

POSSIBILITÉS FORESTIÈRES 2023-2028

Rapport du calcul - Unité d'aménagement 027-51
Région du Saguenay-Lac-Saint-Jean



Rapport du calcul de l'unité d'aménagement 027-51

La détermination des possibilités forestières établie par le Forestier en chef se retrouve dans une fiche sur le site Internet.

Direction

Jean Girard, ing.f., M.Sc.

Supervision

Philippe Marcotte, ing.f., M.Sc.

Coordination technique

Marie-Josée Blais, ing.f., M.Sc.

Analyste responsable du calcul

Éric Pronovost, tech. for. sous la supervision de Marie-Josée Blais, ing.f., M.Sc.

Principaux contributeurs

Daniel Pin, ing.f., M.Sc., Expert en aménagement des forêts feuillues

Adrian Spatacean, ing.f., M.Sc., Spécialiste Évolution

François Ouellet, ing.f., M.Sc., Coordonnateur en modélisation

Référence

Forestier en chef, 2021. Possibilités forestières 2023-2028. Rapport du calcul de l'unité d'aménagement 027-51, région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Roberval, Québec, 50 pages.

Cette publication est disponible à l'adresse suivante : www.forestierenchef.gouv.qc.ca

Le 1^{er} décembre 2021

Forestier en chef

845, Boulevard Saint-Joseph

Roberval (Québec) G8H 2L6

Téléphone : 418 275 7770

Courriel : bureau@fec.gouv.qc.ca

Internet : www.forestierenchef.gouv.qc.ca

Introduction

Selon la [Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier](#), le Forestier en chef a la responsabilité de déterminer les possibilités forestières des unités d'aménagement dans les forêts du domaine de l'État.

Faisant suite à l'analyse des commentaires reçus suite à la présentation des résultats préliminaires, ce rapport présente les résultats finaux des possibilités forestières pour cette unité d'aménagement. Ces travaux sont encadrés par un système de gestion de la qualité conforme à la norme ISO 9001 : 2015.

Modifications suite à la présentation des résultats préliminaires

Certains éléments peuvent avoir été modifiés dans la modélisation suite à la présentation des résultats préliminaires, soit pour répondre aux commentaires reçus ou dans un esprit d'amélioration continue. Les modifications suivantes ont été apportées :

Modification

- ▶ Prise en compte des sites patrimoniaux autochtones convenus à l'*Entente de Principe d'ordre général entre les Premières nations de Mamuitun et de Nutashkuan et le Gouvernement du Québec et le Gouvernement du Canada*
- ▶ Ajout d'une modalité visant à maintenir sur le reste de l'horizon de calcul un volume sur pied au moins égal à celui de 2063

Les volumes mentionnés dans ce document sont exprimés en mètres cubes bruts.

Les chiffres présentés dans les tableaux du présent document peuvent différer entre eux selon la source des données. Lors de l'optimisation, une tolérance pouvant être de l'ordre de 1 % est acceptée comme variation des possibilités forestières. Il est possible qu'une légère différence soit détectée entre la modélisation et la détermination.

Documentation complémentaire

Des informations complémentaires sur le calcul et la détermination des possibilités forestières sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef. Ces documents sont présentés sous forme de fiches destinées à approfondir certains éléments liés au calcul ou à expliquer les décisions du Forestier en chef.

Des notes de bas de page importantes sont ajoutées pour aider à la compréhension de certains éléments sans alourdir le texte.

Introduction.....	3
Modifications suite à la présentation des résultats préliminaires	3
Documentation complémentaire.....	3
Portrait de l'unité d'aménagement.....	3
Création de l'unité d'aménagement	3
Portrait du territoire	3
Répartition du territoire aux fins du calcul des possibilités forestières	3
Portrait de la forêt actuelle.....	5
Possibilités forestières.....	7
Historique.....	7
Possibilités forestières 2023-2028.....	7
Écarts par rapport au calcul précédent.....	8
Différences observées au niveau des courbes de croissance	8
Différences observées au niveau de la carte écoforestière	9
Différences observées au niveau du volume sur pied	11
Enjeux considérés dans la modélisation	12
Évolution des possibilités forestières à rendement non décroissant	13
Répartition des possibilités forestières	14
Par grand type de forêt	14
Par composante territoriale.....	14
Activités d'aménagement forestier et budget requis	16
Travaux sylvicoles commerciaux	16
Variables forestières liées aux traitements sylvicoles commerciaux	17
Travaux sylvicoles non commerciaux	17
Aménagement forestier durable	19
Critère 1. Diversité biologique	19
Structure d'âge	20
Composition forestière.....	21
Aires protégées.....	23
Organisation spatiale	25
Caribou forestier	27
Critère 2. État et productivité des écosystèmes	29
Productivité	29
Perturbations naturelles.....	30
Tordeuse des bourgeons de l'épinette.....	30
Superficie mal régénérée.....	35
Critère 3. Sols et eau.....	36

Milieu aquatique	36
Sols	36
Critère 4. Contribution aux cycles écologiques planétaires.....	37
Carbone forestier	37
Critère 5. Avantages économiques et sociaux	39
Production de bois	39
Rentabilité de la récolte et des investissements sylvicoles	40
Répartition des possibilités forestières par classe de coût d'exploitation	40
Valeur des bois	41
Évolution de la valeur financière des possibilités forestières	41
Cible de dimension des bois SEPM	42
Critère 6. Responsabilité de la société	43
Premières Nations.....	43



Portrait de l'unité d'aménagement

Création de l'unité d'aménagement

L'unité d'aménagement est entrée en vigueur en 2008 et résulte de la fusion des aires communes 027-02 ainsi qu'une grande partie de l'aire commune 027-01.

Portrait du territoire

Le *Plan d'aménagement forestier intégré tactique* présente un portrait de l'utilisation du territoire de l'unité d'aménagement. Il est disponible sur le site Internet du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

La communauté Innue de Mashteuiatsh fréquente le territoire.

Répartition du territoire aux fins du calcul des possibilités forestières

La superficie destinée à l'aménagement forestier couvre 64 % de l'unité d'aménagement (tableau 1 et figure 1). Il s'agit de la portion de la superficie totale de l'unité d'aménagement qui contribue aux possibilités forestières.

Tableau 1. Répartition de la superficie de l'unité d'aménagement par catégorie de territoire¹

Catégories	Superficies	
	Hectares	%
Superficie totale de l'unité d'aménagement	1 273 010	100%
Retraits de superficie		
Territoire non forestier	209 400	16%
Territoire forestier peu productif (30 à 50 m ³ /ha)	73 020	6%
Territoire forestier exclu de l'aménagement	170 920	13%
Superficie destinée à l'aménagement forestier	819 670	64%

Des informations supplémentaires sur les changements apportés à la répartition de la superficie sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

À noter que la figure 1 n'illustre pas les pentes abruptes et les sommets, les emprises de chemins, les écotones, les lisières boisées riveraines et les usages forestiers exclus de l'aménagement. Ces éléments sont exclus du territoire destiné à l'aménagement forestier en appliquant une réduction à la superficie du polygone, ce qui ne permet pas de les illustrer dans une carte.

¹ La superficie est comptabilisée au début de la période 2023-2028

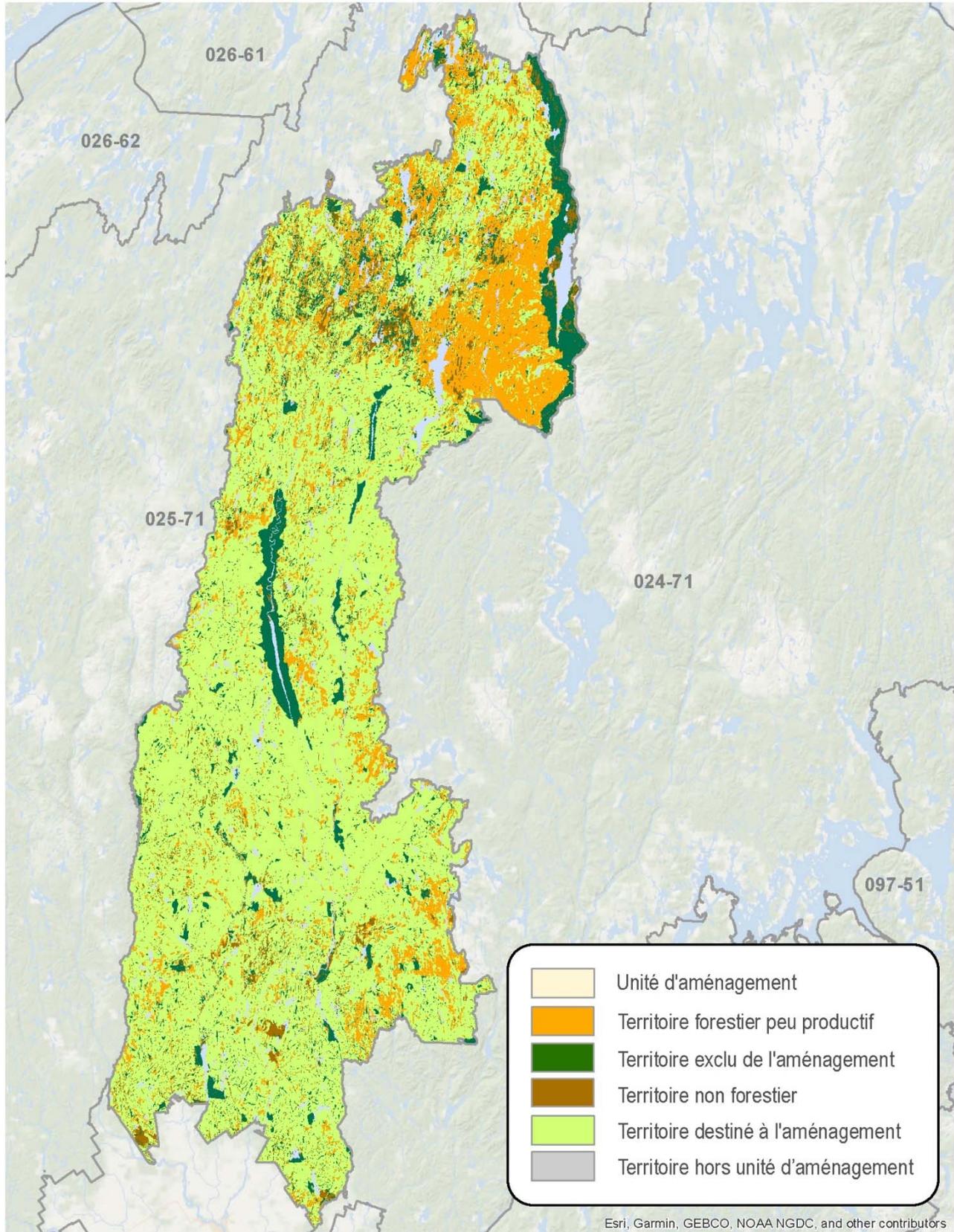


Figure 1. Répartition de la superficie de l'unité d'aménagement par catégorie de territoire



Portrait de la forêt actuelle

En début de calcul, le volume de bois marchand sur pied dans le territoire destiné à l'aménagement forestier est évalué à 50 258 500 m³.

La figure 2 montre la répartition du volume de bois marchand sur pied par essence et la figure 3 la superficie destinée à l'aménagement par grand type de forêt.

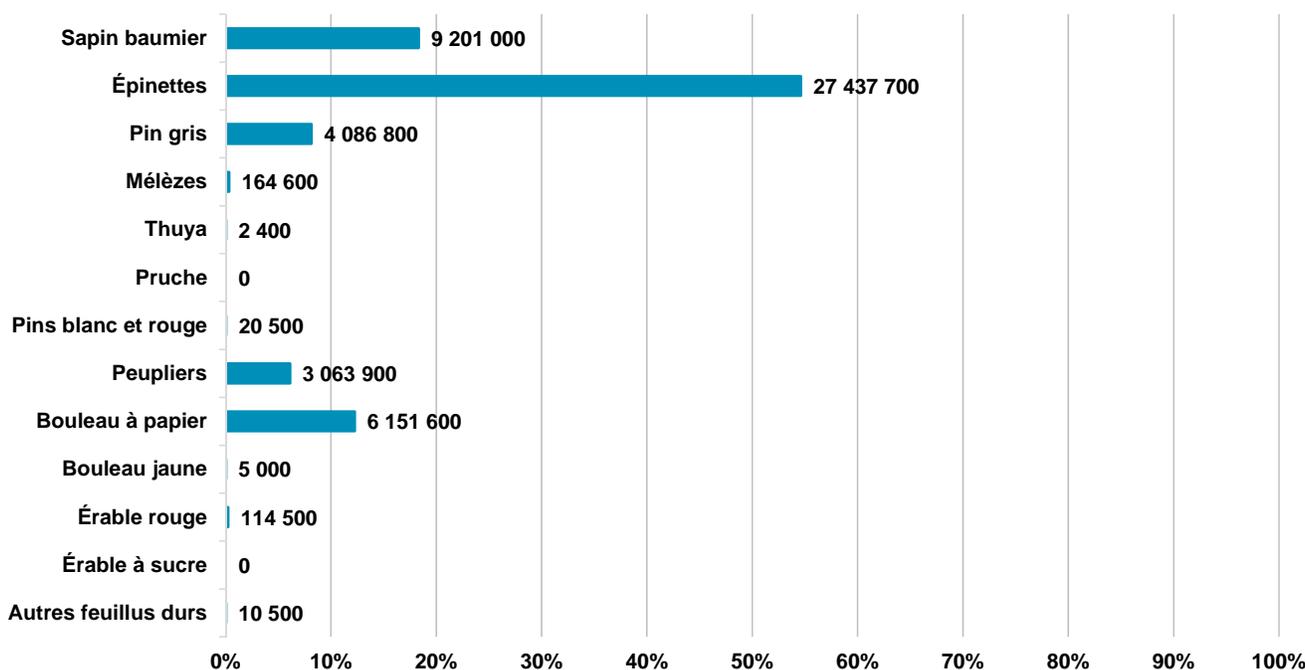


Figure 2. Répartition du volume de bois marchand sur pied par essence en début de calcul (m³)

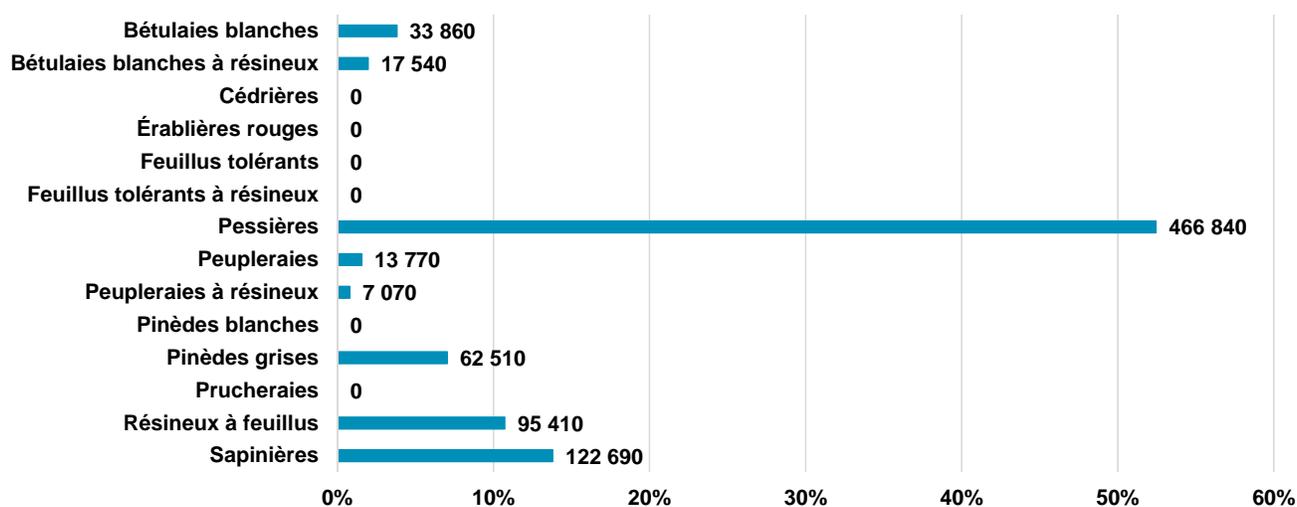


Figure 3. Répartition de la superficie par grand type de forêt en 2023 (hectares)



De façon générale, l'admissibilité à la récolte des peuplements à structure équiennne ou régulière est mesurée en fonction de l'âge. L'âge du peuplement est déduit du volume sur cette courbe. La figure 4 présente la répartition par classe d'âge des peuplements dont l'admissibilité à la récolte est basée sur l'âge. Pour les autres types de structure forestière, constitués principalement de peuplements dominés par les feuillus durs, le pin blanc ou le thuya, l'admissibilité à la récolte est basée sur la surface terrière.

