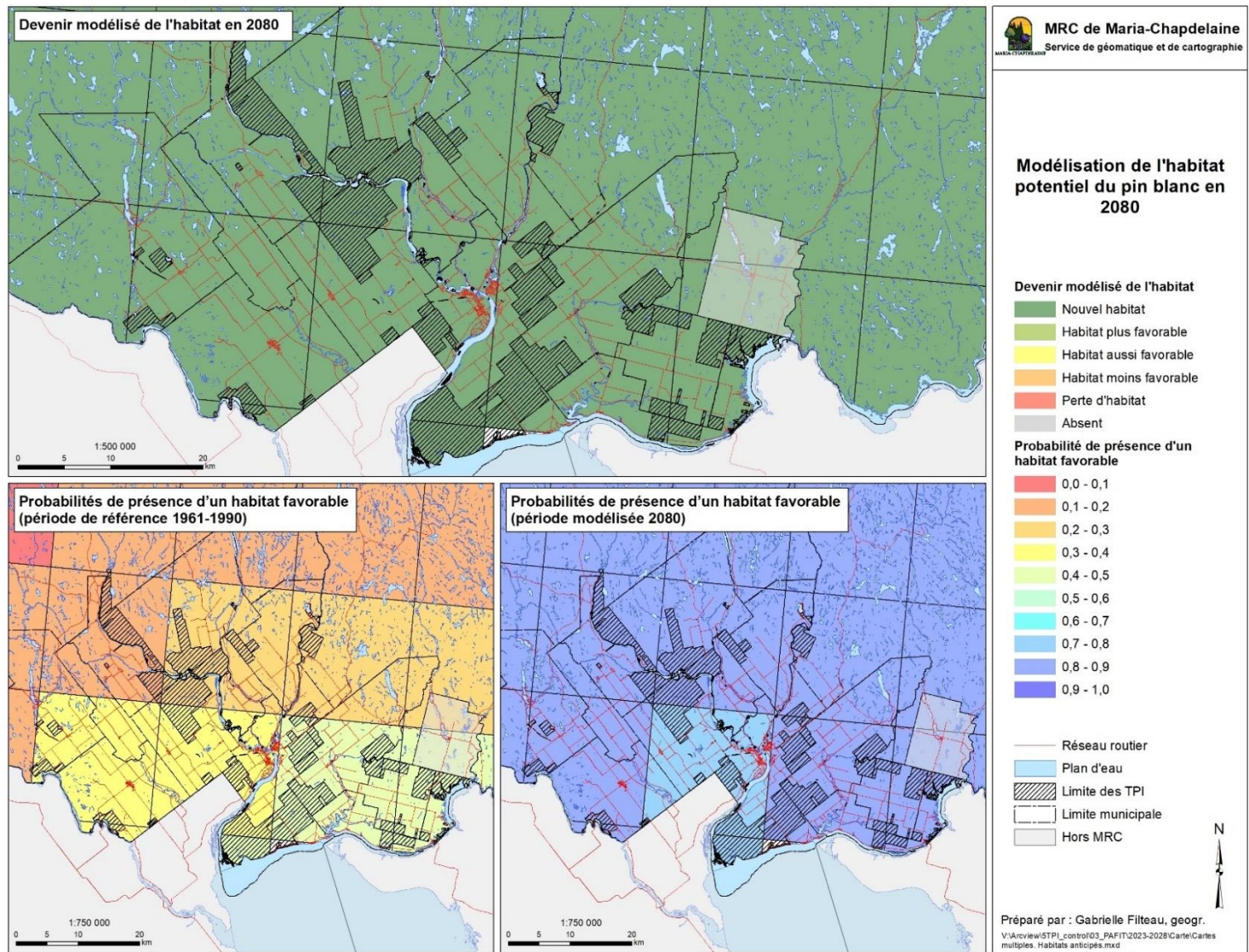


Figure 10. Modélisation de l'habitat potentiel pour le pin blanc en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

