

POSSIBILITÉS FORESTIÈRES 2023-2028

Rapport du calcul - Unité d'aménagement 094-71
Région de la Côte-Nord



Rapport du calcul de l'unité d'aménagement 094-71

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.

Geneviève Lejeune, ing.f., M.Sc.

Analyste responsable du calcul

Éric Pronovost, tech. for.

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

Révision

Lucie Bertrand, ing.f., Ph.D.

Référence

Forestier en chef, 2022. Possibilités forestières 2023-2028. Rapport du calcul de l'unité d'aménagement 094-71, région de la Côte-Nord, Roberval, Québec, 48 pages.

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

Le 7 juillet 2022

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 :

Modifications

- ▶ Récolte permise dans les compartiments d'organisation spatiale identifiés « névralgiques » tout en respectant le maintien d'un seuil minimum de 70 % de forêt de sept mètres et plus.
- ▶ Retrait du territoire d'intérêt pour le projet de Parc du Lac Walker.
- ▶ Retrait des milieux humides d'intérêt de la superficie destinée à l'aménagement forestier.
- ▶ Correction de la superficie de certains massifs de protection pour le caribou forestier en raison d'une superposition avec une autre protection.

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.....	6
Historique.....	6
Possibilités forestières 2023-2028.....	7
Écarts par rapport au calcul précédent.....	7
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	12
Répartition des possibilités forestières	13
Par grand type de forêt	13
Par composante territoriale.....	14
Activités d'aménagement forestier et budget requis	15
Travaux sylvicoles commerciaux	16
Variables forestières liées aux traitements sylvicoles commerciaux	16
Travaux sylvicoles non commerciaux	17
Aménagement forestier durable	19
Critère 1. Diversité biologique	19
Structure d'âge	20
Composition forestière.....	22
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.....	35

Milieu aquatique	35
Sols	35
Critère 4. Contribution aux cycles écologiques planétaires.....	36
Carbone forestier	36
Critère 5. Avantages économiques et sociaux	38
Production de bois	38
Rentabilité de la récolte et des investissements sylvicoles	39
Répartition des possibilités forestières par classe de coût d'exploitation	39
Valeur des bois	40
Évolution de la valeur financière des possibilités forestières	40
Cible de dimension des bois SEPM	40
Critère 6. Responsabilité de la société	42



Portrait de l'unité d'aménagement

Création de l'unité d'aménagement

L'unité d'aménagement résulte de la fusion des unités 094-51 et 094-52. Elle est entrée en vigueur le 1^{er} avril 2018 par l'arrêté ministériel (AM 2017-009) du 4 juillet 2017.

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.

Les communautés innues de Pessamit et d'Uashat Mak Mani-Utenam fréquentent le territoire.

Répartition du territoire aux fins du calcul des possibilités forestières

La superficie destinée à l'aménagement forestier couvre 46 % 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	2 544 570	100%
Retraits de superficie		
Territoire non forestier	524 460	21%
Territoire forestier peu productif (30 à 50 m ³ /ha)	268 910	11%
Territoire forestier exclu de l'aménagement	569 680	22%
Superficie destinée à l'aménagement forestier	1 181 520	46%

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

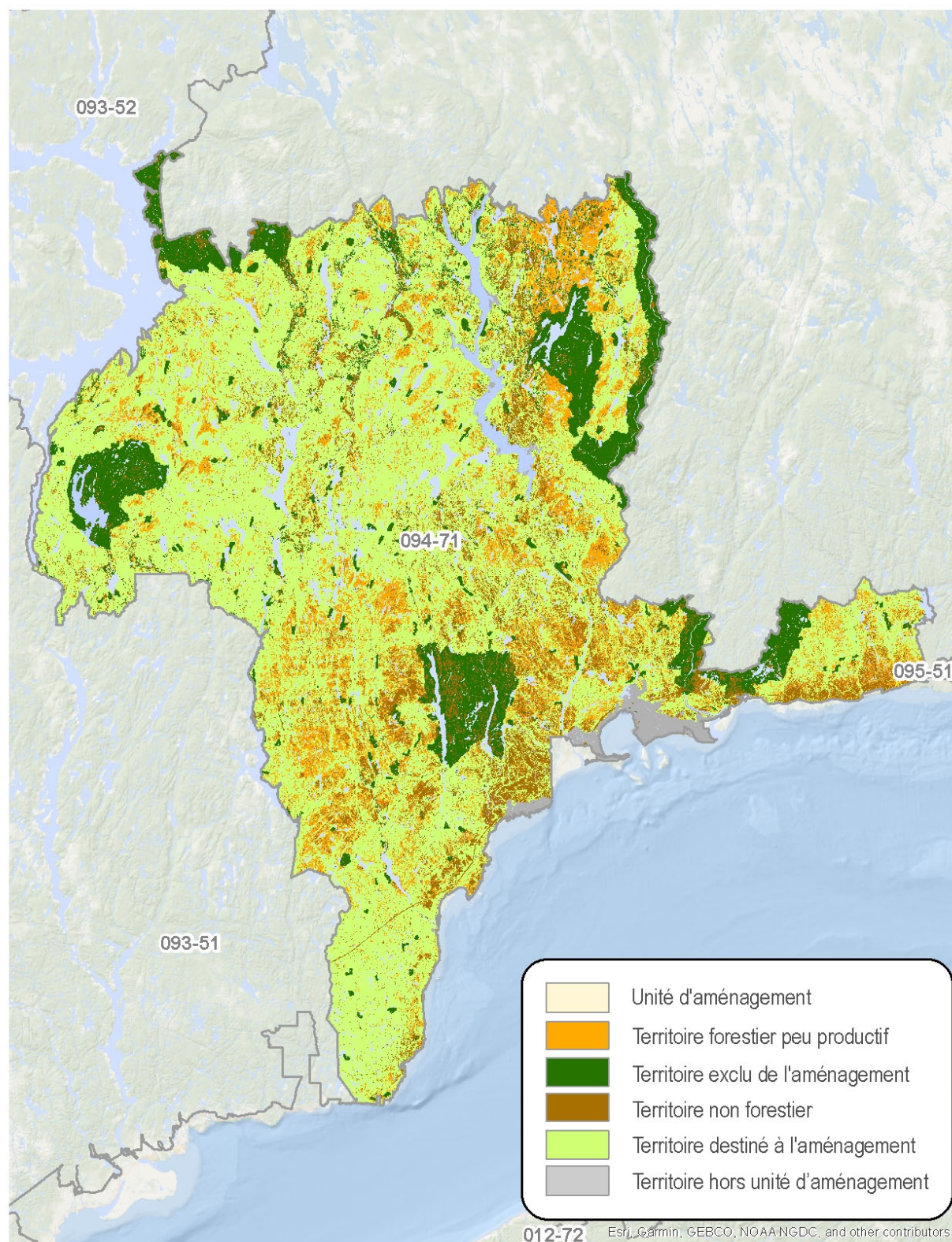


Figure 1. Répartition de la superficie de l'unité d'aménagement par catégorie de territoire



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 101 472 000 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.

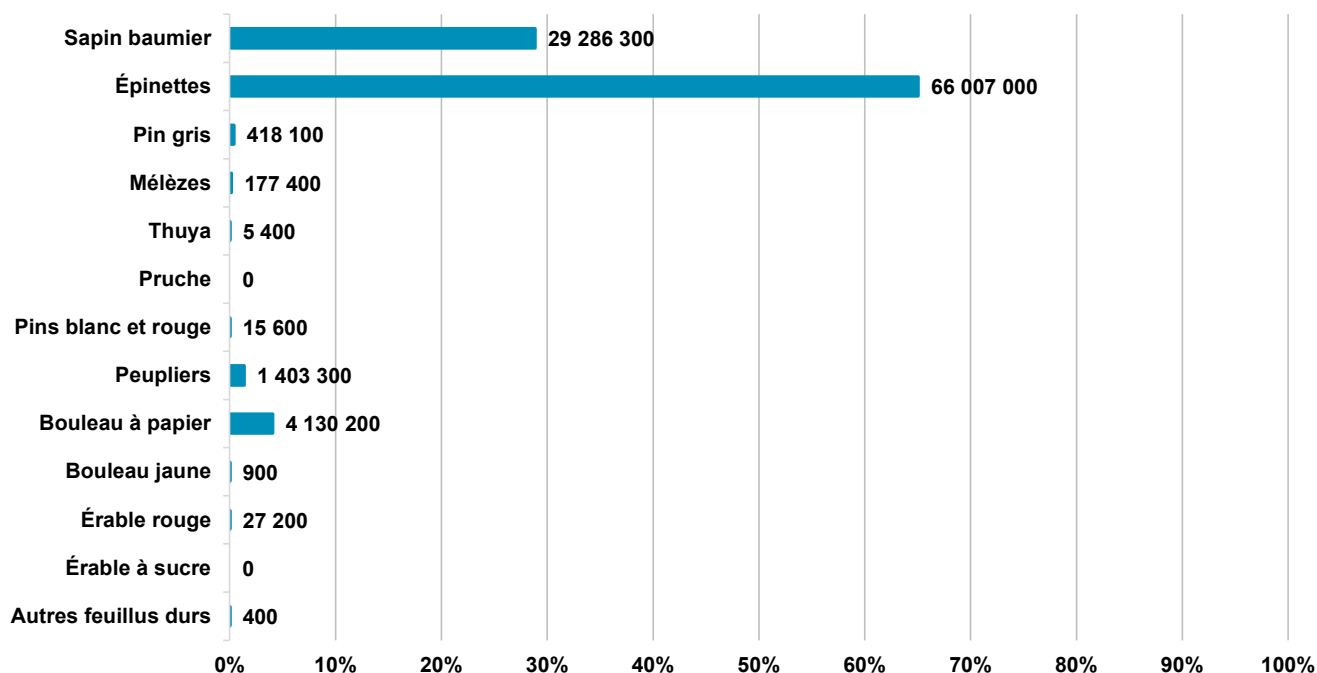


Figure 2. Répartition du volume de bois marchand sur pied par essence en début de calcul (m³)

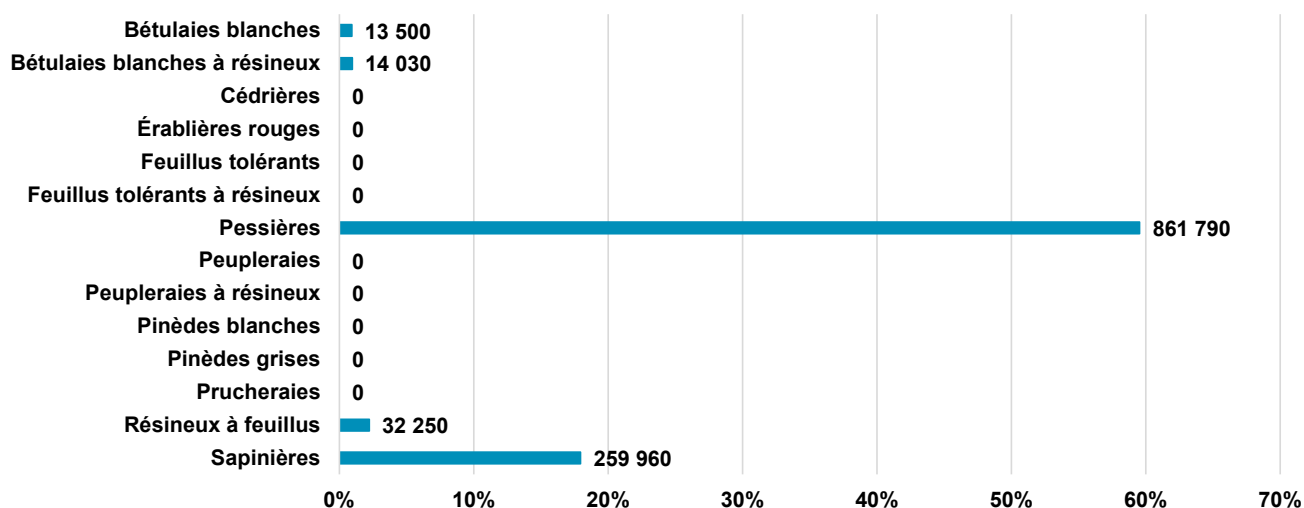


Figure 3. Répartition de la superficie par grand type de forêt en 2023 (hectares)



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.