Dans cette unité d'aménagement, la superficie destinée à l'aménagement est composée à 100 % de peuplements dont l'admissibilité est basée sur l'âge.

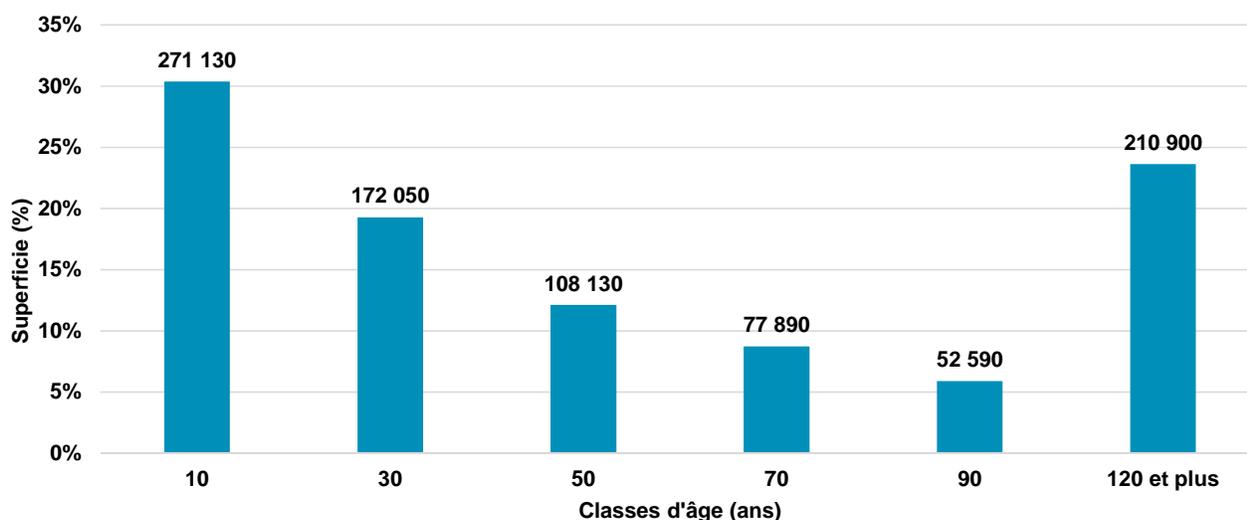


Figure 4. Superficie destinée à l'aménagement forestier par classe d'âge en début de calcul (hectares)



Possibilités forestières

Historique

Les possibilités forestières des périodes antérieures sont présentées au tableau 2.

Tableau 2. Variation des possibilités forestières (m³/an) depuis 2000²

Périodes	Possibilités forestières par essence ou groupes d'essences en volume marchand brut (m ³ /an)									
	SEPM	Thuya	Pruche	Pins blanc et rouge	Peupliers	Bouleau à papier	Bouleau jaune	Érables à sucre et rouge	Autres feuillus durs	Total
2000 - 2008	1 306 800	0	0	0	99 100	164 400	0	0	0	1 570 300
2008 - 2013	979 400	0	0	100	67 000	139 000	0	0	0	1 185 500
2013 - 2015	881 400	0	0	0	60 300	125 100	0	0	0	1 066 800
2015 - 2018	881 400	0	0	100	73 500	108 900	1 200	1 500	200	1 066 800
2018 - 2023	881 400	0	0	100	73 500	108 900	1 200	1 500	200	1 066 800

Possibilités forestières 2023-2028

Les résultats présentés proviennent de la modélisation de la forêt actuelle et future, des objectifs d'aménagement durable des forêts poursuivis, de la stratégie d'aménagement, des exigences réglementaires en vigueur et des décisions du Forestier en chef.

Le tableau 3 montre les possibilités forestières par essence ou par groupe d'essences ainsi que leur variation par rapport à celles de la période précédente.

Les possibilités forestières s'élèvent à 1 102 300 m³/an. Ces résultats montrent une augmentation de 3 % par rapport à la période précédente. La possibilité forestière unitaire est de 1,3 m³/ha/an, ce qui correspond à une récolte annuelle de 1,6 % du volume sur pied initial.

Tableau 3. Possibilités forestières par essence et par groupe d'essences et écart avec la période 2018-2023

Périodes	Possibilités forestières (m ³ bruts/an)									
	SEPM	Thuya	Pruche	Pins blanc et rouge	Peupliers	Bouleau à papier	Bouleau jaune	Érables à sucre et rouge	Autres feuillus durs	Total
2023-2028	891 500	100	0	400	76 500	129 600	200	3 600	400	1 102 300
	81%	0%	0%	0%	7%	12%	0%	0%	0%	100%
2018-2023	881 400	0	0	100	73 500	108 900	1 200	1 500	200	1 066 800
Écart	1%	0%	0%	300%	4%	19%	-83%	140%	100%	3%

Répartition de la composante SEPM des possibilités forestières 2023-2028 : sapin (16%), épinettes (74%), pin gris (9%) et mélèzes (0%).

Répartition de la composante Érables à sucre et rouge des possibilités forestières 2023-2028 : érable à sucre(0%) et érable rouge (100%).

² Depuis le calcul des possibilités forestières 2015-2018, les possibilités forestières sont exprimées en volume marchand brut. Avant 2015, les possibilités forestières étaient évaluées en volume marchand net et comprenaient une réduction pour la carie et la non-utilisation des bois. Afin de comparer, ces possibilités forestières sont converties en volume marchand brut.



Écarts par rapport au calcul précédent

Dans cette unité d'aménagement, une hausse des possibilités forestières 2023-2028 est constatée pour les raisons suivantes :

Principales raisons expliquant les nouvelles possibilités forestières

Facteurs favorisant la hausse des possibilités forestières :

- ▶ Une augmentation du volume maximal moyen des courbes de croissance de 7 m³/ha.
- ▶ Une augmentation du volume maximal moyen dans les peuplements dominés par le bouleau blanc.
- ▶ Une augmentation de 2 % de l'occupation des peuplements dominés par les feuillus.
- ▶ Une augmentation de 9 % de l'occupation du groupe de stations où la richesse relative est moyenne.

Facteurs atténuant la hausse des possibilités forestières :

- ▶ Une diminution de 10 % de la superficie destinée à l'aménagement forestier.
- ▶ Une diminution de 4 % du volume SEPM moyen sur pied (m³/ha).
- ▶ L'intégration de la mortalité due à l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Les sections suivantes permettent d'expliquer plus précisément ces principaux écarts. Pour faire ces constats, les données utilisées lors du calcul précédent ont été comparées au calcul des possibilités forestières 2023-2028. L'impact sur les possibilités forestières de ces écarts n'a pas été évalué.

Différences observées au niveau des courbes de croissance

De nouvelles courbes de croissance ont été produites en 2020 par le Forestier en chef. Celles-ci sont créées à partir des placettes-échantillons avec les modèles de croissance produits par la Direction de la recherche forestière³. Il est ainsi possible de comparer les âges de maturité, les volumes maximum et minimum observés après sénescence par type de forêt ou par groupe de stations.

Tableau 3a. Comparaison des données issues des courbes de croissance par type de forêt

Types de forêt	Âge d'exploitabilité moyen (ans)			Volume maximal moyen (m ³ /ha)			Volume minimal moyen (m ³ /ha)		
	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart
Bétulaies blanches à feuillus	65	77	12	144	164	19	65	78	14
Bétulaies blanches à résineux	55	60	5	145	162	17	81	72	-9
Pessières	75	84	9	113	142	29	89	65	-24
Pessières à feuillus	58	60	2	164	112	-52	131	47	-84
Pessières à résineux	68	84	16	140	111	-30	103	54	-49
Peupleraies à feuillus	-	65	-	-	211	-	-	91	-
Peupleraies à résineux	55	55	0	183	166	-18	84	68	-16
Pinèdes grises	-	82	-	-	147	-	-	39	-
Pinèdes grises à résineux	60	59	-1	172	134	-38	78	46	-32
Sapinières	50	52	2	115	165	51	71	74	3
Sapinières à feuillus	51	55	4	124	126	3	80	57	-24
Sapinières à résineux	65	72	7	122	108	-14	66	47	-19
Total	67	75	8	129	135	7	90	60	-30

³ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.



Tableau 3b. Comparaison des données issues des courbes de croissance par groupe de stations

Groupes de stations	Richesse relative	Âge d'exploitabilité moyen (ans)			Volume maximal moyen (m ³ /ha)			Volume minimal moyen (m ³ /ha)		
		Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart
RESRL	-	110	-	-	65	-	-	51	-	-
RFIF	Élevée	53	60	6	140	163	23	82	72	-10
RFIM	Moyen	68	71	3	134	137	3	94	59	-35
RESRH	Très faible	115	102	-13	73	79	5	64	34	-31
RESR	Faible	68	93	24	122	119	-3	91	56	-34
Total		67	75	8	129	135	7	90	60	-30

Les groupes de stations sont définis au tableau 3d.

Constats observés à propos des courbes

- ▶ Une augmentation de l'âge de maturité moyen de 8 ans par rapport au dernier calcul est constatée. Cette augmentation est généralisée dans les types de forêts et les groupes de stations qui occupent la majorité du territoire (tableau 3d).
- ▶ Cette augmentation s'explique par la modification au calcul du temps nécessaire pour atteindre 1 mètre de hauteur. Dans les précédents calculs, le délai était de 5 ans. Pour le calcul 2023-2028, le délai varie maintenant entre les stations et il peut atteindre jusqu'à 25 ans.
- ▶ Une augmentation du volume maximal moyen de 7 m³/ha par rapport au dernier calcul est également constatée. Cette augmentation est nettement plus marquée dans les pessières et les sapinières, lesquelles représentent 47 % de la superficie (tableau 3a).
- ▶ Une augmentation significative du volume maximal moyen dans les peuplements dominés par le bouleau à papier jumelée à l'augmentation de la proportion de ce type de forêt dans l'unité d'aménagement explique la hausse des possibilités forestières pour cette essence.

Différences observées au niveau de la carte écoforestière

Une nouvelle carte écoforestière a été produite par la Direction des inventaires forestiers en 2014 pour cette unité d'aménagement. Cette carte a été ajustée par la suite par le Forestier en chef pour être utilisée dans le modèle servant à calculer les possibilités forestières. La nouvelle carte écoforestière a été utilisée lors du regroupement et pour faire le lien avec les courbes de croissance à utiliser. Des comparaisons ont été réalisées au niveau des types de forêt et des groupes de stations qui sont présents dans l'unité d'aménagement.



Tableau 3c. Comparaison des types de forêt issus de la carte écoforestière

Types de forêt	Proportion (%)	
	Calcul précédent	Calcul 2023-2028
Bétulaies blanches à feuillus	2%	4%
Bétulaies blanches à résineux	2%	2%
Pessières	38%	41%
Pessières à feuillus	5%	6%
Pessières à résineux	25%	16%
Peupleraies à feuillus	-	2%
Peupleraies à résineux	3%	1%
Pinèdes grises	-	4%
Pinèdes grises à résineux	2%	4%
Sapinières	1%	6%
Sapinières à feuillus	9%	6%
Sapinières à résineux	13%	9%
Total	100%	100%

Constats observés à propos des types de forêt

- ▶ La proportion des peuplements dominés par l'épinette a diminué. Ces peuplements occupaient 68 % alors qu'ils occupent maintenant 63 %.
- ▶ La proportion des peuplements dominés par les feuillus a augmenté. Ces peuplements occupaient 7 % alors qu'ils occupent maintenant 9 %. Cette variation est l'une des raisons qui expliquent l'augmentation des possibilités forestières pour le bouleau blanc et les peupliers.
- ▶ La proportion des peuplements dominés par le sapin a diminué. Ces peuplements occupaient 24 % alors qu'ils occupent maintenant 21 %. Une bonne partie de ces peuplements est affectée par l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.
- ▶ Ces variations s'expliquent par la nouvelle carte écoforestière utilisée.

Tableau 3d. Comparaison des groupes de stations issus de la carte écoforestière

Groupes de stations		Richesse relative	Proportion (%)	
			Calcul précédent	Calcul 2023-2028
RESRL	Pessière noire à lichens	-	2%	-
RFiF	Résineux avec feuillus intolérants où la concurrence est élevée	Élevée	16%	16%
RFiM	Résineux avec feuillus intolérants où la concurrence est modérée	Moyen	47%	56%
RESRH	Résineux de drainage hydrique où la concurrence est faible	Très faible	1%	2%
RESR	Résineux où la concurrence est faible	Faible	33%	25%
Total			100%	100%



Constats observés par rapport aux groupes de stations

- ▶ L'occupation du groupe de stations RFIM où la richesse relative est moyenne a augmenté. Il occupait 47 % alors qu'il occupe maintenant 56 %.
- ▶ L'occupation du groupe de stations RESR où la richesse relative est faible a diminué. Il occupait 33 % alors qu'il occupe maintenant 25 %.
- ▶ Ces variations s'expliquent par la nouvelle carte écoforestière utilisée.
- ▶ Cette augmentation de l'occupation des groupes de stations où la richesse relative est moyenne est l'une des raisons qui expliquent le maintien des possibilités forestières pour le groupe d'essences SEPM malgré l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette en cours.

Le classement de la superficie influence directement les possibilités forestières. La nouvelle classification de la superficie⁴ a été utilisée pour comparer avec les superficies antérieures.

Tableau 3e. Comparaison de la répartition de la superficie

Catégories	Calcul précédent		2023-2028		Différence de superficie	
	Superficie		Superficie		Superficie	
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
Superficie totale de l'unité d'aménagement	1 275 660	100%	1 273 010	100%	-2 650	0%
Retraits de superficie			0			
Territoire non forestier	225 850	18%	209 400	16%	-16 450	-7%
Territoire forestier peu productif (30 à 50 m ³ /ha)	12 260	1%	73 020	6%	60 760	496%
Territoire forestier exclu de l'aménagement	122 320	10%	170 920	13%	48 600	40%
Superficie destinée à l'aménagement forestier	915 230	72%	819 670	64%	-95 560	-10%

Constats observés au niveau de la superficie

Une diminution de la superficie destinée à l'aménagement forestier de 95 560 hectares est observée.

Cette diminution s'explique par :

- ▶ Le retrait des lisières boisées riveraines.
- ▶ Une augmentation de la superficie jugée peu productive (30 à 50 m³/ha).

Différences observées au niveau du volume sur pied

Une nouvelle compilation a également été réalisée par la Direction des inventaires forestiers en 2015 pour cette unité d'aménagement. Le volume total par polygone de ce nouvel inventaire est utilisé lors du regroupement pour créer les strates d'aménagement et pour définir leurs âges de départ sur les courbes de croissance. Il est à noter que des ajustements au volume ont été apportés pour certains peuplements⁵. Il est ainsi possible de comparer le volume initial des essences et des groupes d'essences du calcul précédent à celui utilisé pour les possibilités forestières 2023-2028.

⁴ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

⁵ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.