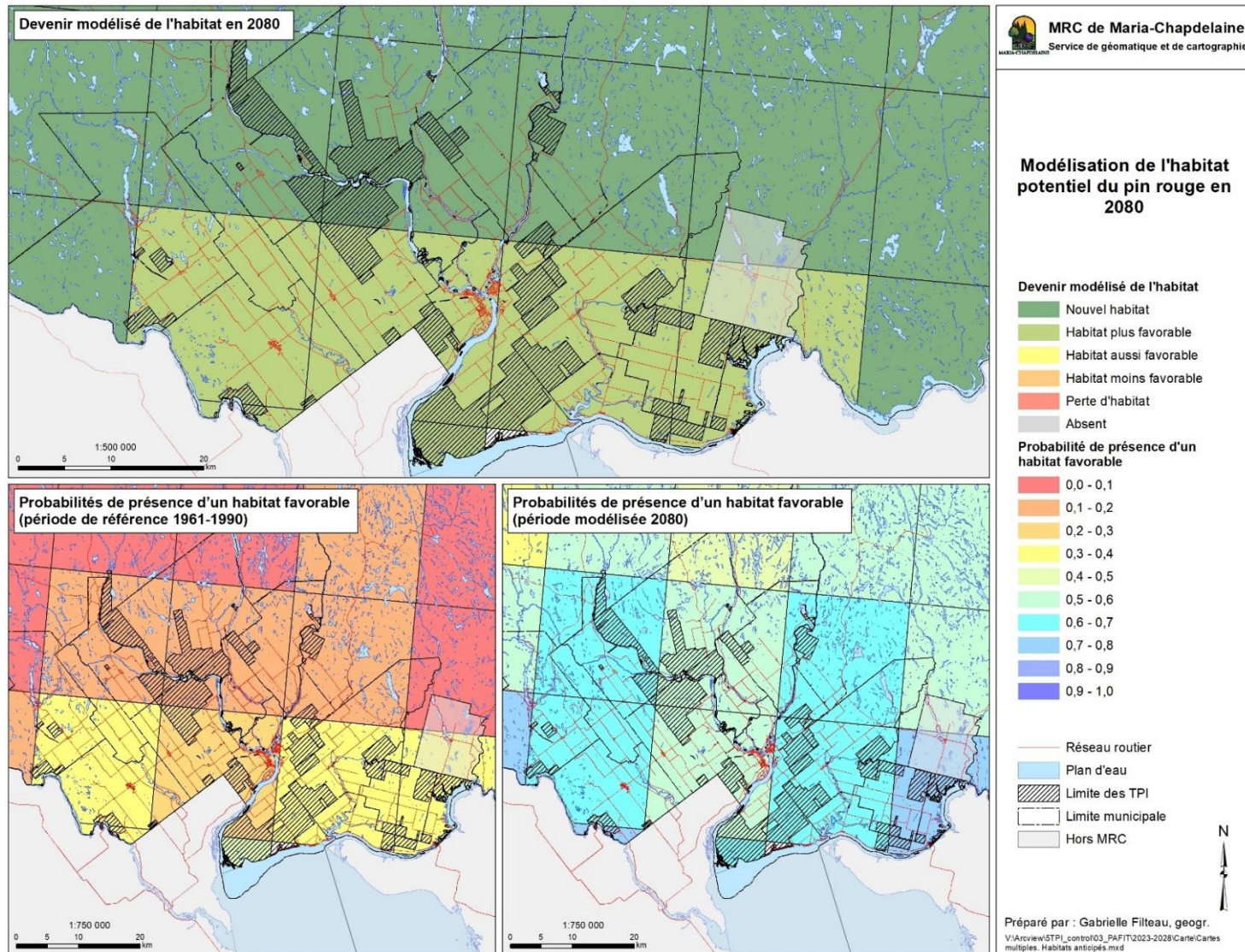


Figure 11. Modélisation de l'habitat potentiel pour le pin rouge en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