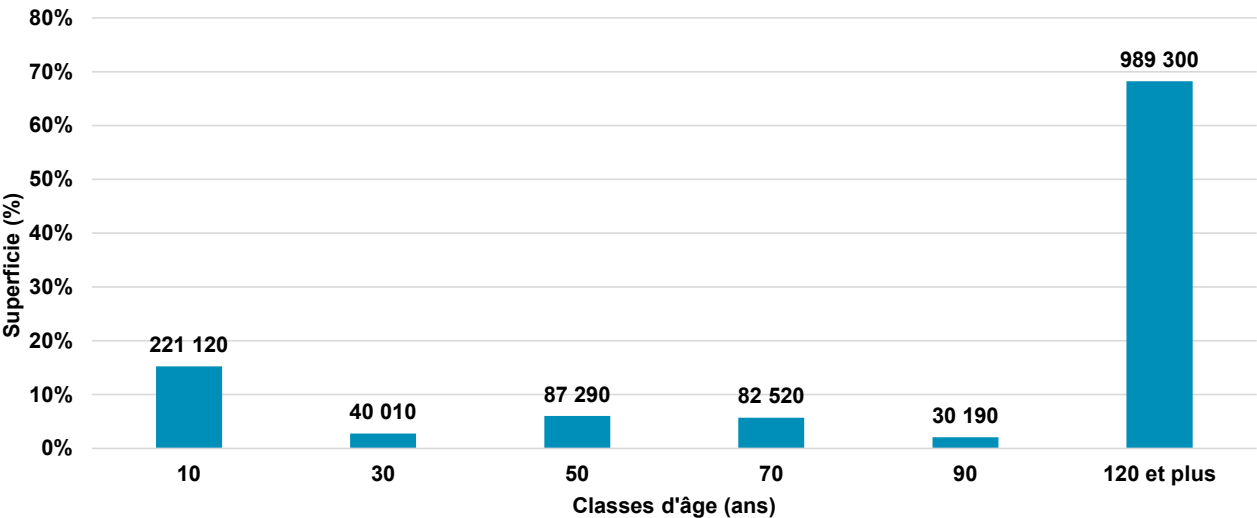


Figure 4. Superficie destinée à l'aménagement forestier par classe d'âge en début de calcul (hectares)

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 (m³/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	1 376 100	0	0	0	12 300	58 200	0	0	0	1 446 700
2008 - 2013	1 130 900	0	0	0	15 300	36 100	0	0	0	1 182 200
2013 - 2015	917 100	0	0	0	13 800	32 300	0	0	0	963 200
2015 - 2018	1 092 900	0	0	0	3 800	23 000	0	0	0	1 119 700
2018 - 2023	1 092 900	0	0	0	3 800	23 000	0	0	0	1 119 700

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.



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 1 165 700 m³/an. Ces résultats montrent une augmentation de 4 % par rapport à la période précédente. La possibilité forestière unitaire est de 1,0 m³/ha/an, ce qui correspond à une récolte annuelle de 1,1 % 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	1 076 900	0	0	0	22 100	66 600	0	100	0	1 165 700
	92%	0%	0%	0%	2%	6%	0%	0%	0%	100%
2018-2023	1 092 900	0	0	0	3 800	23 000	0	0	0	1 119 700
Écart	-1%	0%	0%	0%	482%	190%	0%	0%	0%	4%

Répartition de la composante SEPM des possibilités forestières 2023-2028 : sapin (22%), épinettes (77%), pin gris (0%) 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%).

Écarts par rapport au calcul précédent

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

Principales raisons expliquant les nouvelles possibilités forestières

Facteurs expliquant la hausse des possibilités forestières en bouleau à papier et en peupliers :

- ▶ Une diminution de l'âge de maturité moyen de 26 ans
- ▶ Une augmentation du volume maximal moyen des courbes de croissance de 12 m³/ha
- ▶ Une augmentation de l'occupation des groupes de stations où la richesse relative est moyenne ou très élevée
- ▶ Une augmentation du volume sur pied des feuillus intolérants de 21 %

Facteurs expliquant la baisse des possibilités forestières en SEPM :

- ▶ Une diminution de 13 % de la superficie destinée à l'aménagement forestier
- ▶ Une diminution de 10 % du volume SEPM moyen sur pied (m³/ha)
- ▶ Une diminution de 1 230 ha/an de la superficie prévue en reboisement
- ▶ L'effet de l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette en cours



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 de ces écarts sur les possibilités forestières n'a pas été évalué.

Différences observées au niveau des courbes de croissance

De nouvelles courbes de croissance ont été produites en 2020 et 2021 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 moyens 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 (m³/ha)			Volume minimal moyen (m³/ha)		
	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart
Bétulaies blanches à feuillus	-	65	-	-	134	-	-	57	-
Bétulaies blanches à résineux	90	50	-40	160	121	-40	33	41	8
Pessières	104	77	-26	110	129	18	87	46	-41
Pessières à feuillus	70	55	-15	163	149	-14	125	35	-90
Pessières à résineux	107	76	-31	122	136	14	96	88	-8
Peupleraies à résineux	50	-	-	154	-	-	95	-	-
Pinèdes grises à résineux	75	-	-	90	-	-	45	-	-
Sapinières	86	70	-16	157	179	22	50	85	36
Sapinières à feuillus	73	60	-13	125	187	63	56	131	75
Sapinières à résineux	90	71	-19	149	140	-9	53	65	11
Total	100	75	-26	125	137	12	83	64	-18

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 (m³/ha)			Volume minimal moyen (m³/ha)		
		Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart	Calcul précédent	Calcul 2023-2028	Écart
RESRL	Faible	95	95	0	53	58	5	42	38	-4
RFIF	Très élevée	73	69	-4	140	167	27	54	84	30
RFIM	Moyenne	99	72	-27	132	137	5	87	62	-25
RESRH	Très faible	132	90	-42	70	118	48	57	44	-13
RESR	Faible	117	111	-6	85	102	16	67	71	4
Total		100	75	-26	125	137	12	83	64	-18

Les groupes de stations sont définis au tableau 3d.

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



Constats observés à propos des courbes

- ▶ Une diminution de l'âge d'exploitabilité moyen de 26 ans par rapport au dernier calcul est constatée. Cette diminution est significative dans le groupe de stations RFIM, lequel représente 83 % de la superficie (tableaux 3b et 3d).
- ▶ Cette diminution s'explique par l'amélioration des modèles de croissance et par de nouvelles données d'inventaire.
- ▶ Une augmentation du volume maximal moyen de 12 m³/ha par rapport au dernier calcul est également constatée. Cette augmentation est significative dans les pessières et les pessières à résineux, lesquelles représentent 73 % de la superficie (tableaux 3a et 3c).
- ▶ La diminution de l'âge de maturité et l'augmentation du volume maximal moyen font partie des raisons principales qui contribuent à atténuer la baisse de possibilité forestière pour le groupe d'essences SEPM.

Différences observées au niveau de la carte écoforestière

Une nouvelle carte écoforestière a été produite par la Direction des inventaires forestiers en 2017 (partie sud) et en 2019 (partie nord) 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	-	1%
Bétulaies blanches à résineux	1%	1%
Pessières	35%	46%
Pessières à feuillus	2%	1%
Pessières à résineux	38%	27%
Sapinières	4%	6%
Sapinières à feuillus	2%	2%
Sapinières à résineux	18%	16%
Total	100%	100%

Constats observés à propos des types de forêt

- ▶ La proportion des peuplements dominés par l'épinette noire est similaire. Ces peuplements occupaient 75 % alors qu'ils occupent maintenant 74 %. Par contre, il y a une augmentation des pessières (+ 11 %) par rapport aux pessières à résineux.
- ▶ Il n'y a pas de variation pour les peuplements dominés par le sapin. Ces peuplements occupent toujours 24 %.
- ▶ Les variations s'expliquent par la nouvelle carte écoforestière utilisée et par les nouvelles méthodes de travail du Forestier en chef.



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	Faible	1%	0%
RFIF	Résineux avec feuillus intolérants où la concurrence est élevée	Très élevée	4%	8%
RFIM	Résineux avec feuillus intolérants où la concurrence est modérée	Moyenne	82%	84%
RESRH	Résineux de drainage hydrique où la concurrence est faible	Très faible	2%	1%
RESR	Résineux où la concurrence est faible	Faible	11%	7%
Total			100%	100%

Constats observés par rapport aux groupes de stations

- ▶ L'occupation du groupe de stations RFIF où la richesse relative est très élevée a augmenté. Il occupait 4 % alors qu'il occupe maintenant 8 %.
- ▶ L'occupation des groupes de stations où la richesse relative est faible ou très faible a diminué. Ils occupaient 14 % alors qu'ils occupent maintenant 8 %.
- ▶ Ces variations s'expliquent par la nouvelle carte écoforestière utilisée.
- ▶ L'augmentation de l'occupation des groupes de stations où la richesse relative est moyenne ou très élevée est l'une des raisons qui expliquent la diminution 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			
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
Superficie totale de l'unité d'aménagement	2 993 260	100%	2 544 570	100%	-448 690	-15%
Retraits de superficie						
Territoire non forestier	787 060	26%	524 460	21%	-262 600	-33%
Territoire forestier peu productif (30 à 50 m³/ha)	32 250	1%	268 910	11%	236 660	734%
Territoire forestier exclu de l'aménagement	817 800	27%	569 680	22%	-248 120	-30%
Superficie destinée à l'aménagement forestier	1 356 150	45%	1 181 520	46%	-174 630	-13%

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



Constats observés au niveau de la superficie

Une diminution de la superficie destinée à l'aménagement forestier de 174 630 hectares est observée.

Cette diminution s'explique par :

- ▶ Le retrait des lisières boisées riveraines
- ▶ L'augmentation de la superficie peu productive (30 à 50 m³/ha)
- ▶ Les modifications territoriales depuis le calcul de la période 2015-2018.

Différences observées au niveau du volume sur pied

Une nouvelle compilation a également été réalisée par la Direction des inventaires forestiers en 2017 (partie sud) et en 2019 (partie nord) 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.