Tableau 3f. Comparaison de la répartition du volume sur pied par essence ou par groupe d'essences

Essences ou groupes d'essences	Volume sur pied initial (m³)		Écart (m³)	Écart (%)
	Calcul précédent	Calcul 2023-2028		
SEPM	47 616 000	40 890 000	-6 726 000	-14%
Peupliers	4 041 000	3 064 000	-977 000	-24%
Bouleau à papier	6 105 000	6 152 000	47 000	1%
Érable à sucre	20 000	0	-20 000	-100%
Bouleau jaune	104 000	5 000	-99 000	-95%
Pins blanc et rouge	3 000	20 000	17 000	567%
Autres essences	99 000	128 000	29 000	29%
Total	57 988 000	50 259 000	-7 729 000	-13%

Constats observés au niveau du volume sur pied

- ▶ Il est constaté que le volume initial sur pied total dans la superficie destinée à l'aménagement forestier est maintenant plus faible de 13 % par rapport au calcul précédent.
- ▶ Cette diminution est due au nouvel inventaire forestier et à la diminution de la superficie destinée à l'aménagement forestier expliquée précédemment.
- ▶ La diminution s'observe pour tous les groupes d'essences importants à l'exception du bouleau à papier. Cette diminution est l'une des raisons qui contribuent à limiter l'augmentation des possibilités forestières.
- ▶ En tenant compte de la diminution de la superficie destinée à l'aménagement forestier (tableau 3e), le volume SEPM moyen à l'hectare est de 49,9 m³/ha en 2023 comparativement à 52,0 m³/ha au calcul précédent soit une diminution de 4 %.

Enjeux considérés dans la modélisation

La stratégie d'aménagement provenant du Secteur des Opérations régionales du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs qui est intégrée dans le calcul des possibilités forestières 2023-2028 est différente de celle du calcul précédent. Cette nouvelle stratégie contient des nouveautés et des ajustements par rapport à la précédente.

Principale nouveauté de la stratégie d'aménagement

- ▶ Intégration des cibles sylvicoles de la stratégie régionale de production de bois.

Principales modifications à la stratégie d'aménagement

- ▶ Le niveau de reboisement a augmenté de 2 790 hectares par année. Cette augmentation est attribuable au regarni.
- ▶ Le niveau de coupe partielle a diminué de 1 060 hectares par année.

Le contenu détaillé de la stratégie intégrée dans le calcul est présenté dans les différentes sections du présent rapport.



Évolution des possibilités forestières à rendement non décroissant

La figure 6 présente l'évolution du volume marchand sur l'horizon de 150 ans ainsi que les possibilités forestières par période de cinq ans. La différence entre le volume à maturité et le volume récoltable s'explique par la superficie où la récolte n'est pas autorisée en raison, par exemple, de règles de juxtaposition des agglomérations de coupes, de la fermeture des compartiments d'organisation spatiale ou en raison de coupes partielles qui nécessitent un délai pour reconstituer le volume prélevé avant la récolte suivante.

La ligne rouge indique les possibilités forestières (pour 5 ans) régularisées sur les périodes 2023 à 2048 et pouvant augmenter par la suite. Cette figure permet d'illustrer le rendement accru de la forêt et sa capacité à produire des bois pour faire face aux défis futurs.

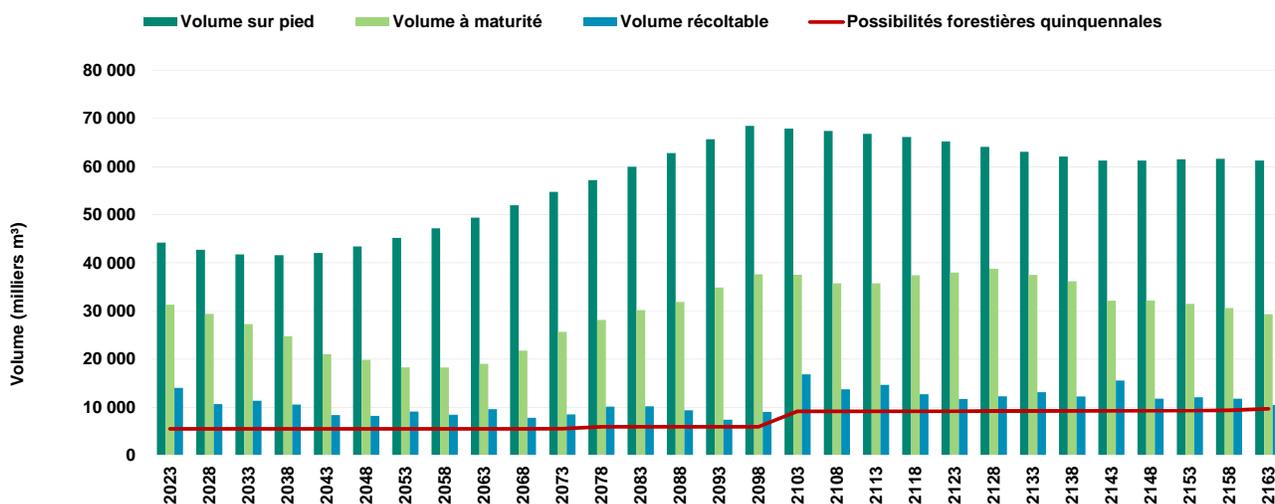


Figure 6. Évolution des volumes et des possibilités forestières à rendement non décroissant

Particularité liée aux possibilités à rendement non décroissant

- ▶ Le volume sur pied montre une tendance à la hausse jusqu'au milieu de l'horizon de calcul.
- ▶ Les possibilités forestières se maintiennent jusqu'en 2073 puis augmentent par paliers avec une hausse plus importante en 2103.



Répartition des possibilités forestières

Par grand type de forêt

Le tableau 4 présente la répartition des possibilités forestières par grand type de forêt ainsi que la superficie des coupes totales et des coupes partielles à réaliser annuellement pour les atteindre.

Tableau 4. Répartition des superficies récoltées et des possibilités forestières par grand type de forêt

Grands types de forêt	Superficie récoltée*				Possibilités forestières*							
	Coupes totales		Coupes partielles		Résineux		Feuillus tolérants		Feuillus intolérants		Total	
	ha/an	%	ha/an	%	m ³ bruts/an	%	m ³ bruts/an	%	m ³ bruts/an	%	m ³ bruts/an	%
Bétulaies blanches	440	5%	0	0%	7 600	1%	200	40%	66 200	32%	74 000	7%
Bétulaies blanches à résineux	220	2%	0	0%	11 600	1%	100	20%	21 400	10%	33 100	3%
Cédrières	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Érablières rouges	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Feuillus tolérants	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Feuillus tolérants à résineux	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Pessières	5 920	67%	790	99%	650 200	73%	100	20%	27 400	13%	677 700	61%
Peupleraies	300	3%	0	0%	4 000	0%	100	20%	50 200	24%	54 300	5%
Peupleraies à résineux	80	1%	0	0%	4 400	0%	0	0%	8 100	4%	12 500	1%
Pinèdes blanches	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Pinèdes grises	550	6%	10	1%	72 600	8%	0	0%	4 900	2%	77 500	7%
Prucheraies	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Résineux à feuillus	530	6%	0	0%	43 300	5%	0	0%	21 600	10%	64 900	6%
Sapinières	830	9%	0	0%	98 400	11%	0	0%	9 700	5%	108 100	10%
Total	8 870	100%	800	100%	892 100	100%	500	100%	209 500	100%	1 102 100	100%

* Les superficies sont arrondies à la dizaine près et les volumes à la centaine près. Cette opération peut engendrer de légères distorsions sur les sommes

Par composante territoriale

Des modalités particulières sont applicables sur certaines portions de territoire où des particularités biophysiques ou d'occupation du territoire peuvent influencer la réalisation des activités d'aménagement. Le tableau 5 présente la répartition des possibilités forestières par composante territoriale et par grand type de forêt. Le tableau 6 présente la définition de chacune de celles-ci.

Tableau 5. Répartition des possibilités forestières (m³/an) par composante territoriale et par grand type de forêt

Grands types de forêt	Sans contraintes	Territoires fauniques structurés	Paysages	Forêts morcelées	Pentes fortes	Autres	Total	%
Bétulaies blanches	40 000	20 700	1 200	9 000	4 800	0	75 700	6.9%
Bétulaies blanches à résineux	18 700	6 500	800	2 500	1 200	0	29 700	2.7%
Cédrières	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Érablières rouges	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Feuillus tolérants	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Feuillus tolérants à résineux	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Pessières	447 200	138 100	6 700	77 700	14 700	300	684 700	62.1%
Peupleraies	36 700	4 400	2 000	6 800	900	0	50 800	4.6%
Peupleraies à résineux	11 500	2 200	700	2 000	200	0	16 600	1.5%
Pinèdes blanches	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Pinèdes grises	56 100	5 600	1 300	8 000	400	0	71 400	6.5%
Prucheraies	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Résineux à feuillus	42 000	15 700	1 000	5 700	3 100	0	67 500	6.1%
Sapinières	57 900	31 100	1 600	9 200	5 900	0	105 700	9.6%
Total	710 100	224 300	15 300	120 900	31 200	300	1 102 100	100.0%
%	64.4%	20.4%	1.4%	11.0%	2.8%	0.0%		



Il est normal d'observer des écarts entre les valeurs des tableaux 4 et 5. Les valeurs présentées dans le tableau 4 sont basées sur une moyenne des 25 premières années. Il s'agit de l'approche traditionnellement utilisée pour présenter ces variables. Dans le tableau 5, les valeurs présentées sont basées sur une moyenne des 10 premières années. Cette approche est jugée plus appropriée pour présenter les possibilités forestières par composante territoriale. Ces tableaux permettent d'apprécier la variabilité de ces valeurs selon la durée de la moyenne utilisée.

Tableau 6. Définitions des composantes territoriales

Appellations	Définitions
Sans contrainte	Territoire pour lequel aucune contrainte opérationnelle n'a été identifiée.
Territoires fauniques structurés	Ces territoires sont généralement délimités aux fins de conservation et de mise en valeur de la faune (réserves fauniques, zones d'exploitation contrôlée et pourvoies à droits exclusifs).
Paysages	Paysages visibles à partir de sites identifiés pour lesquels des modalités d'intervention sont prévues afin d'en préserver la qualité visuelle. Ces sites sont prescrits par le Règlement sur l'aménagement durable des forêts ou sont des sites d'intérêt identifiés. Le paysage est déterminé en fonction de la topographie et doit être visible à partir d'une infrastructure ou d'un site d'intérêt.
Forêts morcelées	Peuplements forestiers de petite superficie, prêts pour la récolte, mais qui ont été délaissés lors des activités d'aménagement des années antérieures pour différentes raisons. Ils comprennent les peuplements orphelins et les peuplements résiduels de coupe mosaïque.
Pentes fortes	Superficie, dont l'inclinaison varie de 31 % à 40 %, qui présente des difficultés opérationnelles suffisamment élevées pour que sa récolte fasse l'objet d'un suivi distinct.
Autres	Îles photo-interprétées de plus de 250 hectares.



Activités d'aménagement forestier⁶ et budget requis

Les scénarios sylvicoles du calcul des possibilités forestières sont inspirés du [Guide sylvicole du Québec](#). Les activités de récolte ou les travaux sylvicoles commerciaux ainsi que les travaux non commerciaux requis pour atteindre les objectifs de la stratégie d'aménagement forestier sont présentés aux tableaux 8 et 10. Ils sont en partie encadrés par les cibles établies par la Direction de la gestion des forêts ayant fait l'objet d'un arrimage avec le Forestier en chef et sont le résultat de la modélisation.

Cette unité d'aménagement dispose d'un budget annuel de 11 078 770 \$. Le niveau d'aménagement requiert un budget annuel de 11 034 500 \$ pour la réalisation des travaux sylvicoles et utilise donc 99,6 % du budget disponible.

Particularité reliée au budget

- ▶ Une partie du budget sylvicole a été transférée à l'unité d'aménagement 024-71 (700 000 \$).

Travaux sylvicoles commerciaux

Tableau 8. Traitements commerciaux supportant les possibilités forestières

Traitements commerciaux (récolte)	Superficie annuelle moyenne (ha/an)	Superficie antérieure (ha/an)	Écart (ha/an)
Coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS)	8 870	8 820	+50
Coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM)	0	0	0
Coupe avec réserve de semenciers (CRS)	0	0	0
Total des coupes finales	8 870	8 820	+50
Éclaircie commerciale	20	20	0
Coupe progressive régulière	0	1 840	-1840
Coupe progressive irrégulière à régénération lente (CPIL)	780	0	+780
Coupe progressive irrégulière à couvert permanent (CPICP)	0	0	0
Coupes de jardinage ou d'amélioration	0	0	0
Total des coupes partielles	800	1 860	-1060
Total des activités de récolte	9 670	10 680	-1010
% des coupes totales / récolte	92%	83%	+9%
% des coupes partielles / récolte	8%	17%	-9%
Coupes partielles de peuplements résineux	800	1 860	-1060
Coupes partielles de peuplements de feuillus tolérants et de pins	0	0	0

* Les superficies sont arrondies à la dizaine près. Cette opération peut engendrer de légères distorsions sur les sommes.

Particularités reliées aux travaux sylvicoles commerciaux

- ▶ La superficie des coupes partielles a diminué, ce qui fait passer le ratio coupe partielle/récolte à 8 %.
- ▶ La superficie présentée est basée sur la moyenne des 25 prochaines années.
- ▶ La superficie en coupes finales correspond à une récolte annuelle moyenne de 1,0 % de la superficie destinée à l'aménagement.

⁶ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.



Variables forestières liées aux traitements sylvicoles commerciaux

Le tableau 9 présente diverses variables concernant les coupes partielles et les coupes totales prévues à la stratégie d'aménagement. Les valeurs reflètent la moyenne des 25 prochaines années.

Tableau 9. Variables descriptives reliées aux coupes partielles et totales par grand type de forêt

Grands types de forêt	Coupes partielles			Coupes totales		
	Rotation moyenne	Prélèvement moyen	Surface terrière moyenne avant coupe	Âge moyen des peuplements	Volume moyen toutes essences	Dimension des bois SEPM
	Années	m ³ /ha	m ² /ha	Années	m ³ /an	dcm ³ /tige
Bétulaies blanches	-	-	-	99	170	117
Bétulaies blanches à résineux	-	-	-	94	148	140
Pessières	38	72	26	>120	105	109
Peupleraies	-	-	-	72	180	107
Peupleraies à résineux	-	-	-	75	150	138
Pinèdes grises	25	38	29	81	140	129
Résineux à feuillus	-	-	-	92	122	136
Sapinières	15	32	26	96	131	117

Travaux sylvicoles non commerciaux

Le tableau 10 présente les travaux sylvicoles non commerciaux prévus à la stratégie d'aménagement. Les valeurs sont basées sur la moyenne des 25 prochaines années.

Tableau 10. Traitements non commerciaux supportant les possibilités forestières

Traitements non commerciaux	Superficie annuelle moyenne (ha/an)	Superficie antérieure (ha/an)	Écart (ha/an)
Ligniculture (essences à croissance rapide)	0	0	0
Plantation intensive (2 000 plants/ha)	50	840	-790
Plantation de base (1 600 plants/ha)*	2 570	1 790	+780
Regarni	3 200	400	+2800
% des plantations dans les coupes totales	30%	30%	0%
Total des travaux de reboisement	5 820	3 030	+2790
Nettoisement (régénération naturelle et plantation)	1 140	1 700	-560
Éclaircie précommerciale	390	0	+390
Dégagement de la régénération naturelle (et regarni)	740	0	+740
Dégagement des plantations	1 290	840	+450
Élagage	0	0	0
Total des travaux d'éducation	3 560	2 540	+1020
Scarifiage partiel	1 520	400	+1120
Scarifiage en plein	2 610	2 810	-200
Total de la préparation de terrain	4 130	3 210	+920
Total des travaux sans récolte	13 510	8 780	+4730



Particularités reliées aux traitements sylvicoles non commerciaux

- ▶ En plus du regarni intensif, la plantation de base comprend 100 ha/an de reboisement dans les landes forestières.
- ▶ Une superficie de 300 ha/an de plantation de mélèze laricin est comprise dans la plantation de base.
- ▶ Aucune éclaircie précommerciale pour la période 2023-2028 en raison de l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette et 450 ha/an pour la période 2028-2048.
- ▶ Le niveau de plantation intensive est déterminé par l'optimisation et est tributaire du niveau d'éclaircie commerciale inscrite au modèle.