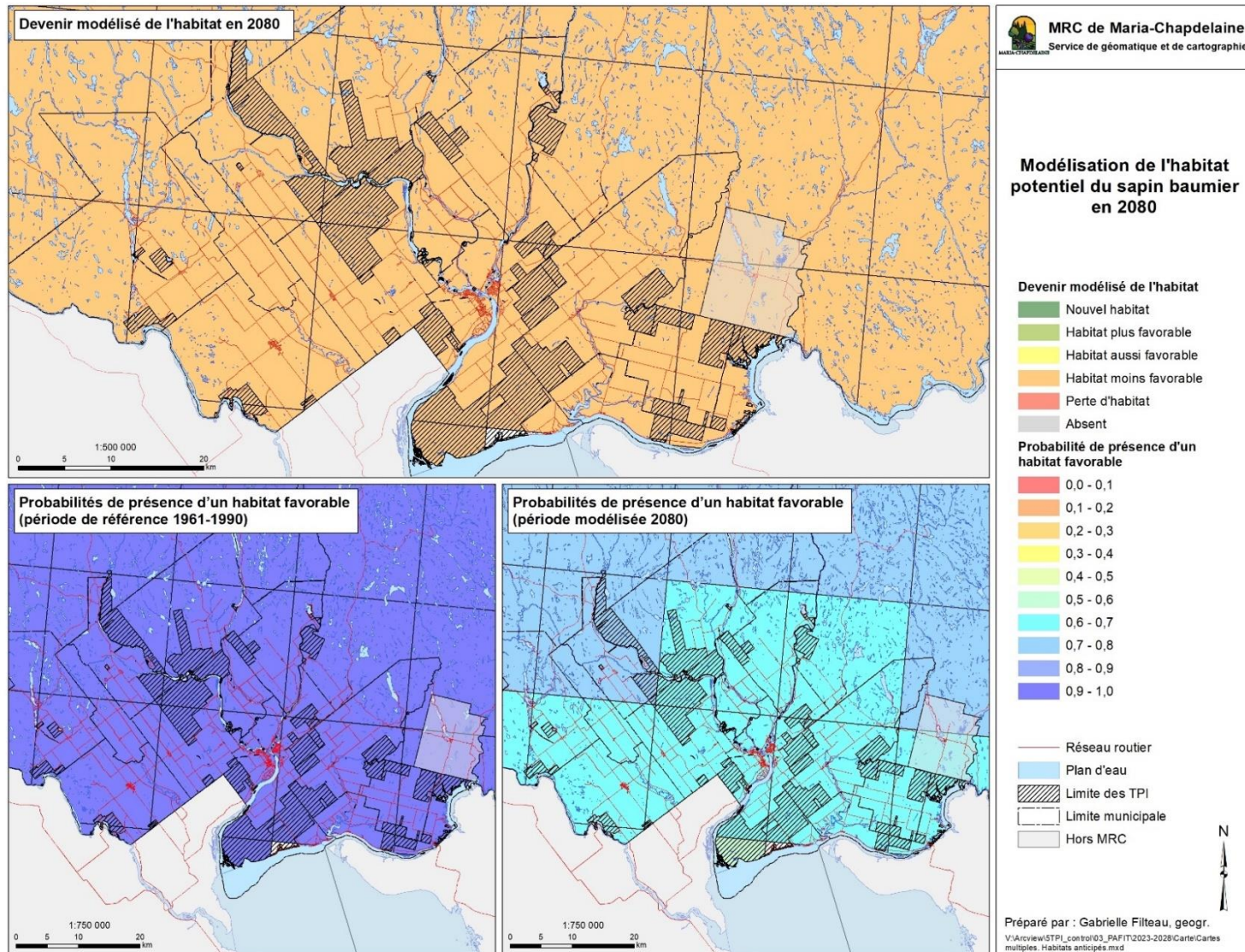


Figure 12. Modélisation de l'habitat potentiel pour le sapin baumier en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