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 (m ³)		Écart (m ³)	Écart (%)
	Calcul précédent	Calcul 2023-2028		
SEPM	122 303 000	95 889 000	-26 414 000	-22%
Peupliers	959 000	1 403 000	444 000	46%
Bouleau à papier	3 610 000	4 130 000	520 000	14%
Autres essences	23 000	33 000	10 000	43%
Total	126 895 000	101 472 000	-25 423 000	-20%

Constats observés au niveau du volume sur pied

- ▶ Il est constaté que le volume initial sur pied total est maintenant plus faible de 20 % par rapport au calcul précédent.
- ▶ La diminution s'observe pour le groupe d'essences SEPM qui constitue le groupe le plus important avec 95 % du volume sur pied au calcul 2023-2028.
- ▶ Les peupliers et le bouleau à papier augmentent de 46 % et 14 % respectivement. Toutefois, ces feuillus ne représentent que 5 % du volume sur pied au calcul 2023-2028. Cette augmentation est l'une des raisons qui expliquent l'augmentation des possibilités forestières pour ces essences.
- ▶ La diminution du volume SEPM est due au nouvel inventaire écoforestier et à la diminution de la superficie destinée à l'aménagement forestier expliquée précédemment.
- ▶ 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 81 m³ en 2023 comparativement à 90 m³ au calcul précédent, soit une diminution de 10 %.

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



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 ajustements par rapport à la précédente.

Principales modifications à la stratégie d'aménagement

- ▶ Le niveau de reboisement a diminué de 1 230 hectares par année. Cette diminution est l'une des raisons qui expliquent la diminution des possibilités forestières pour le groupe d'essences SEPM.
- ▶ Les travaux d'éducation dans les plantations ont été retirés.
- ▶ Le niveau de coupe partielle a augmenté de 920 hectares par année.
- ▶ De nouvelles cibles de structure d'âge ont été intégrées.
- ▶ La récolte par compartiment d'organisation spatiale remplace la coupe en mosaïque dans le domaine bioclimatique de la sapinière.

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 futur de la forêt et sa capacité à produire des bois pour faire face aux défis futurs.

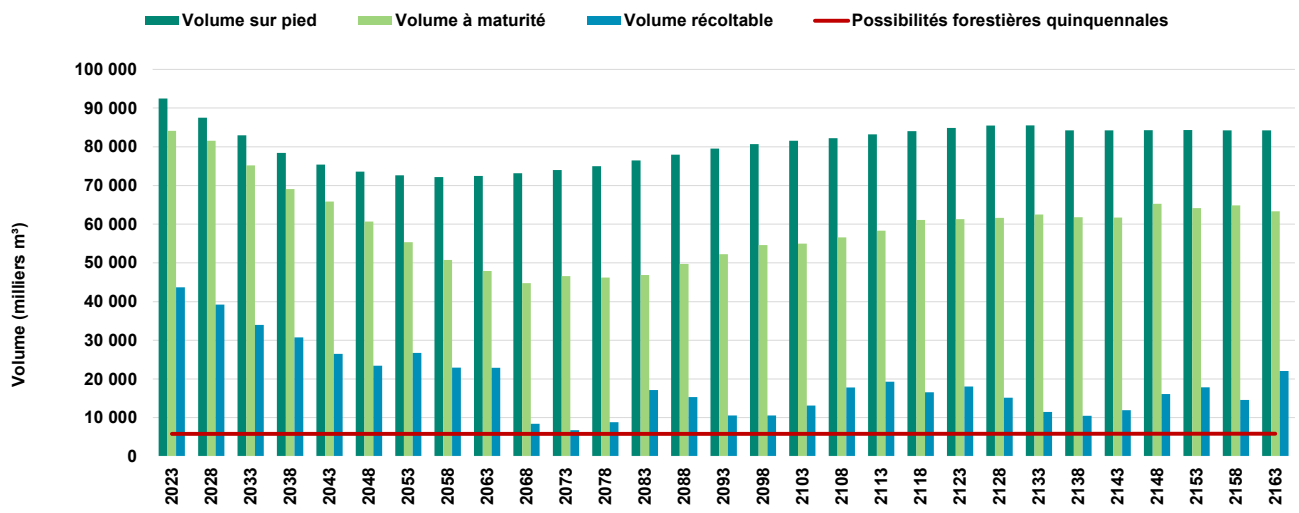


Figure 6. Évolution des volumes et des possibilités forestières à rendement non décroissant

Particularités liées aux possibilités à rendement non décroissant

- Le volume sur pied montre une tendance à la baisse jusqu'en 2058. Cette unité d'aménagement est composée à plus de 66 % de peuplements de 120 ans et plus dont une bonne proportion est en décroissance. Ceci explique la tendance à la baisse en début d'horizon.

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	%	m³ bruts/an	%	m³ bruts/an	%	m³ bruts/an	%	m³ bruts/an	%
Bétauilles blanches	300	3%	0	0%	3 300	0%	0	0%	32 600	37%	35 900	3%
Bétauilles blanches à résineux	370	3%	0	0%	16 100	1%	0	0%	25 000	28%	41 100	4%
Cédrilles	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Érabilles 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	8 420	77%	1 630	91%	857 900	80%	0	0%	19 200	22%	877 100	75%
Peupliers	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Peupliers à résineux	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Pinèdes blanches	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Pinèdes grises	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Prucheraies	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Résineux à feuillus	180	2%	170	9%	25 800	2%	0	0%	6 000	7%	31 800	3%
Sapinières	1 680	15%	0	0%	173 700	16%	0	0%	6 100	7%	179 800	15%
Total	10 950	100%	1 800	100%	1 076 800	100%	0	0%	88 900	100%	1 165 700	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	14 800	10 900	1 600	300	6 100	2 300	36 000	3.1%
Bétulaies blanches à résineux	20 200	10 600	1 900	1 000	5 700	3 500	42 900	3.7%
Cédrrières	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Érabières 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	516 200	128 900	14 900	33 900	78 000	192 700	964 600	82.8%
Peupleraies	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Peupleraies à résineux	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Pinèdes blanches	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Pinèdes grises	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Prucheraies	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Résineux à feuillus	15 500	4 900	1 100	700	4 200	4 600	31 000	2.7%
Sapinières	44 300	15 000	2 300	3 300	12 400	13 800	91 100	7.8%
Total	611 000	170 300	21 800	39 200	106 400	216 900	1 165 600	100.0%
%	52.4%	14.6%	1.9%	3.4%	9.1%	18.6%		

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 retenue.
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 pourvoiries à droits exclusifs).
Paysages	Superficie des 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 <i>Règlement sur l'aménagement durable des forêts</i> 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 opérations 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	Enjeux régionaux : territoires ayant des enjeux d'accessibilité, de traficabilité, de petit bois ou de productivité et îles 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 1 455 000 \$. Le niveau d'aménagement requiert un budget annuel de 1 310 000 \$ pour la réalisation des travaux sylvicoles et utilise donc 90 % du budget disponible.

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



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)	10 950	10 570	+380
Coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM)	10	0	+10
Coupe avec réserve de semenciers (CRS)	0	0	0
Total des coupes finales	10 960	10 570	+390
Éclaircie commerciale	0	0	0
Coupe progressive régulière	0	880	-880
Coupe progressive irrégulière à régénération lente (CPIL)	1800	0	+1800
Coupe progressive irrégulière à couvert permanent (CPICP)	0	0	0
Coupes de jardinage ou d'amélioration	0	0	0
Total des coupes partielles	1 800	880	+920
Total des activités de récolte	12 760	11 450	+1310
% des coupes totales / récolte	86%	92%	-6%
% des coupes partielles / récolte	14%	8%	+6%
Coupes partielles de peuplements résineux	1 800	880	+920
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 liées aux travaux sylvicoles commerciaux

- ▶ La superficie présentée est basée sur la moyenne des 25 prochaines années.
- ▶ La superficie des coupes partielles a augmenté, portant le ratio coupes partielles/récolte à 14 %.
- ▶ La superficie en coupes finales correspond à une récolte annuelle moyenne de 0,8 % de la superficie destinée à l'aménagement.

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 liées 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	m³/ha	m²/ha	Années	m³/an	dcm³/tige
Bétulaies blanches		-		93	120	80
Bétulaies blanches à résineux		-		82	110	108
Pessières	37	63	26	179	92	99
Résineux à feuillus	38	63	26	153	118	132
Sapinières		-		155	107	102



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)	0	10	-10
Plantation de base (1 600 plants/ha)	500	1 720	-1220
Regarni	0	0	0
% des plantations dans les coupes totales	5%	16%	-12%
Total des travaux de reboisement	500	1 730	-1230
Nettoisement (régénération naturelle et plantation)	0	0	0
Éclaircie précommerciale	0	0	0
Dégagement de la régénération naturelle (et regarni)	0	0	0
Dégagement des plantations	0	690	-690
Élagage	0	0	0
Total des travaux d'éducation	0	690	-690
Scarifiage partiel	0	0	0
Scarifiage en plein	500	1 790	-1290
Total de la préparation de terrain	500	1 790	-1290
Total des travaux sans récolte	1 000	4 210	-3210

Particularités liées aux traitements sylvicoles non commerciaux

- ▶ Diminution du reboisement par rapport au calcul précédent, ce qui abaisse le ratio plantation/coupes totales à 5 %.
- ▶ Retrait des travaux de dégagement de plantations.

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 1,12 \$ par mètre cube de possibilités forestières et de 1,11 \$ 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.

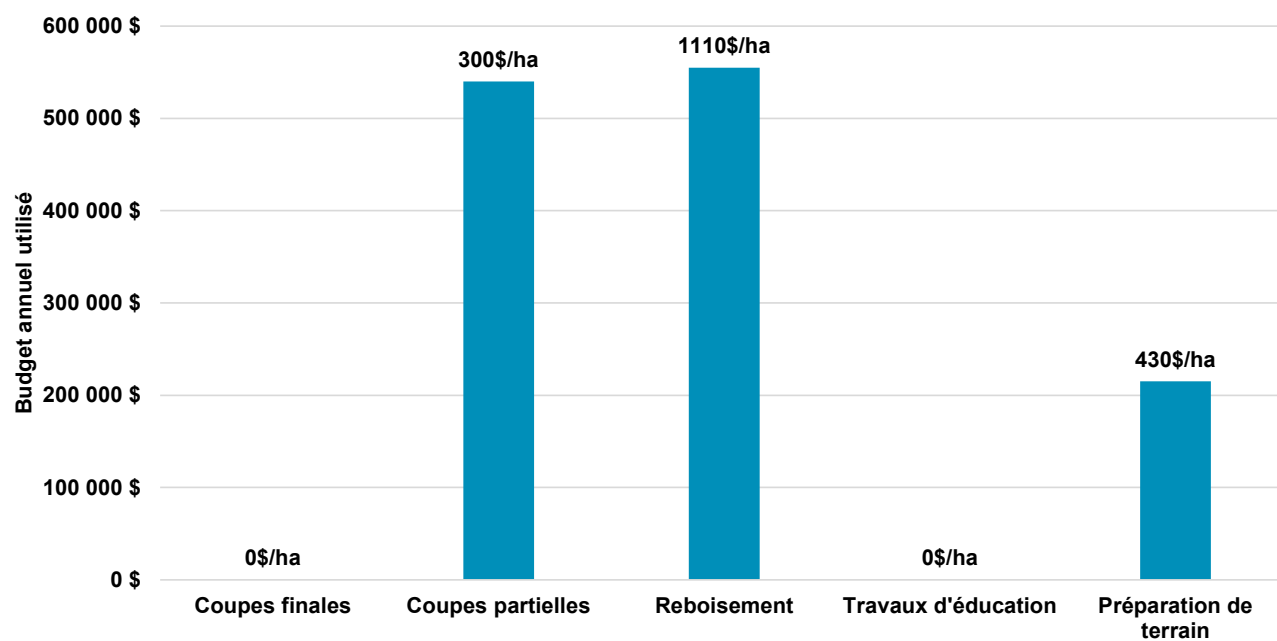


Figure 7. Répartition du budget annuel par famille de traitements prévus à la stratégie d'aménagement et coût moyen à l'hectare par famille de traitements