En mettant en lien la superficie forestière destinée à l'aménagement, les possibilités forestières et les dollars investis, il est constaté que la stratégie d'aménagement comporte des coûts unitaires de 10,01 \$ par mètre cube de possibilités forestières et de 13,46 \$ par hectare de forêt destinée à l'aménagement.

La figure 7 montre la répartition du budget annuel par famille de traitements ainsi que le coût moyen à l'hectare utilisé dans le calcul des possibilités forestières.

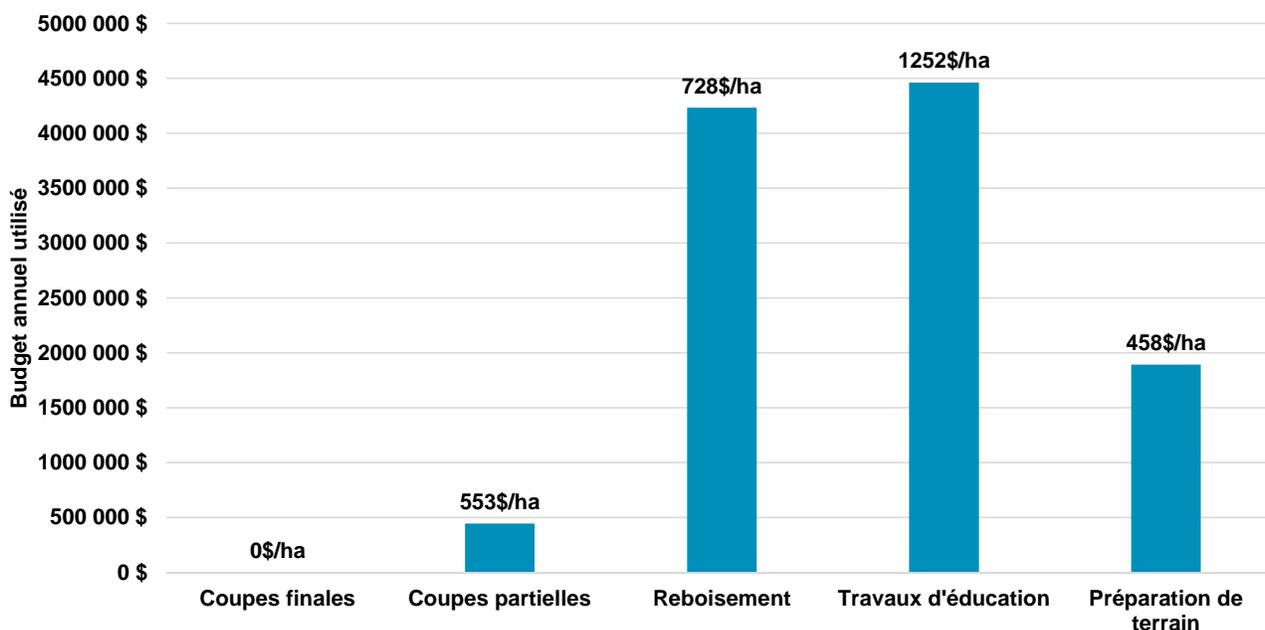


Figure 7. Répartition du budget annuel par famille de traitements prévus à la stratégie d'aménagement et coût moyen à l'hectare par famille de traitements



Aménagement forestier durable

Le calcul des possibilités forestières prend en compte plusieurs modalités afin de favoriser l'atteinte d'objectifs d'aménagement durable de la forêt. L'article 2 de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* identifie six critères permettant de documenter ces objectifs.

Ces critères sont utilisés par le Forestier en chef pour présenter les modalités et les indicateurs intégrés au calcul des possibilités forestières pour documenter les enjeux d'aménagement forestier durable.

Les enjeux apparaissant en gras sont documentés plus en détail à la suite du tableau.

Critère 1. Diversité biologique

Diversité biologique	
Enjeux	Modalités
Structure d'âge	Cible de maintien d'au moins 80 % du territoire en niveau d'altération moyen.
Structure complexe	Réalisation de 780 ha/an de coupes progressives irrégulières dans les types de forêt dominés par les essences résineuses.
Composition forestière	Reboisement en épinette noire et en pin gris en fonction de leur occupation dans le peuplement avant coupe; Réalisation de 3 200 ha/an de regarni pour favoriser le retour en épinettes.
Legs biologiques	Conservation de 1 % du volume sur pied dans les coupes totales.
Aires protégées	Soustraction au territoire destiné à l'aménagement forestier de 65 010 hectares en aires protégées. Soustraction aux activités d'aménagement forestier pour les 10 prochaines années de 2 300 hectares en territoires d'intérêt.
Organisation spatiale	Déploiement de la récolte selon l'approche par compartiments d'organisation spatiale en sapinière sur 37 % et selon l'approche par compartiments d'organisation spatiale en pessière sur 63 % de la superficie destinée à l'aménagement.
Caribou forestier	Soustraction des activités d'aménagement forestier de massifs de protection.
Espèces sensibles	Exclusion à la récolte des habitats d'espèces menacées, vulnérables ou en situation précaire reconnues par le Ministère.



Structure d'âge

Les cibles établies par la Direction régionale des forêts en matière de vieilles forêts et de forêt en régénération ont été intégrées, lesquelles sont basées sur la documentation existante⁷. Ces cibles établissent le degré d'altération visé par unité territoriale d'analyse (UTA) ainsi qu'un délai pour les atteindre, si nécessaire. Il y a 17 UTA dans l'unité d'aménagement 027-51. La figure 9a illustre le degré d'altération actuel des vieilles forêts par UTA ainsi que la situation projetée en 2048. Les figures 9b et 9c présentent l'évolution de la superficie de vieilles forêts et de forêts en régénération sur l'horizon de la modélisation.

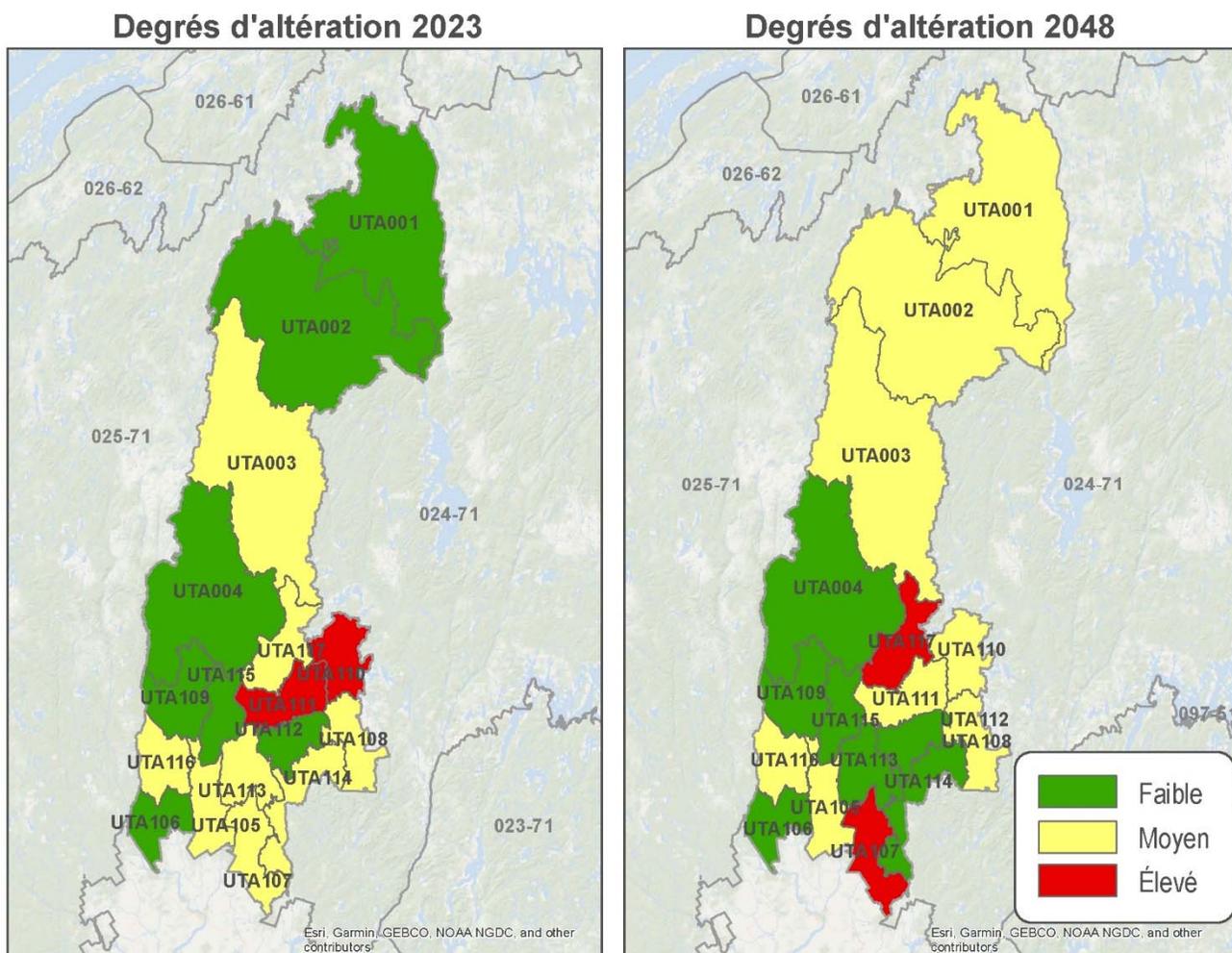


Figure 9a. Situation actuelle et projetée du degré d'altération des vieilles forêts par unité territoriale d'analyse (UTA)

⁷ La Direction régionale a utilisé les critères décrits dans le document : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2016). 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 pages.

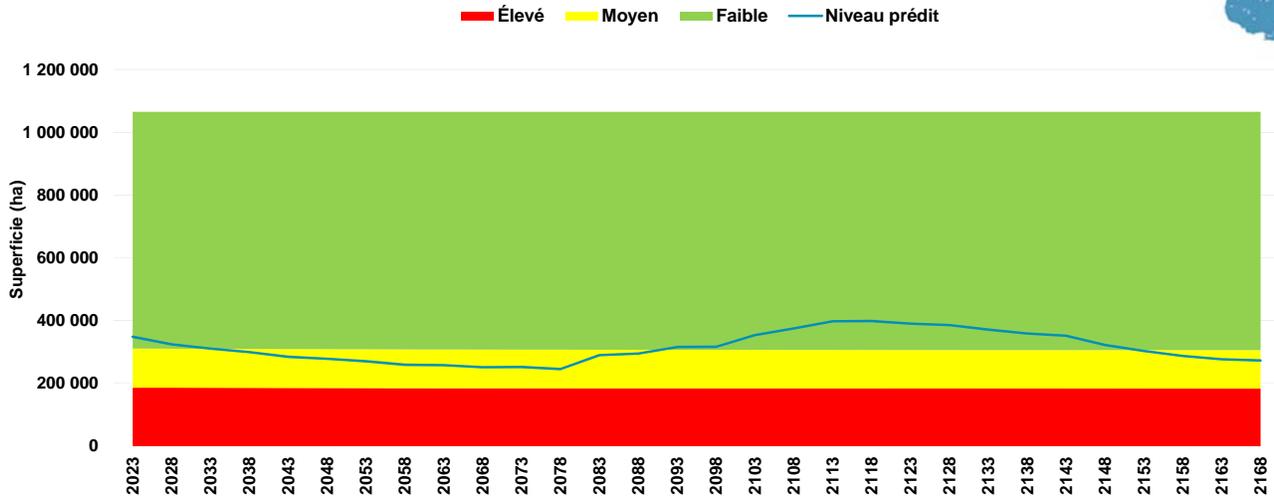


Figure 9b. Évolution de la superficie des vieilles forêts selon leur degré d'altération⁸

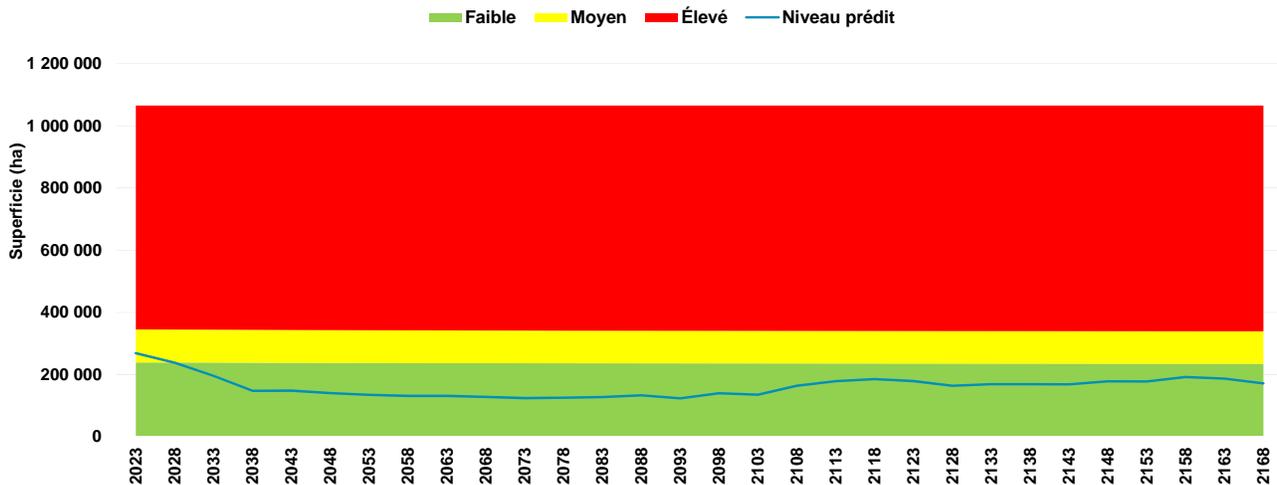


Figure 9c. Évolution de la superficie des peuplements en régénération selon leur degré d'altération⁹

Composition forestière

Cette unité d'aménagement est susceptible à l'invasion par les feuillus intolérants (enfeuillage) et par le sapin baumier (ensapinage). Par contre, la stratégie d'aménagement dans les peuplements susceptibles à ces problématiques vise à contrôler leur composition après coupe. Les figures 10a et 10b représentent leur évolution à l'échelle du territoire en fonction de la stratégie d'aménagement retenue.

⁸ La frontière entre les zones rouge et jaune représente le seuil d'alerte (30 % de la moyenne historique) alors que celle entre les zones jaune et verte correspond au seuil d'altération modérée (50 % de la moyenne historique).

⁹ La frontière entre les zones rouge et jaune représente le seuil d'alerte (30 % de la superficie en régénération) alors que celle entre les zones jaune et verte correspond au seuil d'altération modérée (20 % de la superficie en régénération).