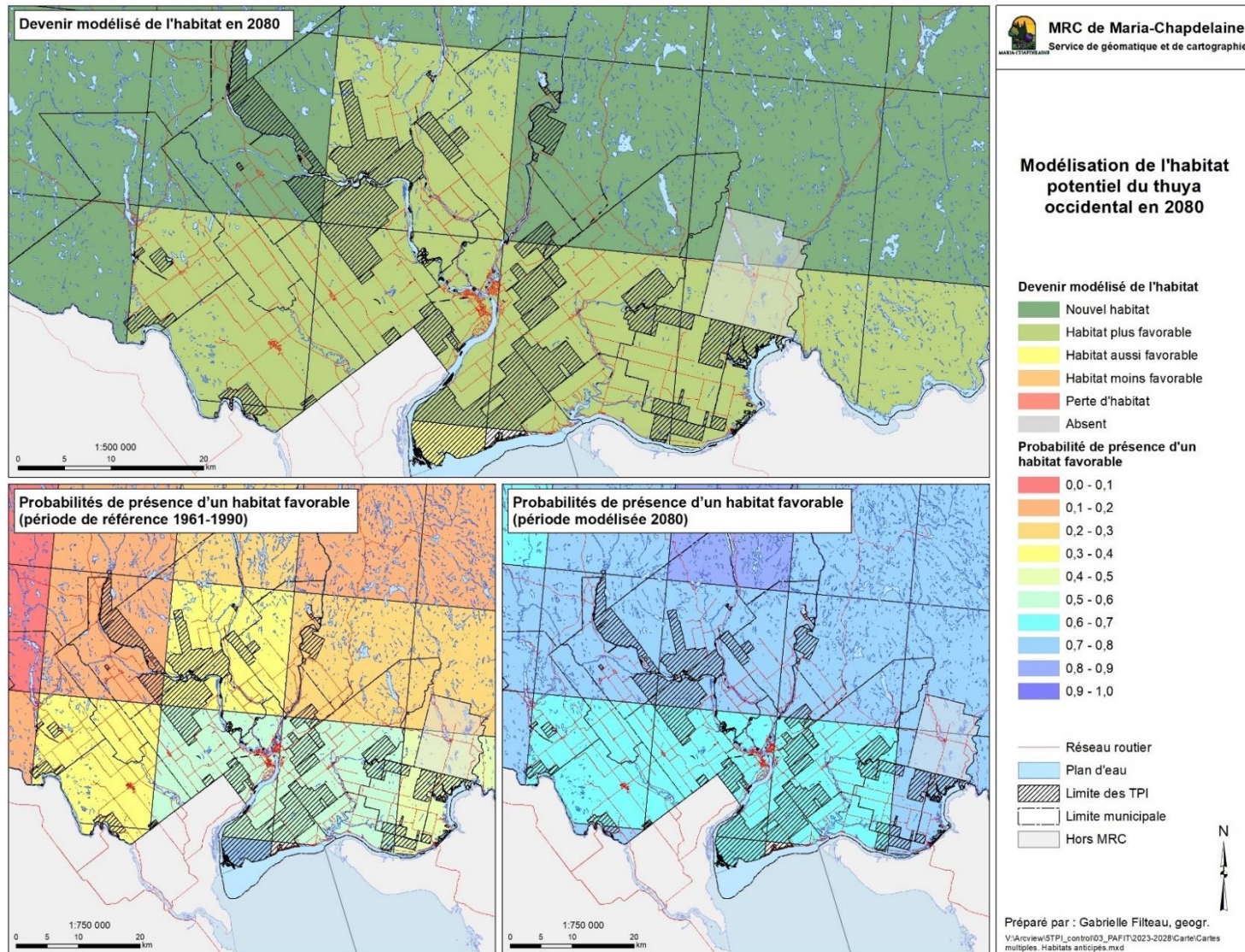


Figure 13. Modélisation de l'habitat potentiel pour le thuya occidental en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