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 de 100 % du territoire en niveau d'altération faible
Structure complexe	Réalisation de 1 800 ha/an de coupes progressives irrégulières dans les types de forêt dominés par les essences résineuses
	Conservation de 10 % du volume sur pied dans les coupes à rétention variable
Composition forestière	Aucune modalité particulière
Legs biologiques	Conservation de 1 % du volume sur pied dans les coupes totales
Aires protégées	Soustraction au territoire destiné à l'aménagement forestier de 321 310 hectares en aires protégées
	Soustraction aux activités d'aménagement forestier pour les 10 prochaines années de 24 940 hectares en territoires d'intérêt
Organisation spatiale	Déploiement de la récolte selon l'approche par compartiments d'organisation spatiale en sapinière sur 8 % et selon l'approche par compartiments d'organisation spatiale en pessière sur 92 % de la superficie destinée à l'aménagement
Caribou forestier	Soustraction des activités d'aménagement forestier de 330 780 hectares de massifs de protection pendant 60 ans
Espèces sensibles	Application de modalités spécifiques et/ou exclusion de l'aménagement des habitats d'espèces menacées, vulnérables ou en situation précaire reconnues par le ministère (garrot d'Islande, omble chevalier Oquassa, grive de Bicknell)



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 13 UTA dans l'unité d'aménagement 094-71. 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.

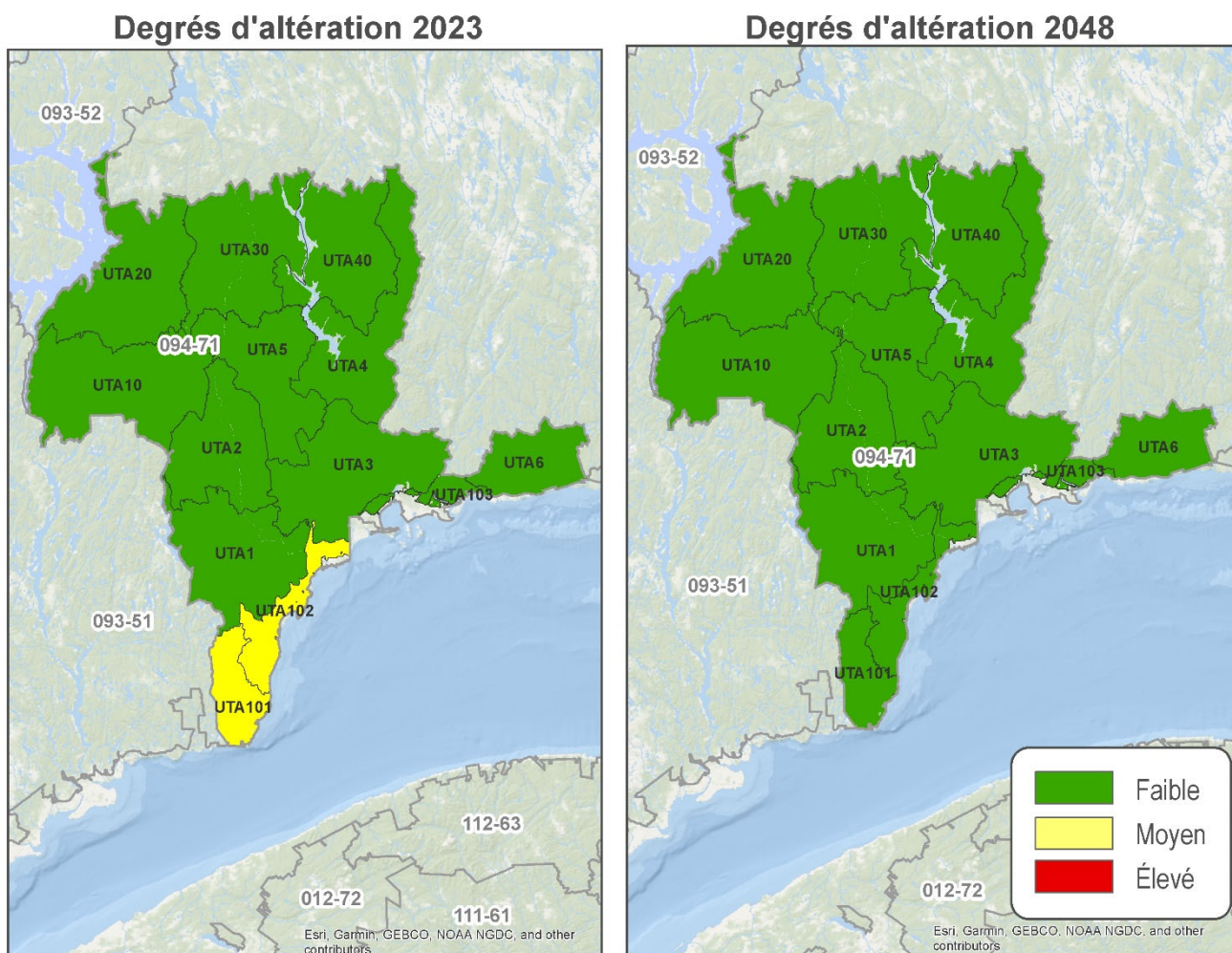


Figure 9a. Situation actuelle et projetée du degré d'altération des vieilles forêts par unité territoriale d'analyse (UTA)

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.

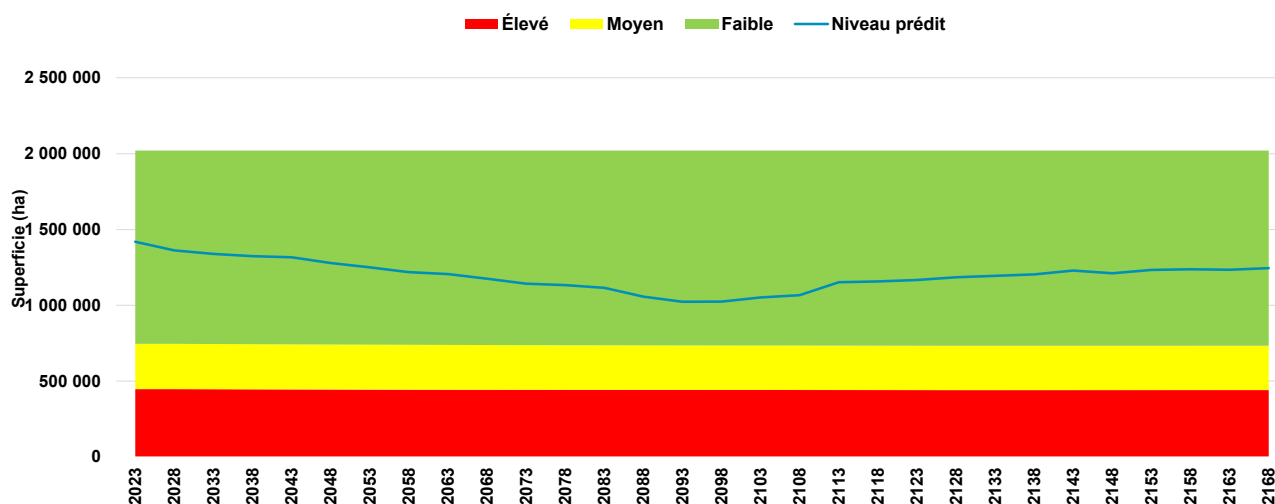


Figure 9b. Évolution de la superficie des vieilles forêts selon leur degré d'altération⁸

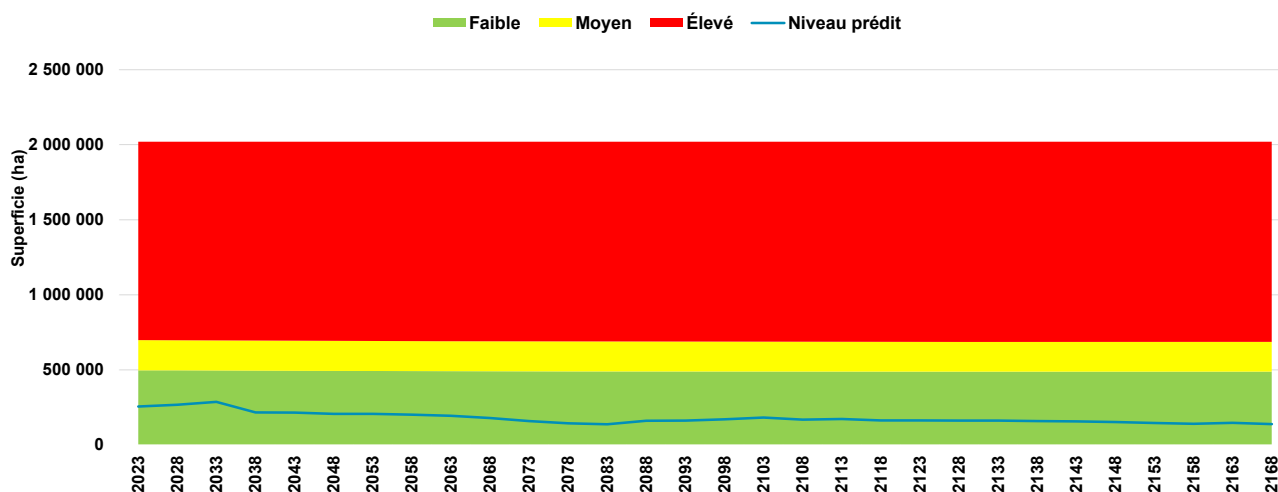


Figure 9c. Évolution de la superficie des peuplements en régénération selon leur degré d'altération⁹

Particularité liée à la structure d'âge

- Les deux unités territoriales d'analyse qui ont un niveau d'altération modéré en 2023 passent au niveau d'altération faible dès 2033.

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).



Composition forestière

Cette unité d'aménagement est susceptible à l'envahissement par les feuillus intolérants (enfeuillage) et par le sapin baumier (ensapinage). Les figures 10a et 10b représentent leur évolution à l'échelle du territoire en fonction de la stratégie d'aménagement retenue. Les figures montrent qu'il y a un enfeuillage prévu et que la proportion de sapin baumier dans le volume SEPM augmente jusqu'en 2078.