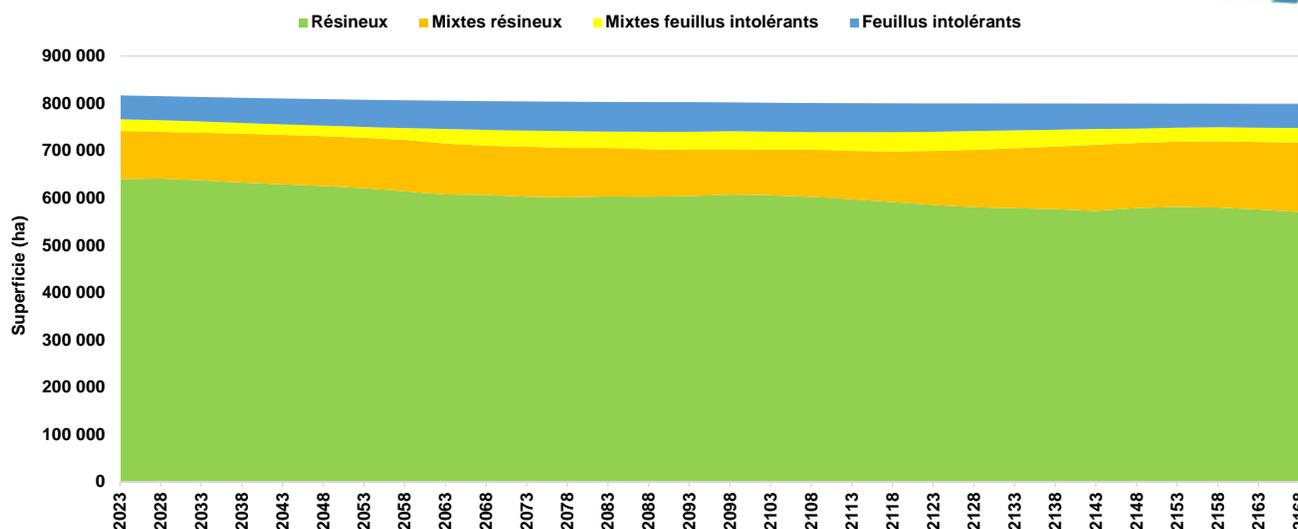


Figure 10a. Évolution de la superficie selon type de couvert

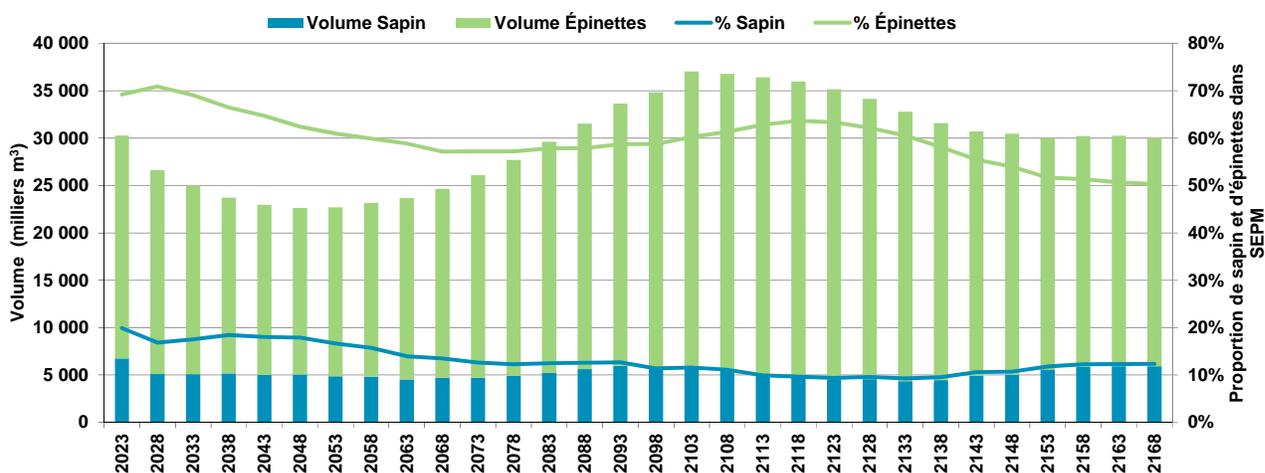


Figure 10b. Évolution du volume sur pied de sapin et d'épinettes et proportions dans les strates résineuses

Le tableau 13 présente le volume sur pied par essence pour quatre périodes de l'horizon de calcul reflétant le court, le moyen et le long terme.

Tableau 13. Variation du volume sur pied à court, moyen et long terme

Essences	Volume moyen sur pied (m ³)				Volume moyen sur pied (%)			
	2023 à 2048	2048 à 2073	2073 à 2118	2118 à 2168	2023 à 2048	2048 à 2073	2073 à 2118	2118 à 2168
Sapin baumier	6 587 700	7 016 600	7 722 700	7 026 400	16%	15%	13%	12%
Épinettes	21 102 500	21 404 700	30 161 200	28 529 100	51%	47%	49%	47%
Pin gris	4 439 100	8 361 500	11 350 500	13 383 200	11%	18%	18%	22%
Peupliers	2 944 700	2 568 400	2 980 900	2 650 300	7%	6%	5%	4%
Bouleau à papier	5 823 900	5 831 800	6 719 500	5 885 400	14%	13%	11%	10%
Autres essences	315 900	809 100	2 496 200	2 811 600	1%	2%	4%	5%
Total	41 213 900	45 992 100	61 430 900	60 285 900	100%	100%	100%	100%



Particularités liées à la composition forestière

- ▶ Le type de couvert résineux a une légère tendance à la baisse. Une partie est convertie en couvert mélangé. Ce phénomène s'explique par le retour après coupe des peuplements résineux qui contient souvent une portion en essences feuillues plus élevée que le peuplement de départ (figure 10a).
- ▶ La diminution du volume sur pied de sapin entre les périodes 2023 et 2028 est due à la mortalité engendrée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (figure 10b).
- ▶ La diminution de la proportion d'épinettes dans les peuplements SEPM est due à l'augmentation de la proportion de pin gris en provenance des plantations (figure 10b). Le tableau 13 permet d'apprécier cette augmentation dans le temps.

Aires protégées¹⁰

La figure 11 présente les aires protégées et les territoires d'intérêt considérés au calcul des possibilités forestières. Les aires protégées sont totalement exclues des possibilités forestières et couvrent 65 010 hectares alors que les territoires d'intérêt sont exclus des activités d'aménagement pour une période 10 ans et couvrent 2 300 hectares.

¹⁰ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

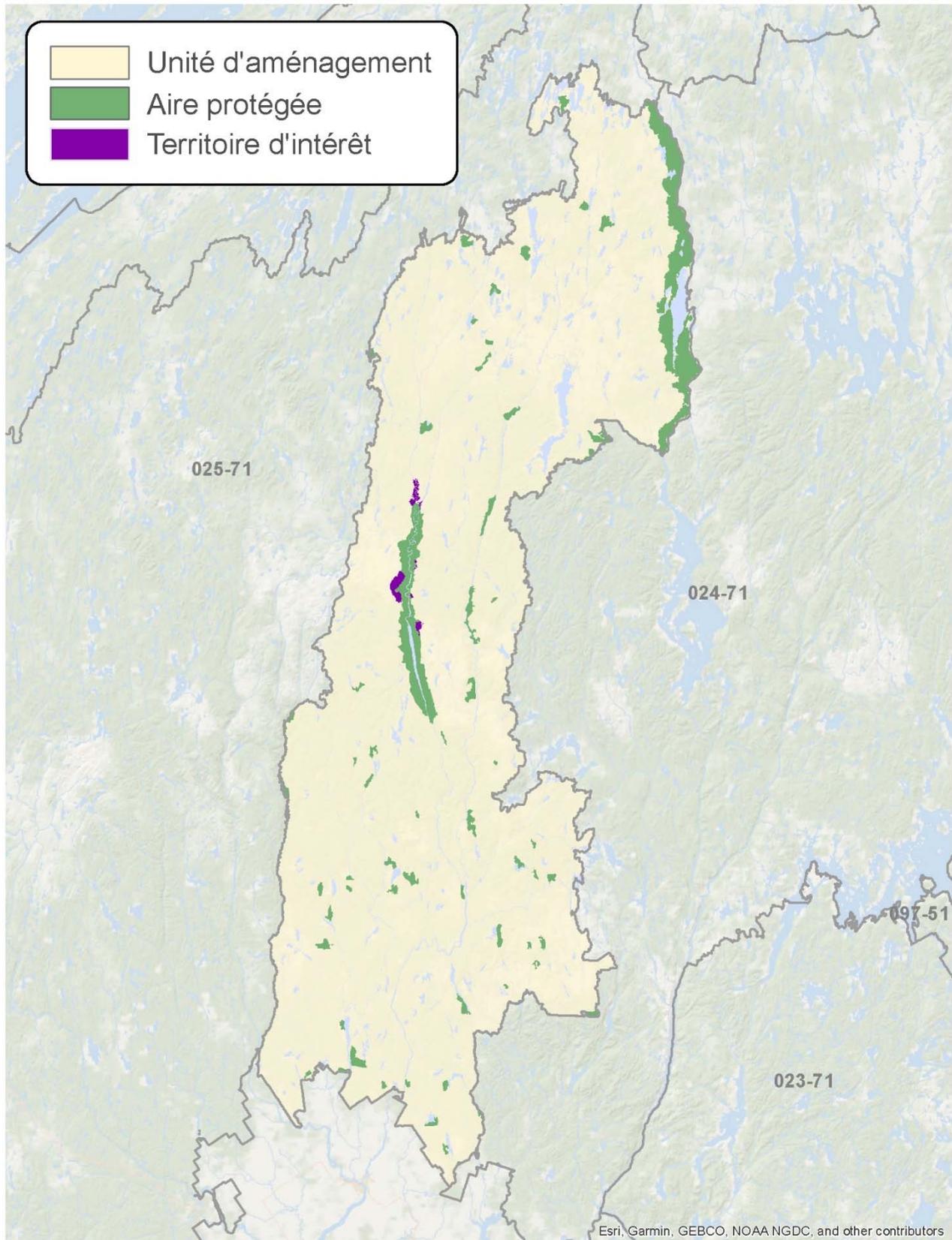


Figure 11. Aires protégées et territoires d'intérêt considérés au calcul des possibilités forestières



Organisation spatiale¹¹

Plusieurs modes de déploiement des activités de récolte sont employés au Québec. Dans cette unité d'aménagement, les modes suivants sont déployés :

Tableau 14. Modes de répartition spatiale des activités de récolte

Modes d'organisation spatiale	Pourcentage de la forêt contributive aux possibilités forestières
Organisation par compartiments avec modalités pour la pessière	63 %
Organisation par compartiments avec modalités pour la sapinière	37 %
Coupe mosaïque	
Coupe mosaïque spécifique à l'Entente concernant une nouvelle relation entre le Gouvernement du Québec et les Cris du Québec	
Autre	

La figure 12 présente la localisation des modes de répartition spatiale sur le territoire de l'unité d'aménagement.

¹¹ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

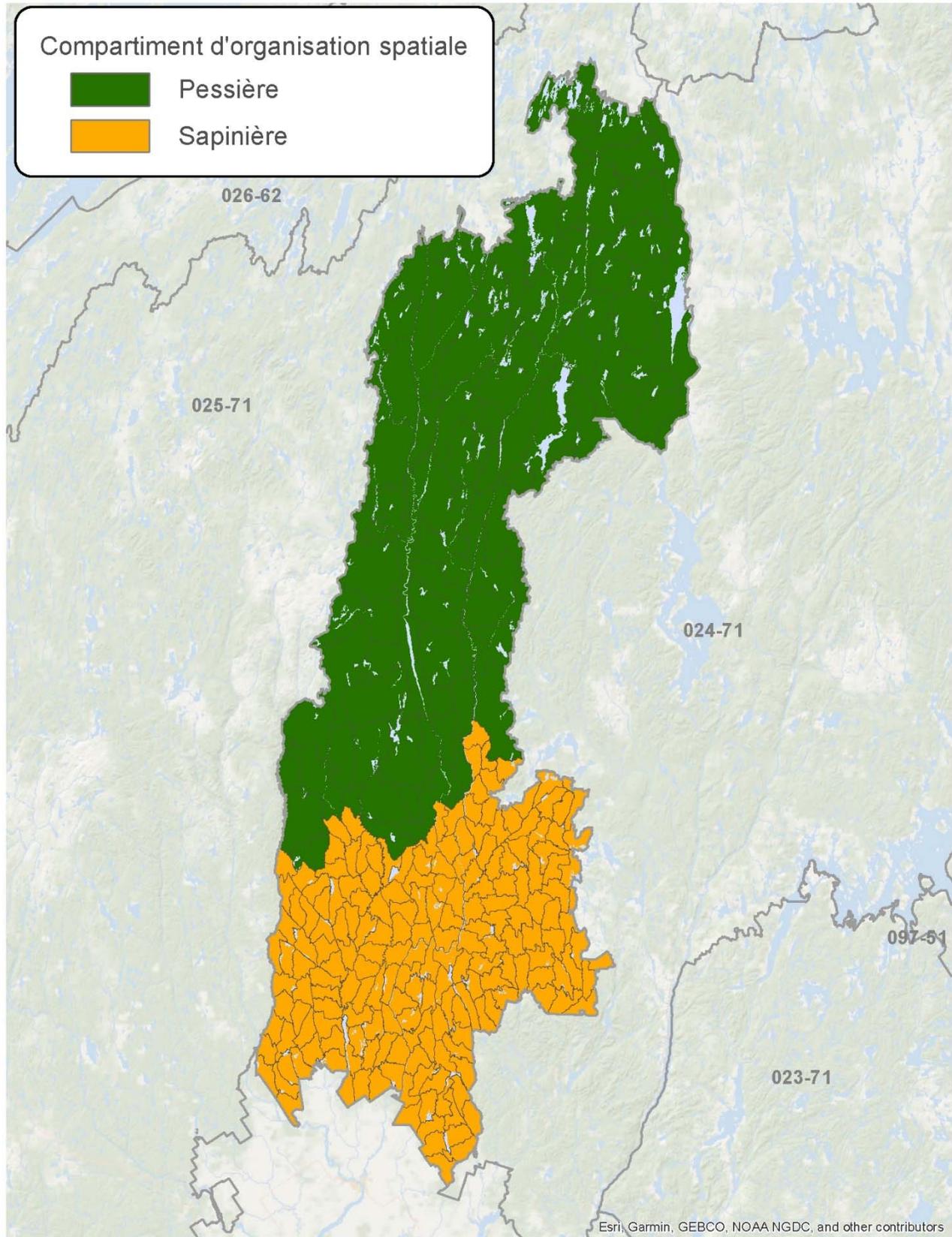


Figure 12. Modes d'organisation spatiale appliqués dans l'unité d'aménagement



Afin d'agglomérer les interventions de récolte dans l'espace et dans le temps, une approche par compartiments d'organisation spatiale est utilisée dans plusieurs unités d'aménagement. Cette approche se traduit dans la modélisation par un calendrier d'ouverture et de fermeture des compartiments. En général, les interventions sont admissibles seulement lorsqu'un compartiment donné est ouvert à la récolte. Les paramètres d'ouverture et de fermeture des compartiments sont spécifiques pour les domaines bioclimatiques de la pessière et de la sapinière¹².

Le tableau suivant montre le nombre de compartiments modélisés dans le territoire, la quantité par domaine ainsi que la proportion des compartiments qui sont admissibles par période.

Tableau 15. Statistiques sur les compartiments d'organisation spatiale admissibles à la récolte par période

Compartiments d'organisation spatiale	2023-2028	2028-2033	2033-2038	2038-2043	2043-2048
Nombre total	279				
En pessière	88				
En sapinière	191				
Admissibles à la récolte	63	70	65	53	36
% de compartiments admissibles	23%	25%	23%	19%	13%

Caribou forestier¹³

L'unité d'aménagement 027-51 fait partie de l'aire de fréquentation du caribou forestier. Les modalités du *Plan d'action pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier du Saguenay-Lac-Saint-Jean 2013-2023* sont appliquées. Des massifs de protection, dont la longévité varie entre 25 et 70 ans sont identifiés dans le plan d'aménagement de l'habitat du caribou. Ces massifs, correspondant à des compartiments d'organisation spatiale, sont illustrés à la figure 13. Ils totalisent 45 040 hectares, soit 4 % de l'unité d'aménagement.