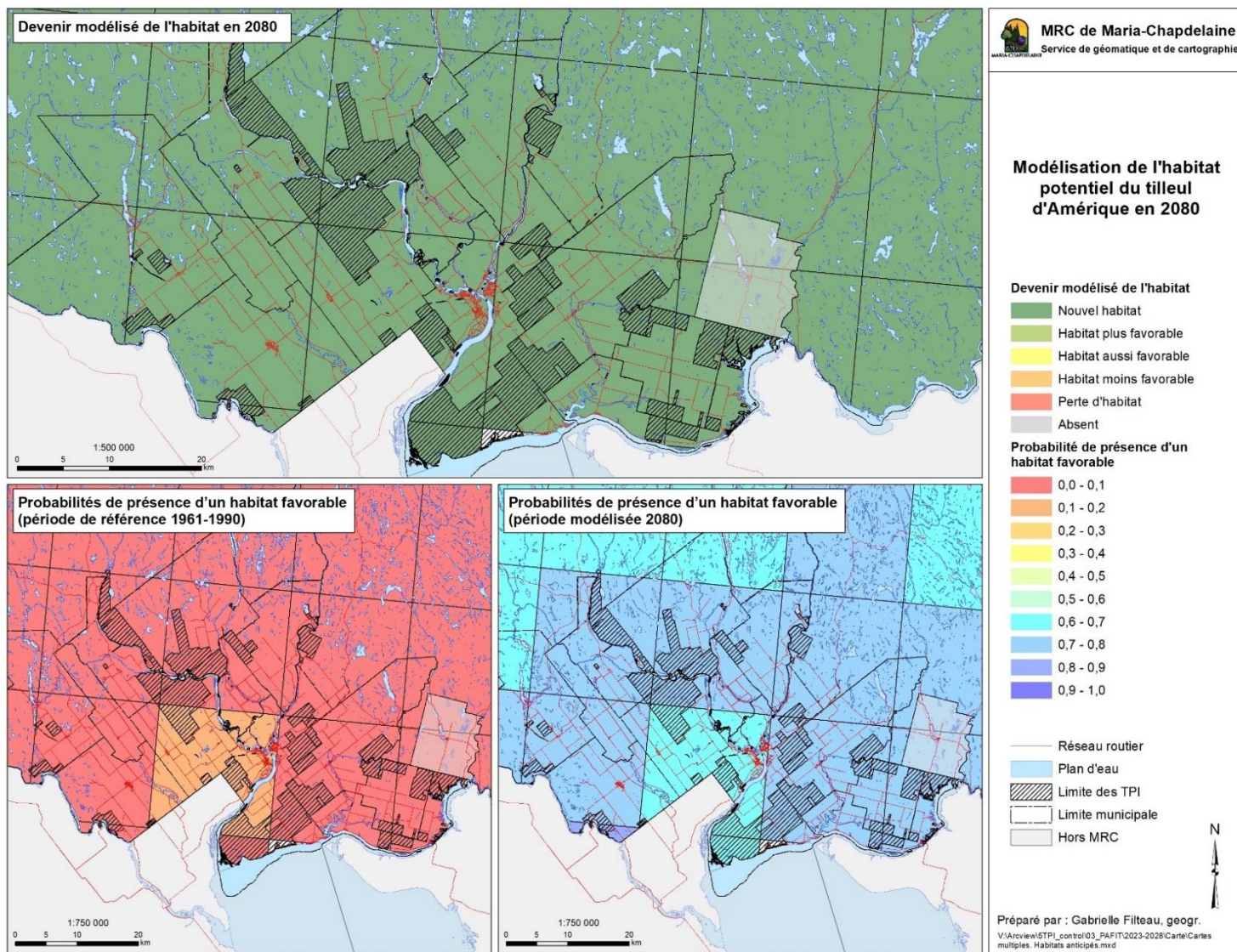


Figure 14. Modélisation de l'habitat potentiel pour le tilleul d'Amérique en 2080. La probabilité de présence d'un habitat favorable peut aussi s'exprimer en pourcentage.