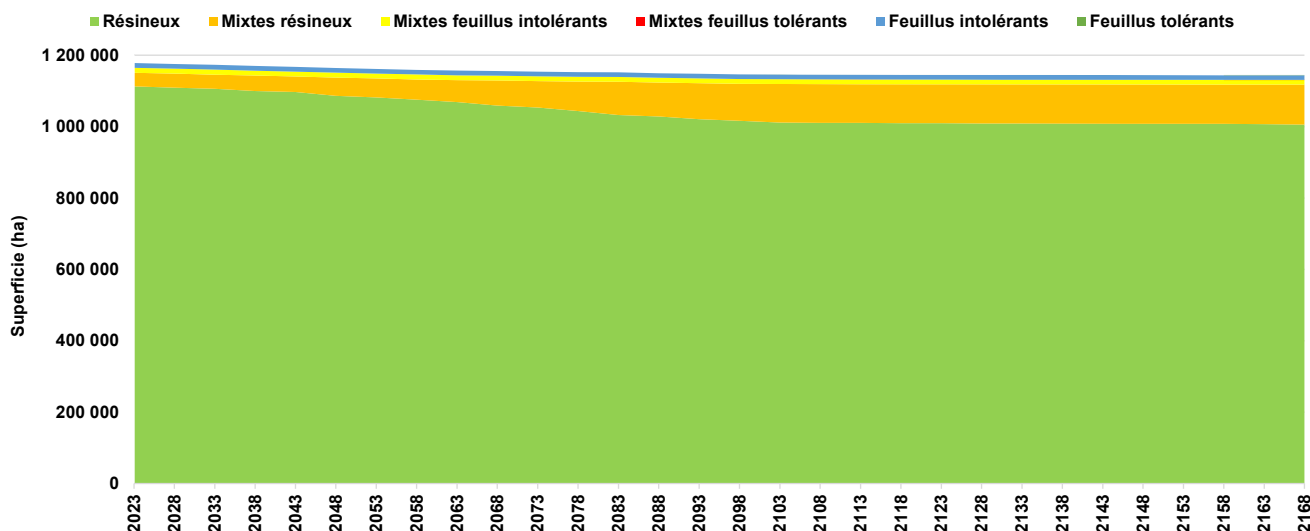


Figure 10a. Évolution de la superficie selon le type de couvert

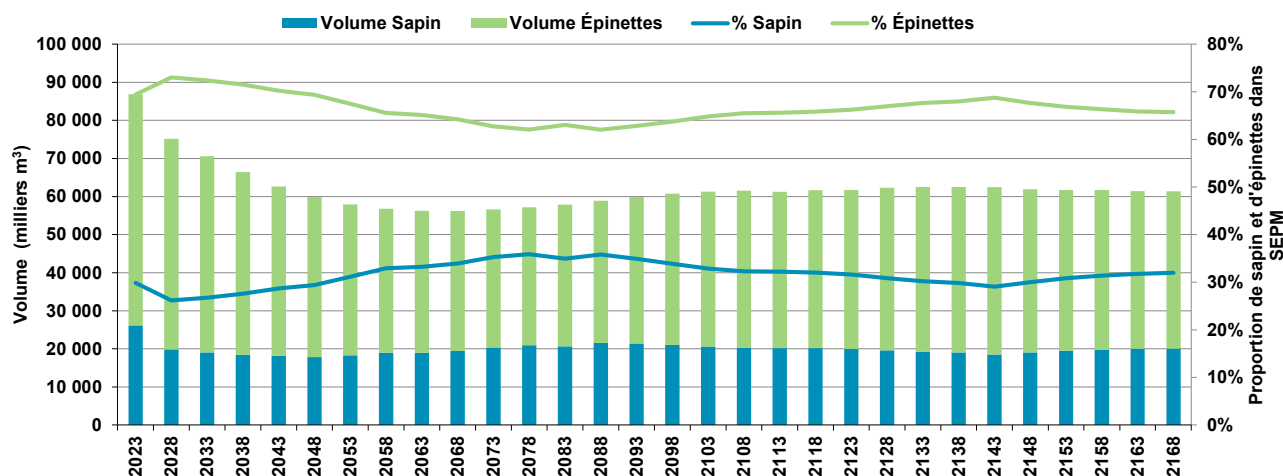


Figure 10b. Évolution du volume sur pied de sapin et d'épinettes et proportions dans les strates résineuses

Particularité liée à la composition forestière

- La stratégie d'aménagement ne prévoit pas de travaux d'éducation visant à contrôler la proportion de feuillus intolérants ou de sapin baumier dans les peuplements naturels.



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. Il permet de constater une augmentation du volume sur pied pour le sapin baumier.

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

Essences	Volume moyen sur pied (m³)				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	19 554 900	20 640 500	23 621 500	24 131 400	26%	32%	34%	32%
Épinettes	49 474 500	38 545 500	40 069 900	44 049 200	66%	60%	58%	59%
Peupliers	1 136 000	833 000	1 021 300	1 225 300	2%	1%	1%	2%
Bouleau à papier	3 533 400	2 786 800	3 398 700	4 381 300	5%	4%	5%	6%
Autres essences	723 900	1 042 900	1 401 100	1 504 900	1%	2%	2%	2%
Total	74 422 800	63 848 600	69 512 700	75 292 100	100%	100%	100%	100%

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 321 310 hectares alors que les territoires d'intérêt sont exclus des activités d'aménagement pour une période 10 ans et couvrent 24 940 hectares.

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

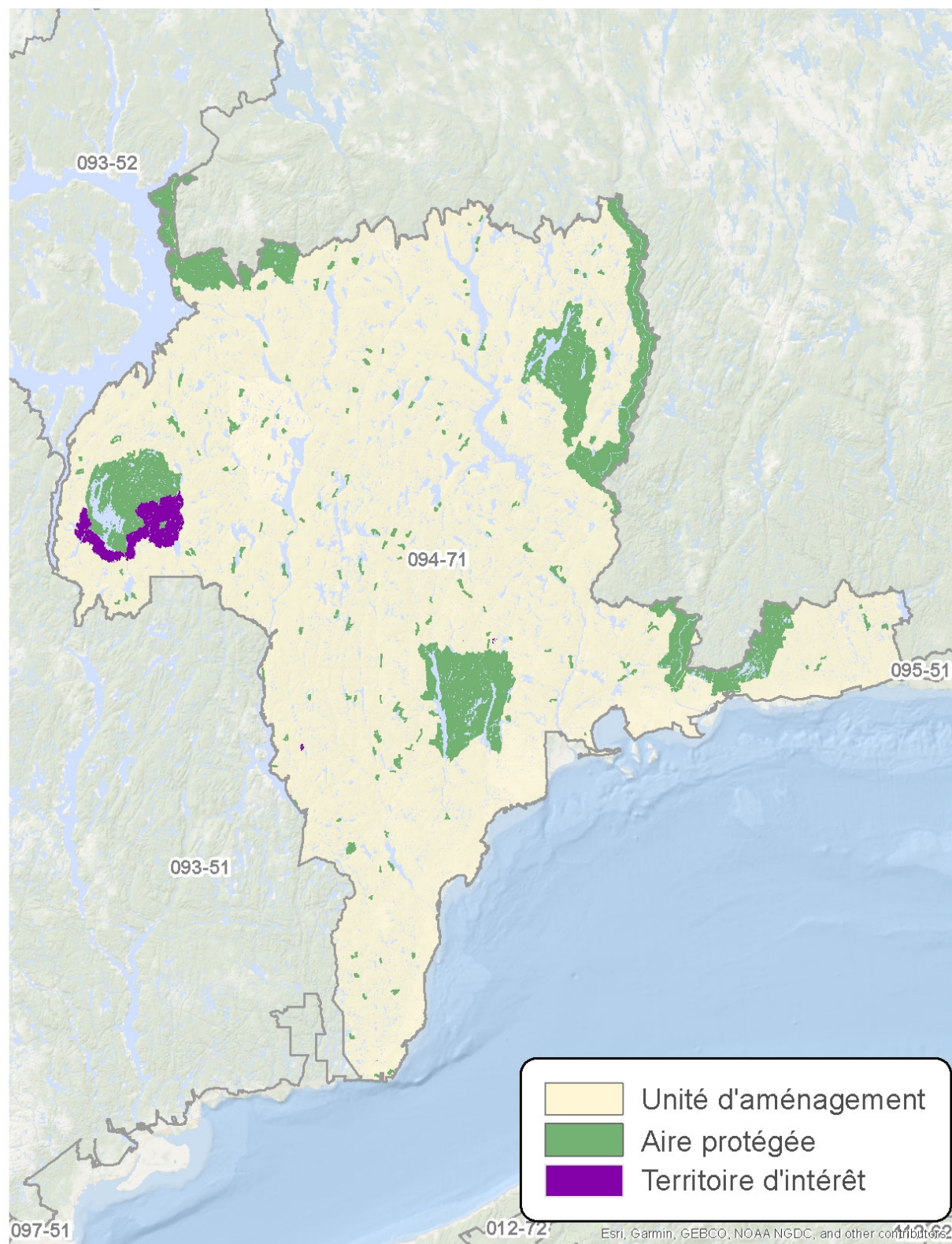


Figure 11. Aires protégées et territoires d'intérêt considérés au calcul des possibilités forestières



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	92 %
Organisation par compartiments avec modalités pour la sapinière	8 %
Coupe mosaïque	
Coupe mosaïque spécifique à l' <i>Entente concernant une nouvelle relation entre le Gouvernement du Québec et les Cris du Québec</i>	

Particularité liée à l'organisation spatiale

- Afin de mieux refléter la notion de chantiers de récolte, la superficie récoltée en coupe partielle suit les mêmes modalités que celles des coupes totales.

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.