Tableau 16. Modalités d'intervention selon les zones de l'habitat du caribou forestier, traduites en contraintes à la récolte

Contraintes	
Massifs de protection	Cibles
25 ans	Aucune récolte pour les prochains 25 ans
70 ans	Aucune récolte pour les prochains 70 ans

¹² Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

¹³ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

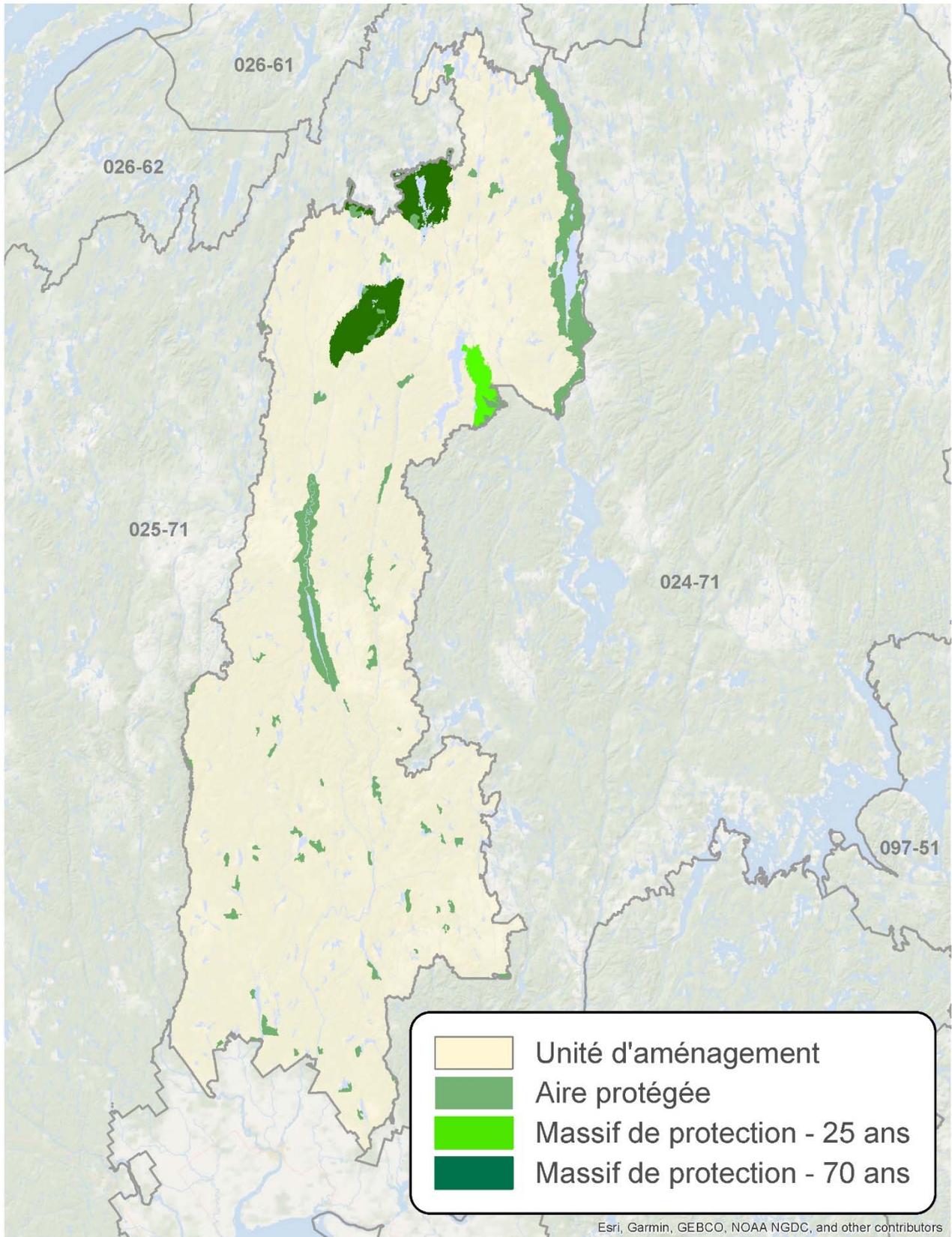


Figure 13. Plan d'aménagement de l'habitat du caribou forestier



Critère 2. État et productivité des écosystèmes

État et productivité des écosystèmes	
Enjeux	Modalités
Productivité	Stratégie visant le maintien ou l'amélioration de la productivité des écosystèmes forestiers.
	Reboisement de 1 270 ha/an de sites envahis par les éricacées.
	Identification et exclusion de la récolte des peuplements peu productifs (30 à 50 m ³ /ha) présents dans l'unité d'aménagement.
	Aucun peuplement peu productif (30 à 50 m ³ /ha) ne peut être créé par l'aménagement forestier modélisé.
	Maintien de la productivité à long terme à l'aide d'un indice de productivité.
Perturbations naturelles	<p>Considération de l'effet actuel de l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette par l'anticipation de mortalité sur 68 770 hectares sévèrement défoliés.</p> <p>Les pertes anticipées considèrent la récupération de 15 630 hectares ayant un état de défoliation avancée prévu d'ici le début de la période 2023-2028.</p>
Superficie mal régénérée	Remise en production de 100 ha/an de peuplements peu productifs au cours des 25 prochaines années (landes forestières).
	Reboisement de 5 820 ha/an.
Pertes de superficie	Prise en compte des pertes de superficie forestière productive associées aux chemins passés et futurs.

Productivité¹⁴

Le calcul des possibilités forestières correspond au volume maximal des récoltes annuelles de bois par essence ou groupe d'essences qui peut être prélevé tout en assurant le renouvellement et l'évolution de la forêt sur la base des objectifs d'aménagement durable des forêts.

Un indicateur a été développé afin de valider le maintien de la capacité productive du territoire. Cet indicateur correspond au ratio entre la récolte et la croissance du volume sur pied. Ainsi, lorsque le ratio est supérieur à 1, la récolte a dépassé la croissance de la forêt et lorsque le ratio est inférieur à 1, la forêt a cru davantage que ce qui a été récolté. Un ratio de 1 indique que la récolte correspond à la croissance périodique de la forêt.

¹⁴ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

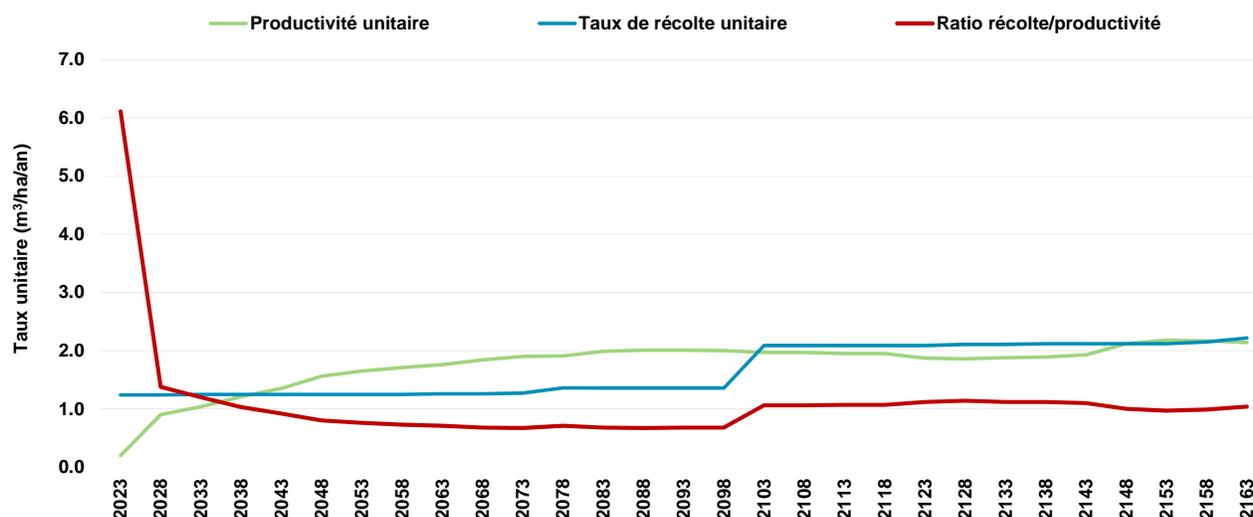


Figure 14. Indicateur de productivité

Une contrainte de maintien du volume sur pied total est imposée à partir de 2068 afin d'assurer la capacité productive du milieu. À court terme, une période d'ajustement est souvent nécessaire afin d'atteindre une structure équilibrée entre les différents stades de développement présents sur le territoire.

Éricacées

En forêt boréale, il arrive que les parterres de coupe soient envahis par les éricacées suite à une coupe totale, occasionnant un délai pour l'établissement de la régénération.

Dans le calcul des possibilités forestières, les sites susceptibles aux éricacées qui ne font pas l'objet de reboisement après coupe se voient attribuer des rendements inférieurs traduisant un délai de régénération.

Particularité liée au maintien de la productivité

- ▶ Le déséquilibre du ratio récolte/productivité à la période 2023 est causé par la mortalité due à l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Perturbations naturelles

Tordeuse des bourgeons de l'épinette¹⁵

Depuis 2006, une épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette affecte les forêts résineuses de plusieurs régions du Québec. Le tableau suivant présente les trois catégories de situation épidémique possibles, leur définition et le traitement appliqué dans le calcul. Selon le portrait actuel, la forêt de l'unité d'aménagement est considérée en situation épidémique avec mortalité.

¹⁵ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.



	Catégories	Définitions	Traitements
	Sans situation épidémique	Sans défoliation annuelle	▶ Suivi de la vulnérabilité
	En situation épidémique, sans mortalité	Avec défoliation annuelle, cote cumulative de 15 projetée < 5 % de la superficie totale	▶ Suivi de la vulnérabilité ▶ Stratégie sylvicole adaptée
X	En situation épidémique, avec mortalité	Avec défoliation annuelle, cote cumulative de 15 projetée pour ≥ 5 % de la superficie totale	▶ Suivi de la vulnérabilité ▶ Stratégie sylvicole adaptée ▶ Perte de volume anticipée

Suivi de la vulnérabilité

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. La figure 15a montre l'évolution de la vulnérabilité du territoire à la tordeuse dans le futur, sur la base de la stratégie d'aménagement appliquée dans le calcul.

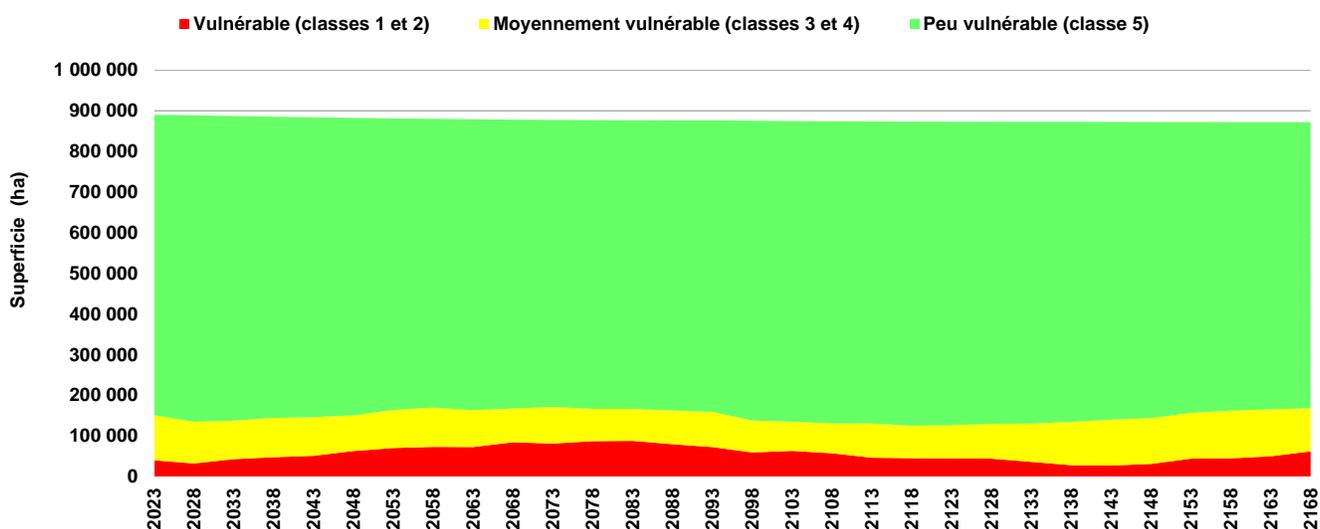


Figure 15a. Évolution de la superficie des peuplements vulnérables à la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Stratégie sylvicole adaptée

Certaines régions, historiquement plus vulnérables à la tordeuse, ont mis en place une stratégie sylvicole permettant de diminuer la vulnérabilité de la forêt dans le temps et de minimiser les impacts de l'épidémie lorsqu'elle est en cours.

La stratégie consiste principalement à favoriser les coupes totales plutôt que les coupes partielles et à limiter le recours aux traitements d'éducation dans les peuplements naturels dominés par le sapin. Le niveau de récolte prévu à la stratégie dans les peuplements dominés par le sapin a été jugé suffisant pour diminuer la vulnérabilité et n'a pas été ajusté.



Perte de volume anticipée

À part les épidémies sévères confirmées par la photo-interprétation, une incertitude existe au niveau des dommages qui seront causés par l'épidémie dans les prochaines années.

Un suivi par relevé aérien de l'étendue et de la sévérité de la défoliation est effectué annuellement par la Direction de la protection des forêts du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs¹⁶. La figure 15b présente l'évolution de la superficie défoliée depuis le début de l'épidémie en cours pour l'unité d'aménagement.

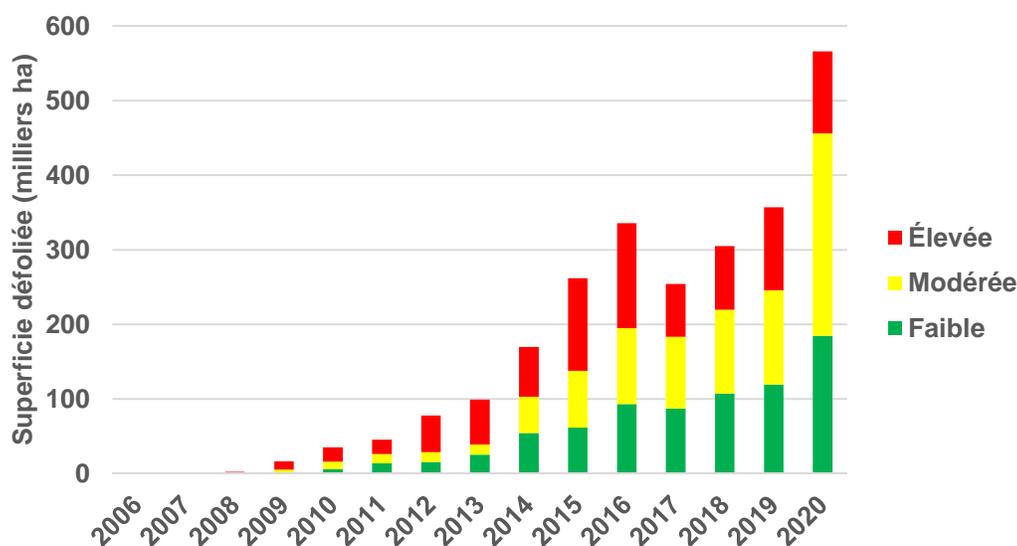


Figure 15b. Évolution de la défoliation annuelle par la tordeuse des bourgeons de l'épinette

La mortalité qui résulte de l'attaque répétitive de l'insecte est estimée à l'aide d'un **indice** qui cumule les défoliations annuelles sur un peuplement donné. Selon cette estimation projetée d'ici au début de la période 2023-2028, 20 % de la superficie totale de l'unité d'aménagement serait affectée par une défoliation cumulative supérieure à 15¹⁷ (équivalent à 5 ans de défoliation sévère).

Une analyse visant à anticiper la mortalité est produite lorsque la défoliation cumulative 15+ représente au moins 5 % de la superficie totale de l'unité d'aménagement. Parmi les superficies ayant une cote 15+, une perte de volume est considérée dans les peuplements qui contiennent au moins 25 % de sapin et d'épinette blanche. Cette perte est modulée selon l'essence, la localisation géographique et la composition du peuplement¹⁸. Lorsque de la récupération est prévue dans les zones affectées par la mortalité, elle est considérée dans l'analyse.

La figure 15c illustre la superficie considérée pour quantifier la mortalité par la tordeuse. Elle permet de distinguer la mortalité confirmée par photo-interprétation dans l'inventaire écoforestier (épidémie sévère), la superficie avec une cote de défoliation cumulative de 15+ et la portion de cette dernière qui est affectée par la mortalité d'ici le début de la période 2023-2028. Le tableau 17 présente le détail de ces superficies.