Annexe 4. Recommandations relatives à la rouille vésiculeuse et au charançon du pin blanc

La rouille vésiculeuse²⁶

Le pin blanc est particulièrement susceptible à la rouille vésiculeuse du pin blanc. Ce champignon est déjà présent dans certaines plantations de pins blancs dans le bloc 1 (Vauvert) qui devront être éliminées. Ces plantations sont situées sur des sites où le drainage est modéré voire imparfait. Afin de limiter les dégâts associés à la rouille, qui cause d'importants dommages dans les plantations et dont les jeunes tiges affectées doivent la plupart du temps être coupées, il est important de sélectionner les sites suivants :

- Couvert partiel (50% de feuillus) ;
- Exempt de *ribes* (les gadeliers, soit l'hôte du champignon) ;
- Plateaux bien aérés ;
- Site avec un drainage rapide (1) ou bon (2).

À l'inverse, les sites suivants doivent être évités :

- Les dépressions humides ;
- Les fonds de vallée ;
- Les petites ouvertures avec des peuplements matures.

La rouille vésiculeuse du pin blanc étant causée par un champignon, un taux d'humidité élevé, des échanges d'air limités, de même que des températures fraîches sont des conditions très favorables à son établissement. Les éléments suivants devraient également être mis en œuvre afin de limiter les dégâts dus à la rouille vésiculeuse :

- Procéder à l'élagage des branches du bas (environ le tiers de la hauteur de l'arbre) après 4 ans de croissance pour favoriser une meilleure circulation d'air ;
- Favoriser des densités de plantation moindres (espacement aux 2,1 m), afin d'améliorer la circulation de l'air ;
- Procéder à l'inspection des plantations ayant de 6 à 12 ans ;
- Procéder aux inspections au printemps (juin) quand la rouille est visible ;
- Éliminer les *ribes* situés à proximité des plantations ;
- Procéder à des plantations mixtes (avec du feuillu à faible densité, par exemple).

Le charançon du pin blanc

Afin de limiter l'installation du charançon du pin blanc, un équilibre doit être atteint afin de fournir aux plants reboisés les conditions de lumière suffisantes pour leur croissance (le pin blanc ayant une tolérance intermédiaire à l'ombre), sans toutefois être trop important pour favoriser la venue du charançon.

²⁶ La majorité des recommandations et informations contenues dans cette section proviennent du guide « Les grands pins au Québec – un choix d'avenir » (Partenariat innovation forêt 2008)

Stratégie à retenir pour le pin blanc sur les TPI

Afin d'assurer le succès des plantations de pin blanc sur les TPI, il est pertinent de :

- Faire des plantations mixtes avec le pin gris et le mélèze dont la croissance est plus rapide (Chapeskie et al. 1989 dans Van Vlasiu, Nolet et Doyon 2001) ;
- Utiliser le pin blanc en bordure des sentiers multiusages où des lisières résiduelles sont souvent laissées ;
- Regarnir les parterres de récolte présentant des lacunes de densité (plein boisement non atteint après 3 ans) ;
- Éviter la plantation en monoculture ;
- Privilégier la plantation avec l'épinette blanche, à hauteur de 33% de pin blanc en visant une densité totale de 2000 ti/ha ;
- Procéder à l'élagage des branches basses sur le tiers de la hauteur des tiges à l'an 4 et corriger les doubles têtes, advenant la présence de charançon ;
- Éviter les sites où la compétition avec les feuillus intolérants est importante ;
- Éviter les plantations mixtes avec le pin rouge dont la couronne n'offre pas les conditions d'ombre suffisantes pour limiter les dégâts par le charançon (Van Vlasiu, Nolet et Doyon 2001).