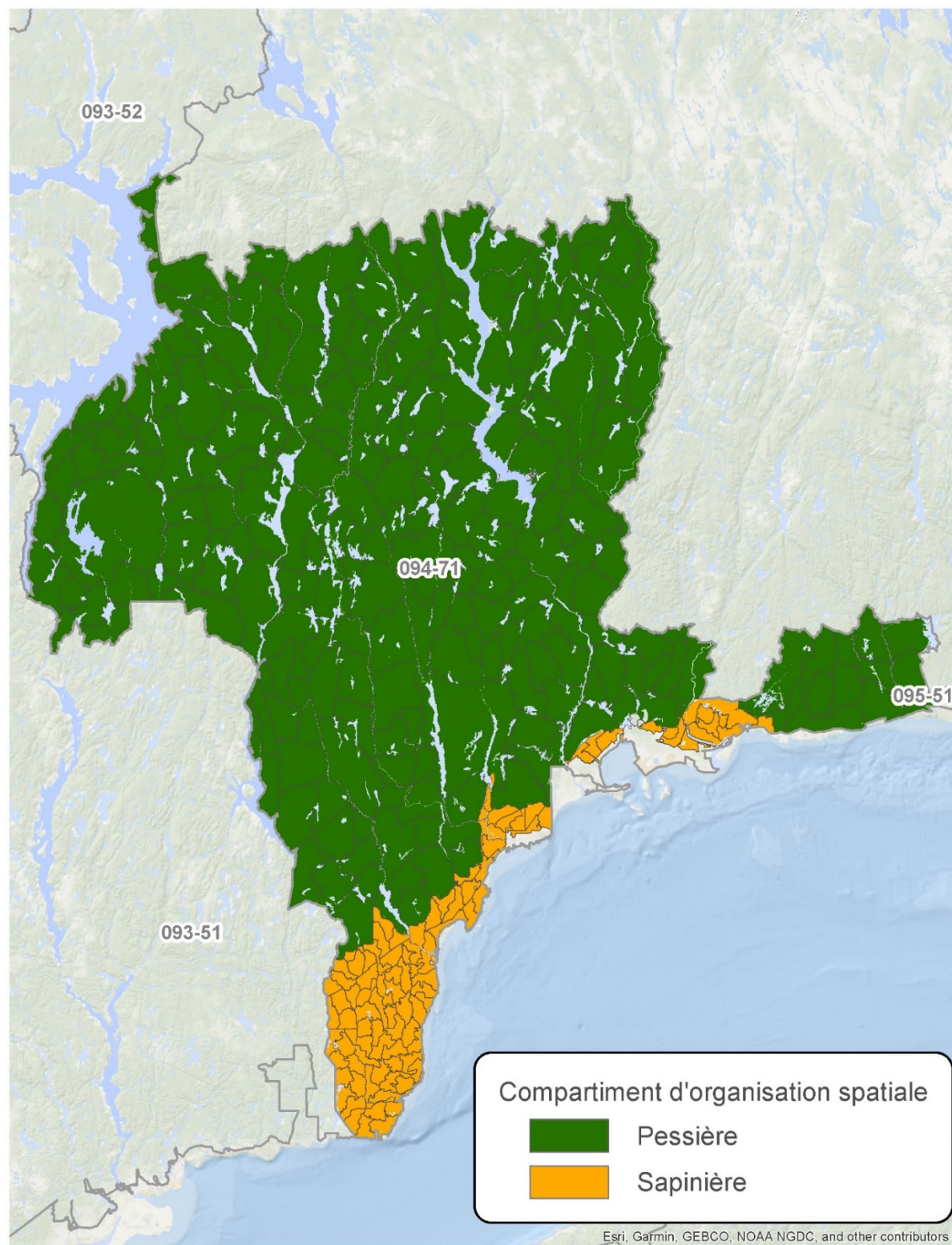


Figure 12. Modes d'organisation spatiale appliqués dans l'unité d'aménagement



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	314				
En pessière	214				
En sapinière	100				
Admissibles à la récolte	113	122	114	118	104
% de compartiments admissibles	36 %	39 %	36 %	38 %	33 %

Caribou forestier¹³

L'unité d'aménagement 094-71 fait partie de l'aire de fréquentation du caribou forestier. Les modalités du Plan d'aménagement de l'habitat du caribou forestier de la Côte-Nord 2013-2023 sont appliquées. Des massifs de protection, dont la longévité est de 60 ans sont identifiés dans le plan d'aménagement de l'habitat du caribou. Ces massifs sont illustrés à la figure 13. Ils totalisent 330 780 hectares, soit 13 % 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
60 ans	Aucune récolte pendant 60 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.

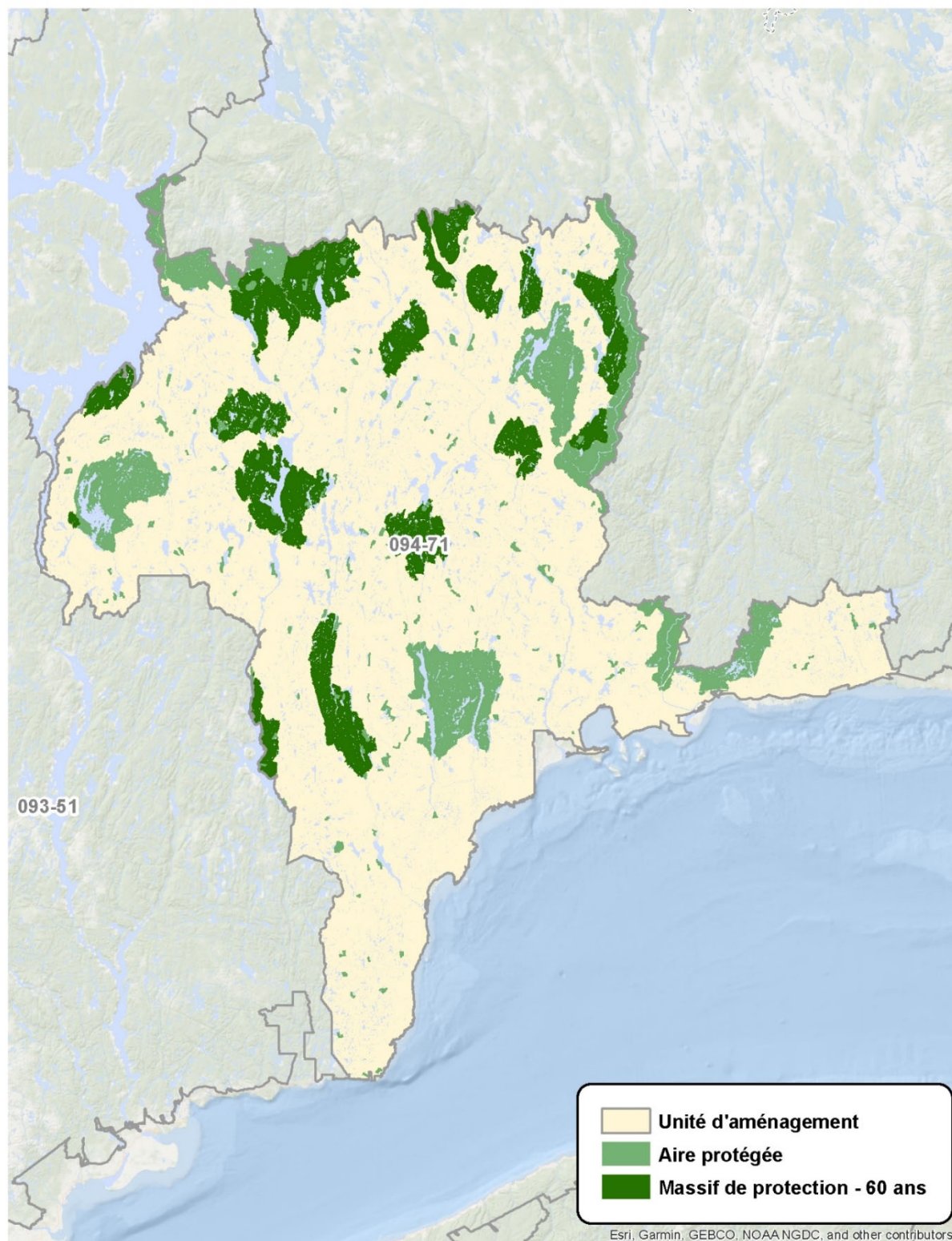


Figure 13. Plan d'aménagement de l'habitat du caribou forestier



Critère 2. État et productivité des écosystèmes

État et productivité des écosystèmes	
Enjeux	Modalités
Productivité	Reboisement de 500 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	Considération de l'effet en début de calcul de l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette par l'anticipation de mortalité sur 326 310 hectares sévèrement défoliés Les pertes anticipées considèrent la récupération de 18 210 hectares ayant un état de défoliation avancée prévu d'ici 2022
Superficies mal régénérées	Reboisement de 500 ha/an en plantation de base
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.

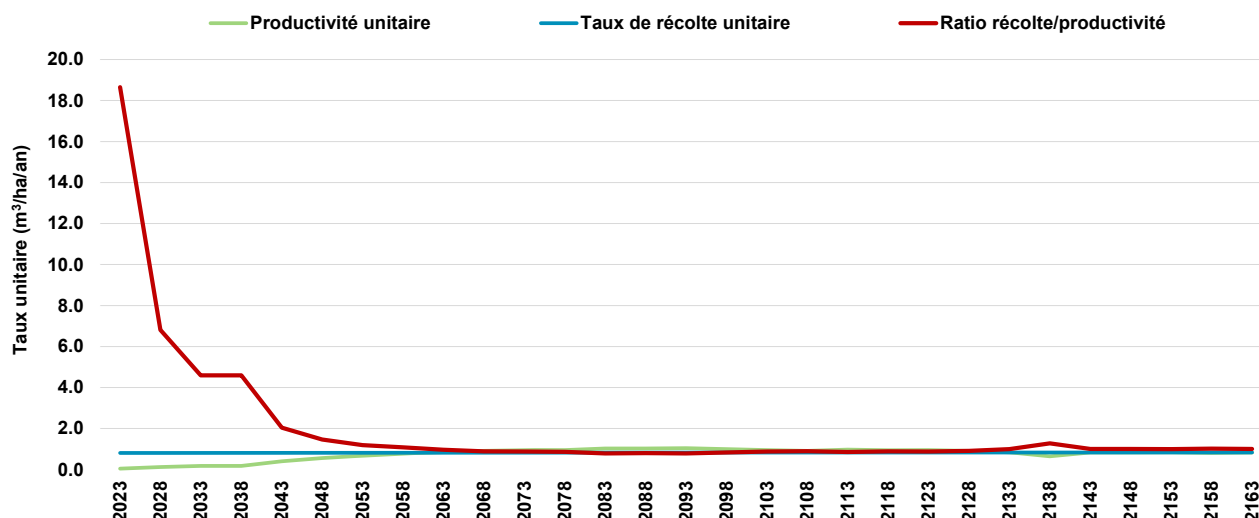


Figure 14. Indicateur de productivité

Dans les territoires où la récolte surpasse la croissance à long terme, 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.

Particularités liées au maintien de la productivité

- ▶ La valeur élevée du ratio récolte/productivité à la période 2023 est causée par l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette où 7,38 millions de m³ sur pied ont subi de la mortalité.
- ▶ La récolte dépasse la croissance jusqu'en 2058. La structure âgée de la forêt (figure 4), dont une bonne partie est en décroissance, explique cette situation.
- ▶ Dans le calcul des possibilités forestières de l'unité d'aménagement 094-71, la majorité des secteurs envahis par les éricacées sont reboisés (91 %).

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

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



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.

	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.

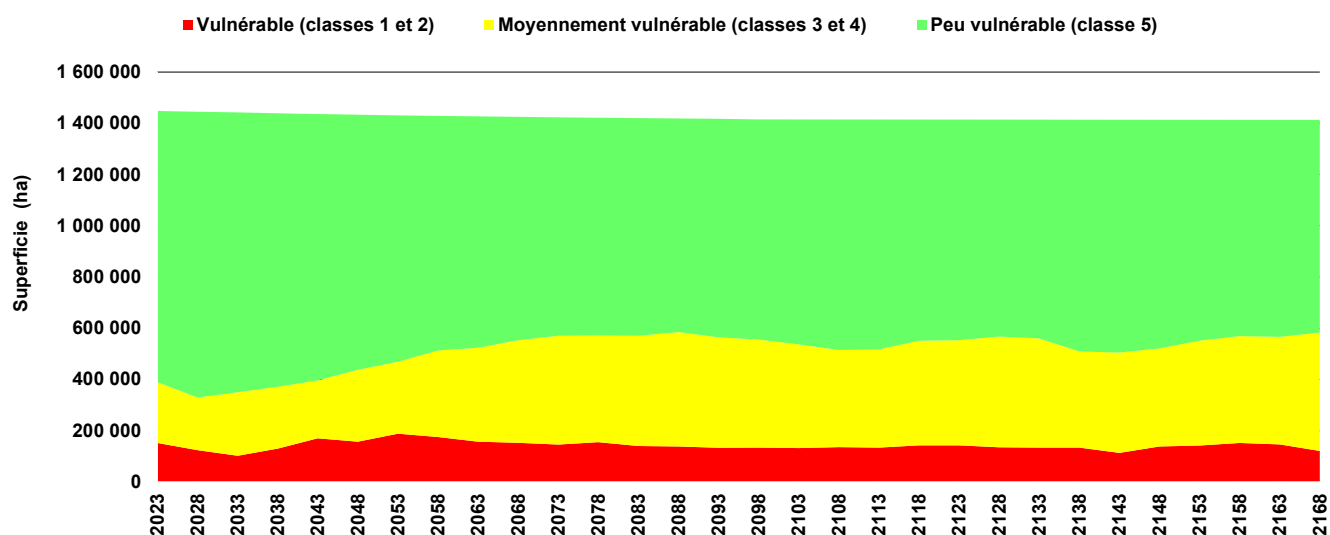


Figure 15a. Évolution de la superficie des peuplements vulnérables à la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Stratégie sylvicole adaptée

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 ou les épinettes.