¹⁶ https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/fimag/insectes/tordeuse/TBE_2019_P.pdf

¹⁷ Auger, I., 2019. Avis technique SSS-05. Modélisation de la mortalité du sapin baumier dans les peuplements naturels en période épidémique de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. 20 pages.

¹⁸ Bouchard, M. et I. Auger, 2021. *Effets de l'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette des années 1970-80 sur les volumes marchands à l'échelle du Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière no 156. 14 p.



Tableau 17. Superficies considérées pour l'analyse de la mortalité d'ici la période 2023-2028

	ha	%
Épidémie sévère confirmée à la photo-interprétation	3 234	0%
Défoliation cumulative (cote ≥ 15)	174 904	20%
Mortalité projetée	68 770	8%
Récupération prévue 2018-2023	-15 630	-2%

L'anticipation de la mortalité sur 68 770 hectares en considérant que 15 630 hectares feront l'objet de récupération, se traduit par un impact estimé à - 96 500 m³/an de SEPM et à - 103 000 m³/an toutes essences.

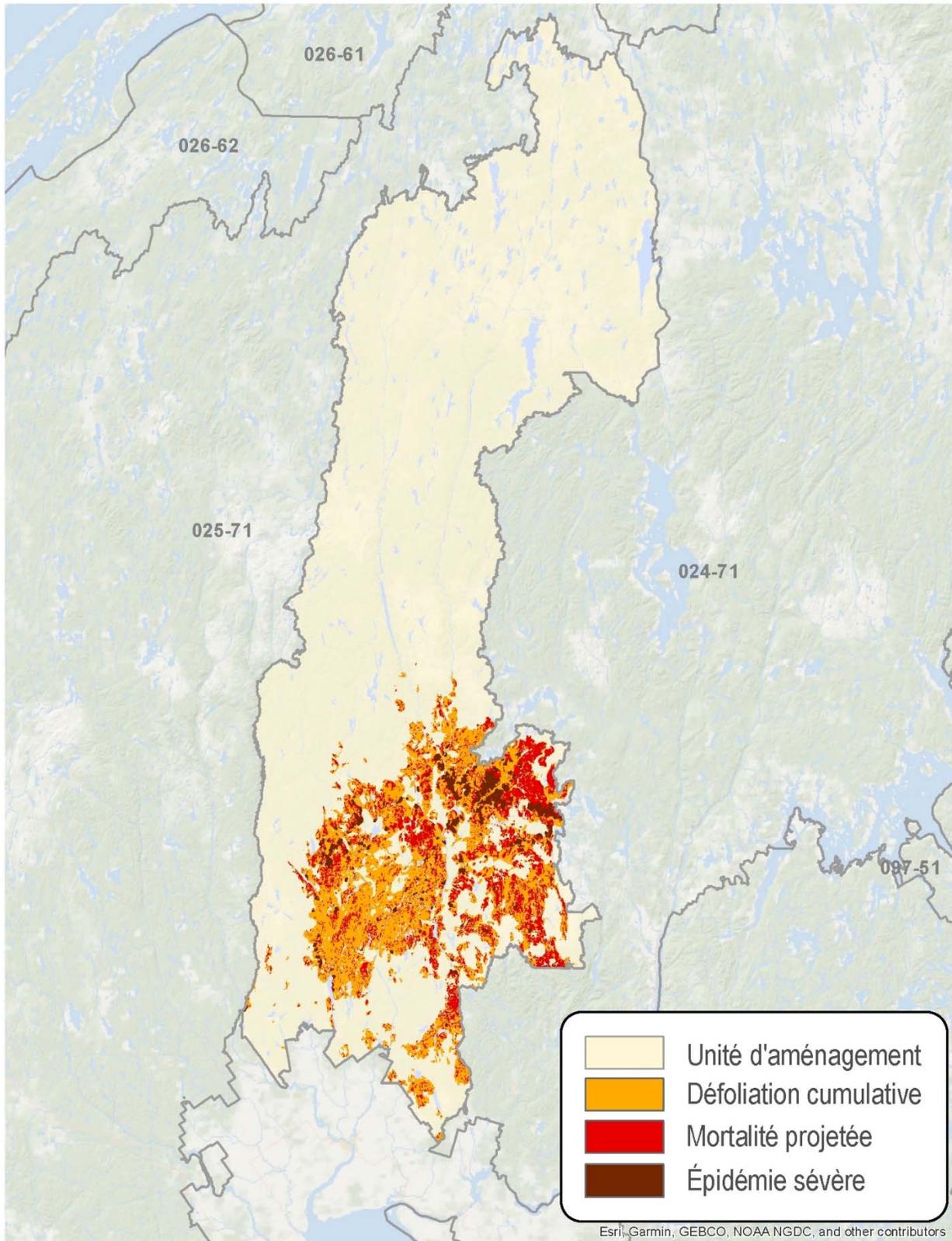


Figure 15c. Superficie considérée pour l'analyse de la mortalité par la tordeuse des bourgeons de l'épinette



Superficie mal régénérée

Parmi les 73 020 hectares de territoire forestier peu productif (30 à 50 m³/ha) de l'unité d'aménagement, 24 % sont des superficies de moins de 7 mètres de hauteur qui sont mal régénérées et qui ont un potentiel d'être remises en production selon la cartographie de l'inventaire écoforestier.

Origine	Superficie (ha)
Brûlis	12 910
Coupe finale	4 370
Total	17 280

Ces superficies sont situées sur des classes de pentes nulles ou faibles (A ou B). Elles ne sont pas situées sur des types écologiques de landes ou de pessière à lichens (LA1 ou RE1) dans l'aire d'application du *Plan de rétablissement du caribou forestier* dont la récolte est proscrite par le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* (Art. 59), ni sur des stations de pessière à sphaignes (RESRH) ou sur des dépôts de surface mince. L'accessibilité ou la proximité par rapport au réseau routier existant n'a pas été considérée dans l'analyse.

La stratégie d'aménagement actuelle ne prévoit pas de travaux spécifiques pour remettre en production ces superficies.

Particularité reliée à la superficie mal régénérée

- ▶ La remise en production de 100 ha/an pour les 25 prochaines années est prévue dans les landes, identifiées « dénudés secs » dans la cartographie.



Critère 3. Sols et eau

Sol et eau	
Enjeux	Modalités
Milieu aquatique	Conservation des lisières boisées riveraines pour une superficie totale de 66 400 hectares ou 5 % du territoire.
	Conservation de 8 950 hectares de milieux humides d'intérêt identifiés.
Sols	Exclusion de la récolte dans les pentes abruptes (plus de 40 %) et les sommets pour une superficie de 17 140 hectares.

Milieu aquatique¹⁹

Les lisières boisées riveraines sont désormais exclues de la superficie destinée à l'aménagement forestier et des possibilités forestières. Le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* permet toutefois une récolte partielle des tiges constituant les lisières boisées riveraines de densité A et B. Le volume récolté dans les lisières boisées riveraines est considéré en surplus des possibilités forestières. Cette approche permet de s'assurer que le volume provenant des lisières boisées riveraines ne soit pas récolté ailleurs dans le territoire forestier, ce qui pourrait affecter la pérennité de la ressource.

Sols

Les pentes abruptes (41 % et plus) et les sommets sont exclus des possibilités forestières comme c'était le cas dans les calculs précédents. Cependant, à compter de la période 2023-2028, les pentes exclues sont identifiées à partir des données issues du LIDAR lorsqu'elles sont disponibles. Ainsi la superficie exclue pour les pentes abruptes et sommets a diminué de 180 hectares par rapport au calcul précédent. Les pentes fortes (31 à 40 %) font partie du territoire destiné à l'aménagement et le volume à récolter annuellement dans ces pentes est documenté dans le tableau 5.

¹⁹ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.



Critère 4. Contribution aux cycles écologiques planétaires

Contribution aux cycles écologiques planétaires	
Enjeux	Modalités
Carbone forestier	Un portrait des stocks et des flux de carbone de l'écosystème forestier est réalisé à l'échelle de l'unité d'aménagement.
Changements climatiques	Aucune modalité d'adaptation spécifique n'est présente actuellement dans la stratégie d'aménagement.
	Une stratégie de migration assistée pour le choix des essences et provenances des plants reboisés est appliquée, mais n'a pas d'incidence sur le calcul des possibilités forestières.

Carbone forestier²⁰

Description des résultats

L'évolution des stocks de carbone dans les réservoirs de l'écosystème ainsi que l'évolution des échanges nets entre l'écosystème et l'atmosphère sont principalement influencées par l'historique des perturbations, l'état actuel de la forêt et la stratégie d'aménagement modélisée. Les résultats des analyses pour l'unité d'aménagement 027-51 montrent que les stocks totaux de l'écosystème sont de 165 M de tonnes de carbone en début de la modélisation. La figure 17 montre que l'évolution des stocks de carbone dans l'écosystème varie entre 160 et 170 tC/ha durant l'ensemble de l'horizon. Ces stocks sont subdivisés à 22 % dans la biomasse vivante (aérienne et souterraine) et 78 % dans la biomasse morte (bois mort et litière) et le sol. De plus, il est possible de remarquer que les échanges annuels nets de dioxyde de carbone entre l'écosystème et l'atmosphère varient entre 0,8 et -1.9 tCO₂e/ha.

En somme, l'évolution future de la forêt dans cette unité d'aménagement maintient une fonction de puits de carbone avec la stratégie d'aménagement modélisée sans tenir compte des perturbations naturelles futures.

Cette analyse considère seulement l'évolution des stocks et flux de carbone de l'écosystème forestier en lien avec la stratégie d'aménagement modélisée. Les résultats présentés n'intègrent pas la séquestration et les émissions provenant des produits forestiers.

²⁰ Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

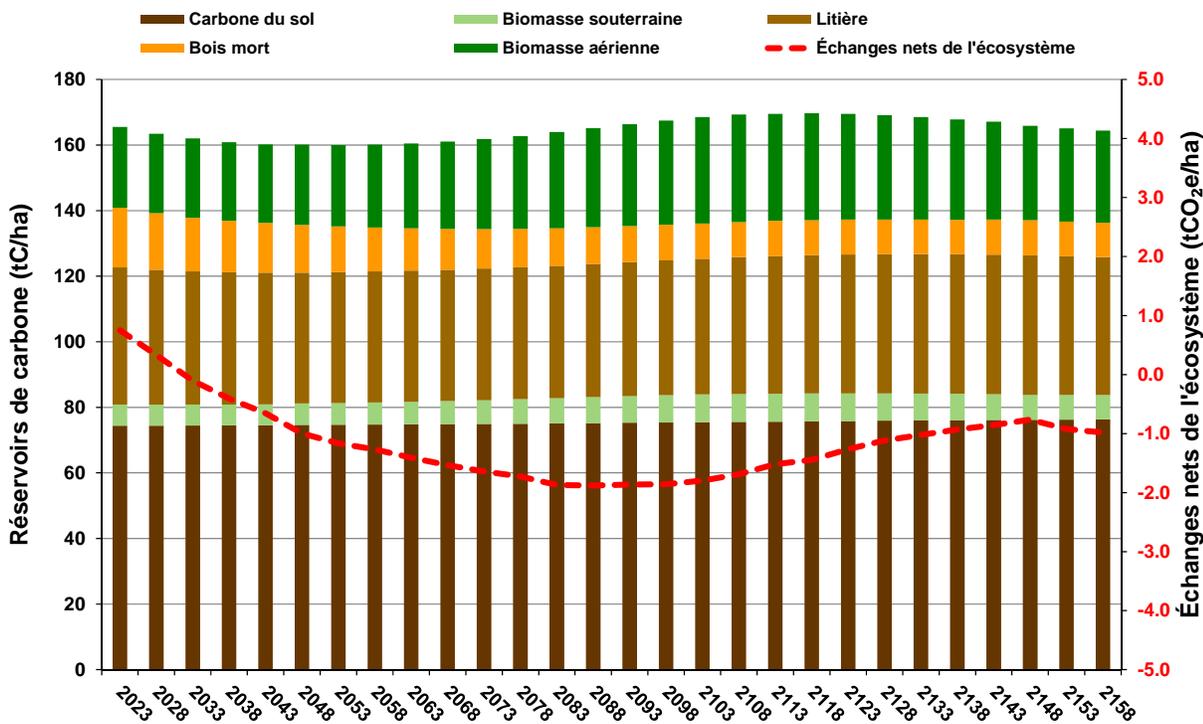


Figure 17. Évolution des stocks de carbone dans les réservoirs et échanges nets de l'écosystème avec l'atmosphère

Particularité liée à la modélisation du carbone

- ▶ La stratégie d'aménagement retenue et la proportion importante de forêt admissible à l'aménagement permettent une diminution des émissions et le maintien des stocks de carbone. Les émissions en début de période sont liées à l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.



Critère 5. Avantages économiques et sociaux

Avantages économiques et sociaux	
Enjeux	Modalités
Production de bois	Réalisation de 2 620 ha/an de plantation dont 300 ha/an en mélèze.
	Réalisation de 500 ha/an de nettoyage de peuplements naturels en 2023-2028 et de 50 ha/an par la suite.
	Réalisation de 740 ha/an de dégagement de la régénération naturelle.
	Réalisation de 20 ha/an d'éclaircie commerciale dans les plantations.
Rentabilité de la récolte et des investissements sylvicoles	Ventilation des volumes récoltés par classe de coût d'exploitation.
Valeur des bois	Un portrait de l'évolution de la valeur financière des bois récoltés au cours de l'horizon de calcul est réalisé.

Production de bois

Des éléments de la Stratégie régionale de production de bois sont intégrés au calcul. Ils sont intégrés à la stratégie d'aménagement et sont décrits dans le tableau ci-dessus ainsi que dans la section *Activités d'aménagement forestier et budget requis*.

Le tableau ci-dessous présente les essences pour lesquelles les possibilités forestières sont maximisées et une récolte soutenue pour les 50 prochaines années est assurée dans la modélisation.

Essences	Maximisation des possibilités	Assurance d'une récolte soutenue
SEPM	X	X (100 ans)
Thuya	X	
Pruche	X	
Pins blanc et rouge	X	
Peupliers	X	
Bouleau à papier	X	X (50 ans)
Bouleau jaune	X	
Érable rouge	X	
Érable à sucre	X	
Autres feuillus durs	X	



Particularités liées à la production de bois

- ▶ En plus des cibles spécifiques par essence, la récolte soutenue est assurée sur les agglomérations d'essences Résineux, Feuillus intolérants et Feuillus tolérants pour les 150 années de modélisation.
- ▶ La validation de l'atteinte des cibles de la stratégie régionale de production de bois n'a pas encore été réalisée.

Rentabilité de la récolte et des investissements sylvicoles

Les résultats présentés par ces indicateurs financiers (valeur financière et coûts d'exploitation) sont basés sur des données de niveau stratégique. Leur emploi devrait être limité pour mesurer l'équité intergénérationnelle ou pour comparer divers territoires ou scénarios d'aménagement. Ils ne reflètent donc pas nécessairement les revenus et les coûts à une échelle opérationnelle.

Répartition des possibilités forestières par classe de coût d'exploitation

Les coûts d'exploitation incluent la récolte, le transport, les chemins et les autres coûts (administration, camp, SOPFIM, SOPFEU, etc.) Ils sont présentés en pourcentage des possibilités forestières par groupe d'essences.