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.

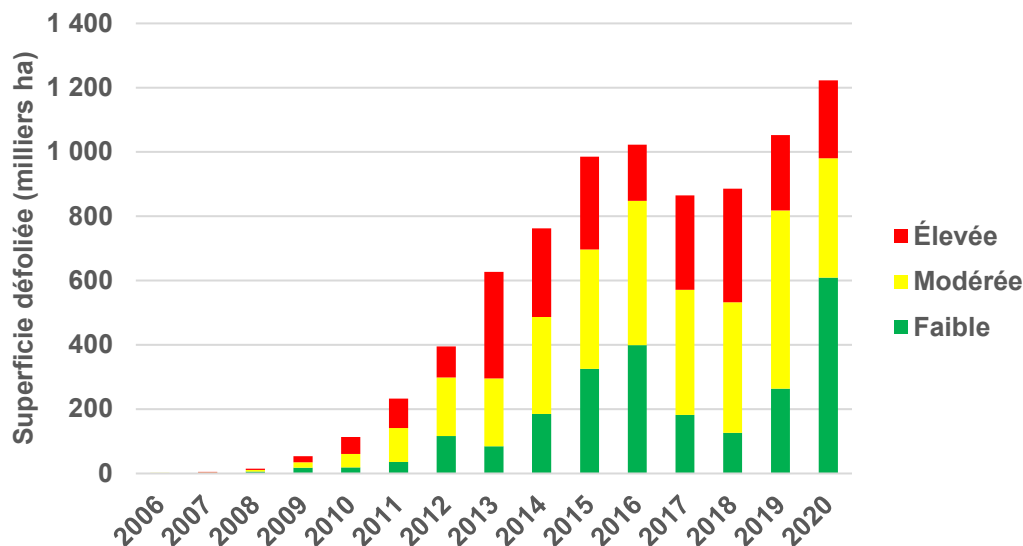


Figure 15b. Évolution de la défoliation annuelle par la tordeuse des bourgeons de l'épinette

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, 27 % de la superficie destinée à l'aménagement forestier 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. 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

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.



est affectée par la mortalité d'ici le début de la période 2023-2028. Le tableau 17 présente le détail de ces superficies.

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

	ha	%
Épidémie sévère confirmée à la photo-interprétation	45 160	3%
Défoliation cumulative (cote ≥ 15)	387 130	27%
Mortalité projetée	326 310	22%
Récupération prévue 2018-2023	-18 210	-1%

L'anticipation de la mortalité sur 326 310 hectares en considérant que 18 210 hectares feront l'objet de récupération, se traduit par un impact estimé à 134 000 m³/an de SEPM.

Particularité liée à la tordeuse des bourgeons de l'épinette

- La perte de volume sur pied due à la mortalité projetée est de 7 378 000 m³ en SEPM, dont 6 456 000 m³ en sapin et 922 000 m³ en épinettes.

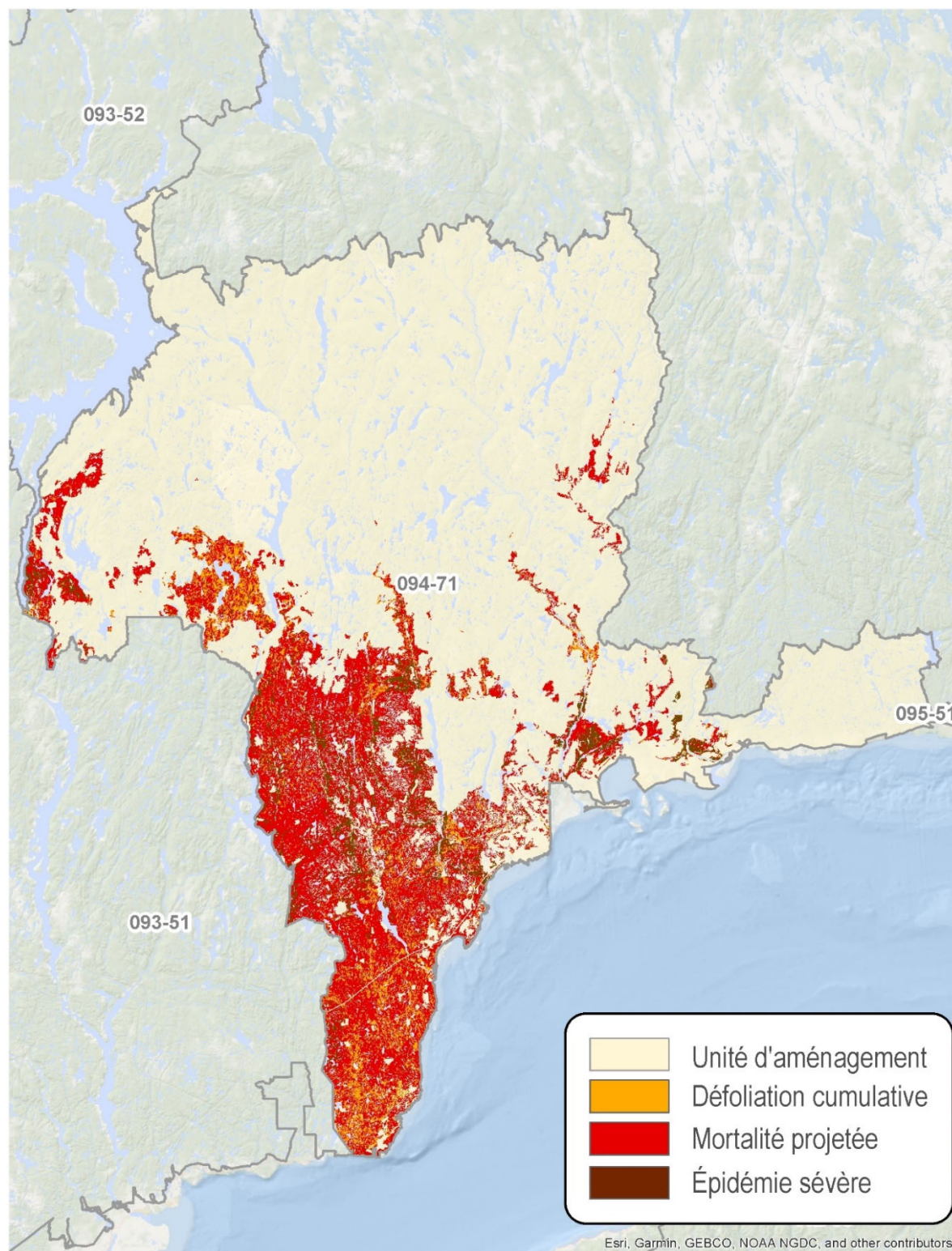


Figure 15c. Superficie considérée pour l'analyse de la mortalité par la tordeuse des bourgeons de l'épinette



Superficie mal régénérée

Parmi les 268 910 hectares de territoire forestier peu productif (30 à 50 m³/ha) de l'unité d'aménagement, 13 % sont des superficies de plus de 7 mètres de faible croissance et qui ont un potentiel d'être remises en production selon la cartographie de l'inventaire écoforestier.

Ces superficies sont situées sur des classes de pentes nulles ou faibles (A ou B). 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.

Critère 3. Sols et eau

Sol et eau	
Enjeux	Modalités
Milieu aquatique	Conservation des lisières boisées riveraines pour une superficie totale de 101 530 hectares ou 4 % du territoire
	Conservation de 3 460 hectares de milieux humides d'intérêt identifiés
	Maintien d'un minimum de 50 % de forêt de 7 mètres et plus dans les bassins versants des lacs stratégiques
Sols	Exclusion de la récolte dans les pentes abruptes (plus de 40 %) et les sommets pour une superficie de 250 230 hectares

Milieu aquatique¹⁹

De plus, 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 augmenté de 26 300 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

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 094-71 montrent que les stocks totaux de l'écosystème sont de 344 M de tonnes de carbone en début de modélisation. La figure 17 montre que l'évolution des stocks de carbone dans l'écosystème varie entre 155 et 173 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 1,0 et -0,4 tCO₂e/ha.

En somme, l'évolution future de la forêt dans cette unité d'aménagement pourrait maintenir une fonction de puits de carbone avec la stratégie d'aménagement modélisée.

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 et l'impact potentiel des perturbations naturelles futures.

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

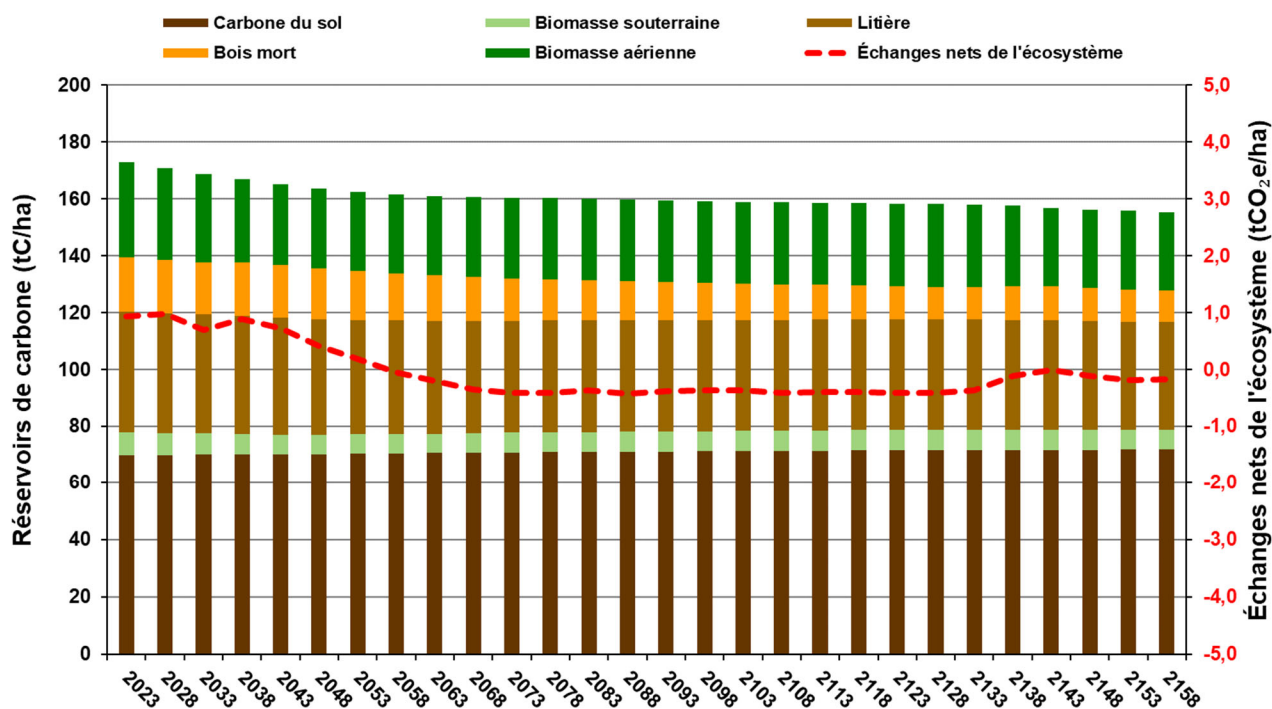


Figure 17. Évolution des stocks de carbone dans les réservoirs et échanges nets de l'écosystème avec l'atmosphère