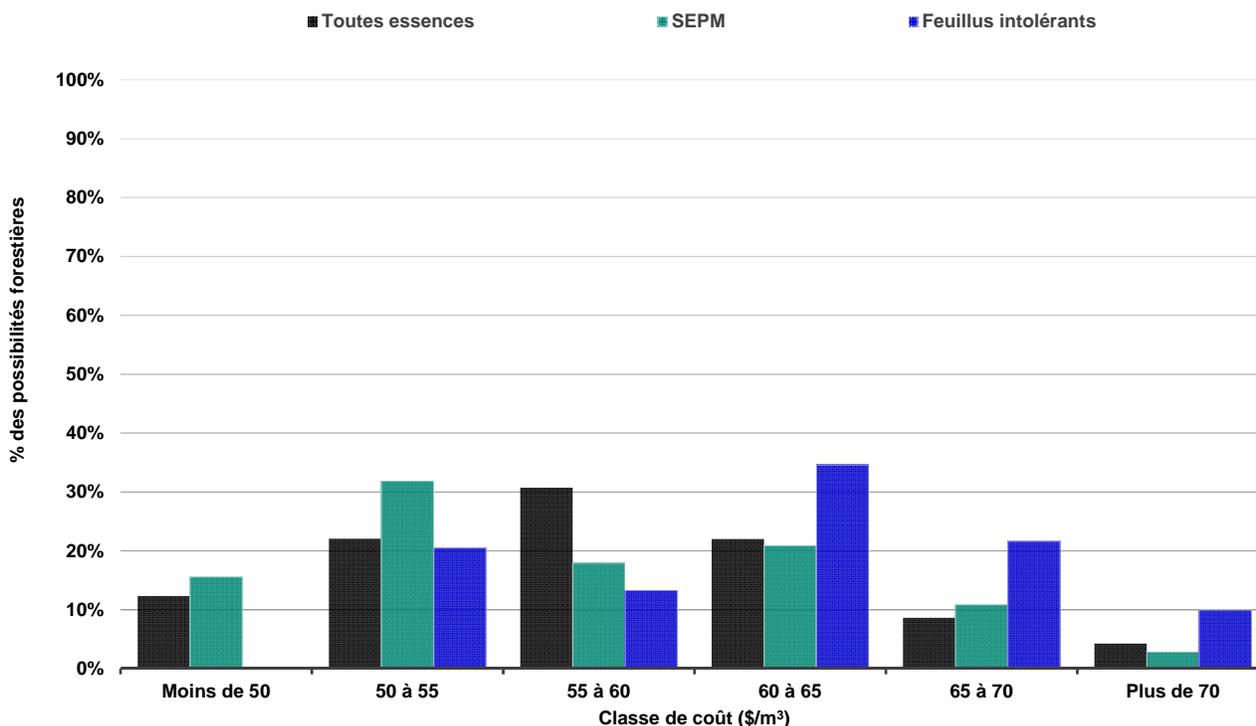


Figure 19. Répartition des possibilités forestières par classe de coût d'exploitation



Les coûts d'exploitation sont constitués des coûts de récolte (42 %), des coûts de transport (37 %), des coûts de chemin (10 %) et des autres coûts (11 %).

Particularités liées aux coûts d'exploitation

- ▶ 32 % des possibilités forestières du groupe SEPM ont un coût qui varie entre 50 et 55 \$/m³.
- ▶ 35 % des possibilités forestières du groupe des feuillus intolérants ont un coût qui varie entre 60 et 65 \$/m³.

Valeur des bois

Évolution de la valeur financière des possibilités forestières

La valeur financière des bois est définie par le différentiel entre le revenu net de transformation et les coûts d'exploitation. Le revenu net de transformation représente les revenus tendances des ventes de produits finis et des sous-produits moins les coûts de transformation en usine. Il est à noter que les paramètres financiers présentés sont calculés en fonction de la cédule d'intervention optimisée. Celle-ci tient compte de la fonction objective de maximisation des possibilités forestières et non d'une maximisation de la valeur financière.

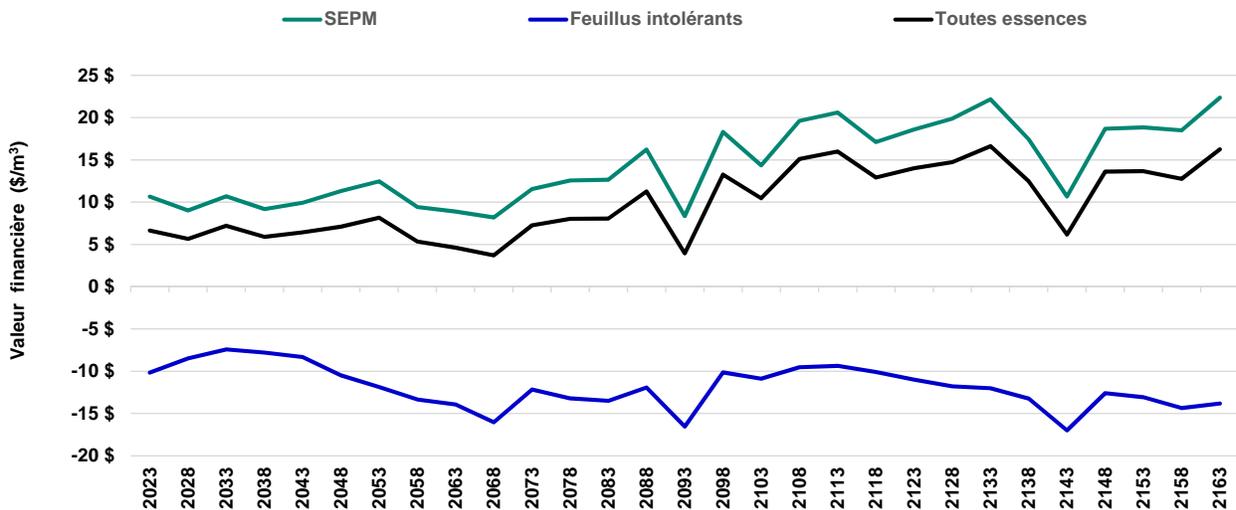


Figure 20. Évolution de la valeur financière des possibilités forestières

Les groupes d'essences SEPM présentent des valeurs positives alors que pour les autres groupes, les coûts sont supérieurs aux revenus. Le diamètre des tiges et la composition en essences sont des variables contributives importantes à la valeur forestière modélisée. Ces variables sont généralement plus élevées dans les peuplements issus de plantations. L'augmentation de la valeur financière à partir de 2098 est due en bonne partie à la contribution des plantations qui deviennent mûres et qui sont récoltées à partir de cette période.



Cible de dimension des bois SEPM

Aucune cible n'a été établie par la Direction de la gestion des forêts du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs pour ce qui est du volume moyen des tiges récoltées (dm³/tige) et de la proportion du volume récolté dans les peuplements où les tiges présentent de faibles dimensions.

La figure 21 montre la répartition des possibilités dans les strates SEPM en fonction du volume moyen par tige. La figure 22 montre l'évolution du volume moyen des tiges.

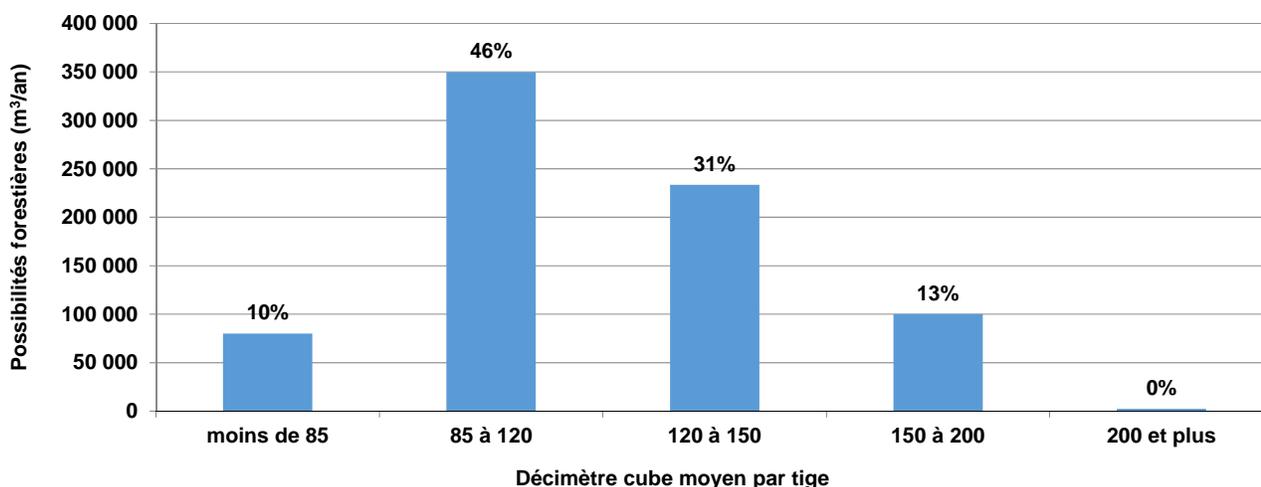


Figure 21. Répartition des possibilités dans les strates SEPM en fonction du volume moyen par tige

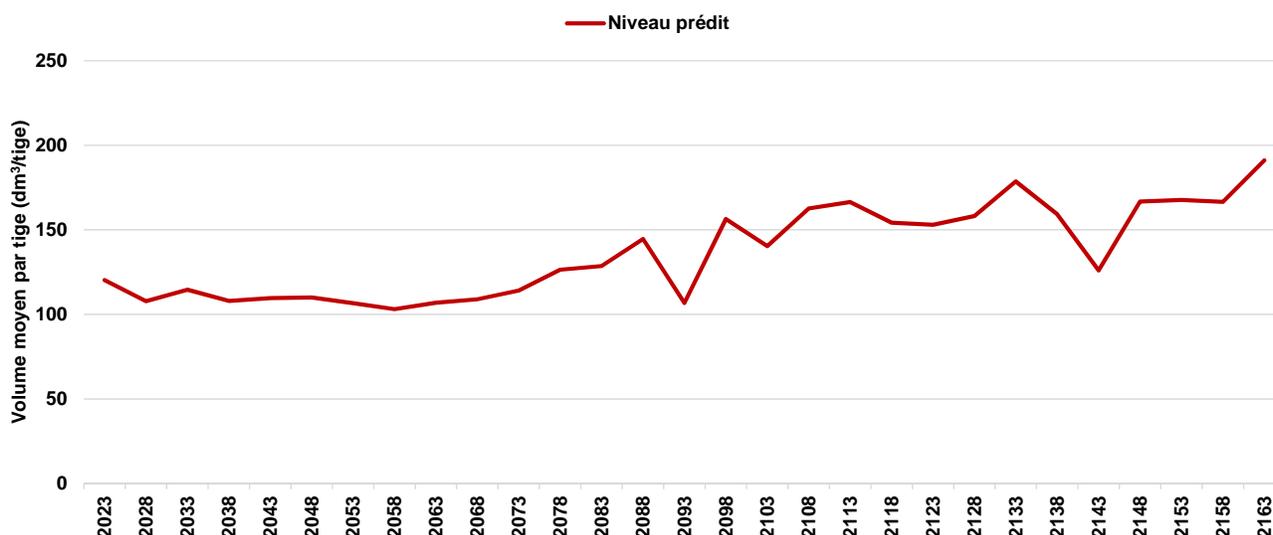


Figure 22. Évolution du volume moyen des tiges SEPM récoltées dans les strates SEPM



Critère 6. Responsabilité de la société

Responsabilité de la société	
Enjeux	Modalités
Harmonisation	Maintien d'au moins 30 % de la superficie forestière productive constituée de peuplements de 7 mètres et plus dans les territoires fauniques structurés (pourvoiries, zones d'exploitation contrôlée et réserves fauniques).
	Maintien de la qualité visuelle pour 14 820 hectares de paysages visuellement sensibles en modulant dans le temps la superficie récoltée en coupe totale dans ces paysages.
	Réalisation de 780 ha/an de coupes progressives irrégulières.
	Exclusion de la récolte des secteurs Innu Assi et des sites patrimoniaux décrits à l' <i>Entente de Principe d'Ordre Général entre les Premières nations de Mamuitun et de Nutashkuan et le Gouvernement du Québec et le Gouvernement du Canada</i> .

Premières Nations

Les secteurs Innu Assi et les sites patrimoniaux décrits aux annexes 4.2 et 4.6 de l'*Entente de Principe d'ordre général entre les Premières nations de Mamuitun et de Nutashkuan et le Gouvernement du Québec et le Gouvernement du Canada* sont exclus de la récolte pour l'ensemble de l'horizon du calcul. La figure 23 présente les zones exclues.

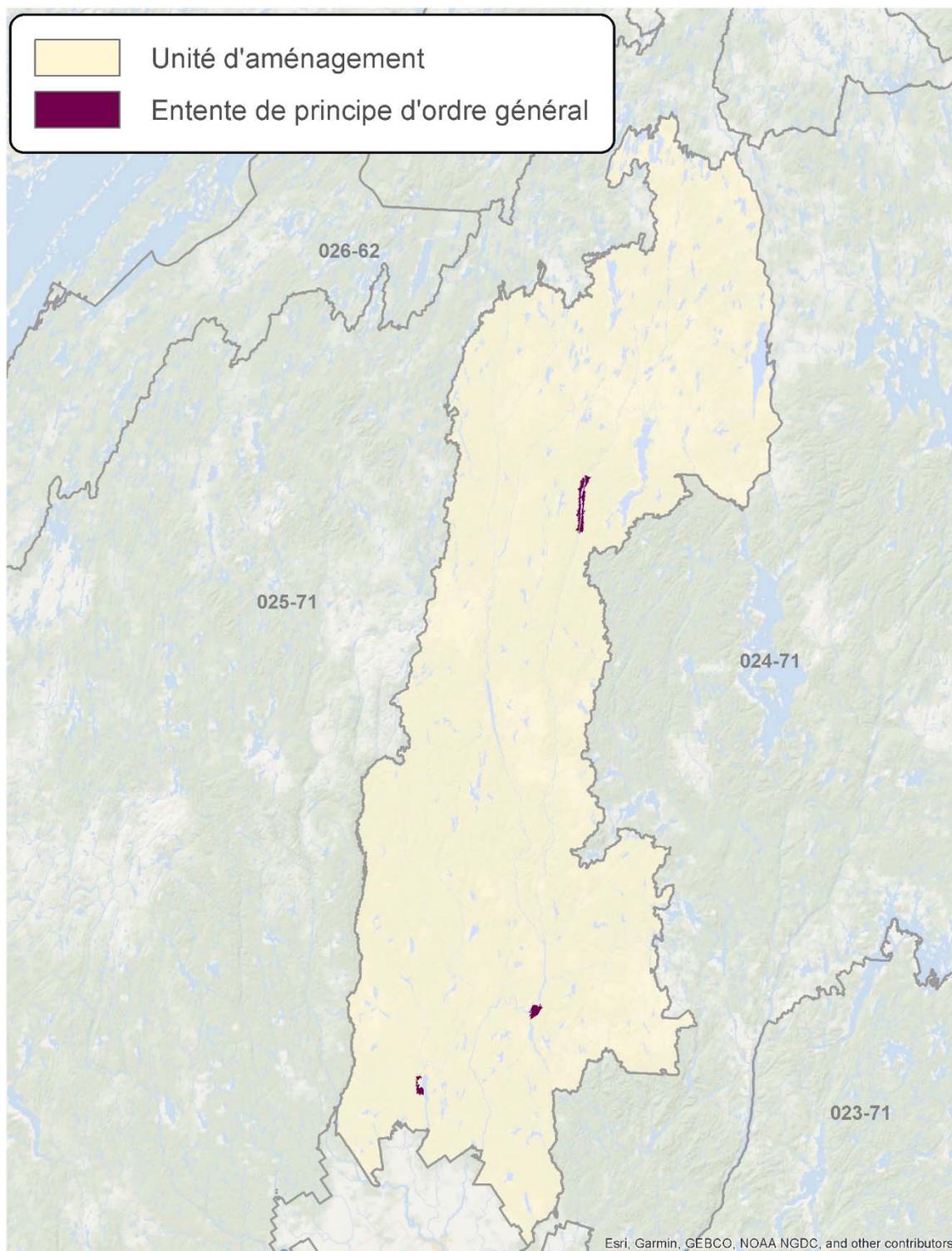


Figure 23. Secteurs Innu Assi et sites patrimoniaux de l'Entente de Principe d'ordre général entre les Premières nations de Mamuitun et de Nutashkuan et le Gouvernement du Québec et le Gouvernement du Canada exclus du calcul