Particularités liées à la modélisation du carbone

- ▶ La stratégie d'aménagement retenue et la proportion importante de forêt admissible à l'aménagement diminuent les stocks (bois mort) et les émissions de carbone.
- ▶ Les émissions en début de l'horizon sont en bonne partie liées à la mortalité due 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	Maximisation du volume récolté de toutes les essences
	Assurance d'une récolte soutenue des essences occupant plus de 10 % du volume sur pied (SEPM) pour les 100 prochaines années
Rentabilité de la récolte et des investissements sylvicoles	Ventilation des volumes récoltés par classe de coût d'exploitation
	Limitation des coupes progressives irrégulières aux compartiments d'organisation spatiale ouverts à la récolte
Valeur des bois	Un portrait de l'évolution de la valeur financière des bois récoltés au cours de l'horizon de calcul est réalisé
	Cible de taille moyenne minimale de 100 dm ³ /tige pour les bois SEPM
	Limitation à 5 % du volume récolté dans les peuplements dont les bois sont de faible dimension (moins de 85 dm ³ /tige)

Production de bois

La stratégie régionale de production de bois est en cours d'élaboration. Le calcul des possibilités forestières ne comporte pas de modalité spécifique en lien avec la Stratégie régionale de production de bois.

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

Essences	Maximisation des possibilités	Assurance d'une récolte soutenue ²¹
SEPM	X	X (100 ans)
Thuya	X	
Pins blanc et rouge	X	
Peupliers	X	
Bouleau à papier	X	
Bouleau jaune	X	
Érable rouge	X	
Autres feuillus durs	X	

Particularité liée à la production de bois

- La validation de l'atteinte des cibles de la stratégie régionale de production de bois sera réalisée ultérieurement.

²¹ Pour les 50 prochaines années



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.

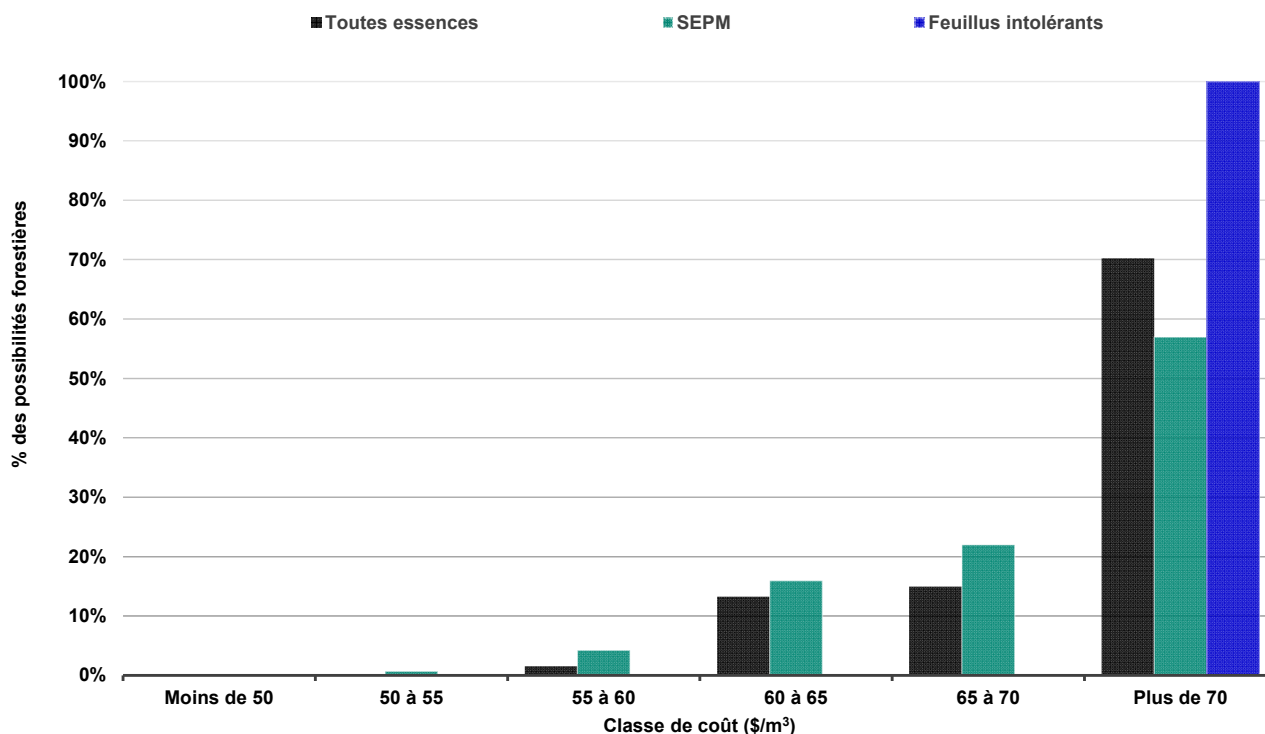


Figure 19. Répartition des possibilités forestières par classe de coût d'exploitation

Les coûts d'exploitation sont constitués des coûts de récolte (35 %), des coûts de transport (45 %), des coûts de chemin (11 %) et des autres coûts (9 %).

Particularité liée aux coûts d'exploitation

- 57 % des possibilités forestières du groupe d'essences SEPM ont un coût supérieur à 70 \$/m³.



Valeur des bois²²

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 du calendrier d'intervention optimisé. Celui-ci tient compte de la fonction objective de maximisation des possibilités forestières et non d'une maximisation de la valeur financière.

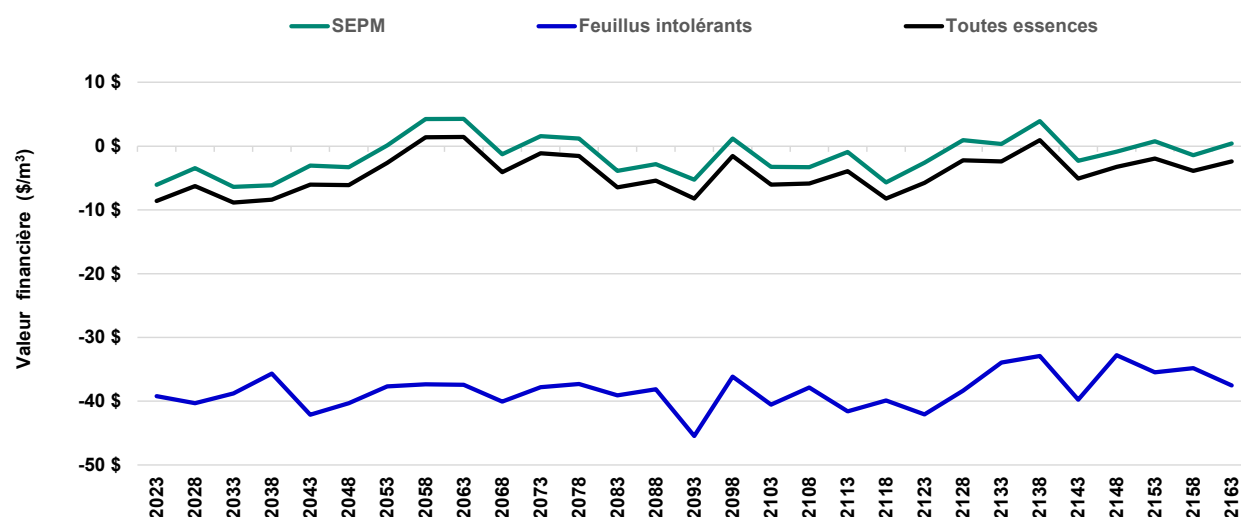


Figure 20. Évolution de la valeur financière des possibilités forestières

Le groupe d'essences SEPM présente des valeurs généralement négatives alors que pour le groupe Feuillus intolérants, les coûts sont nettement supérieurs aux revenus. Le diamètre des tiges et la composition en essences sont des variables contributives importantes à la valeur forestière modélisée. Dans cette unité d'aménagement, les coûts de transport sont élevés.

Cible de dimension des bois SEPM

Cette unité d'aménagement présente un enjeu au niveau de la dimension des bois récoltés pour les essences SEPM. Le Forestier en chef a intégré les cibles établies par la Direction de la gestion des forêts 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.

²² Des informations complémentaires sont disponibles sur le site Internet du Forestier en chef.

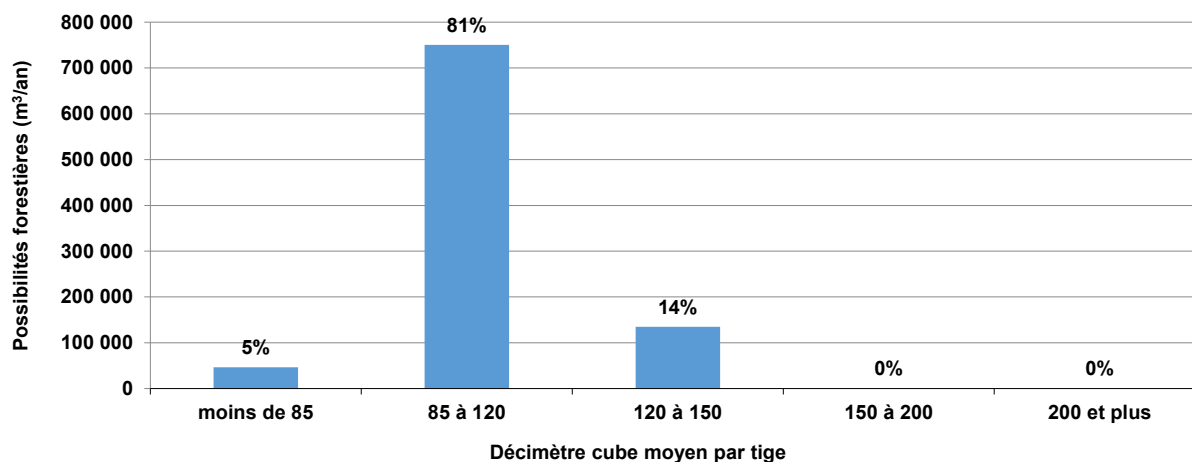


Figure 21. Répartition des possibilités dans les strates SEPM en fonction du volume moyen par tige

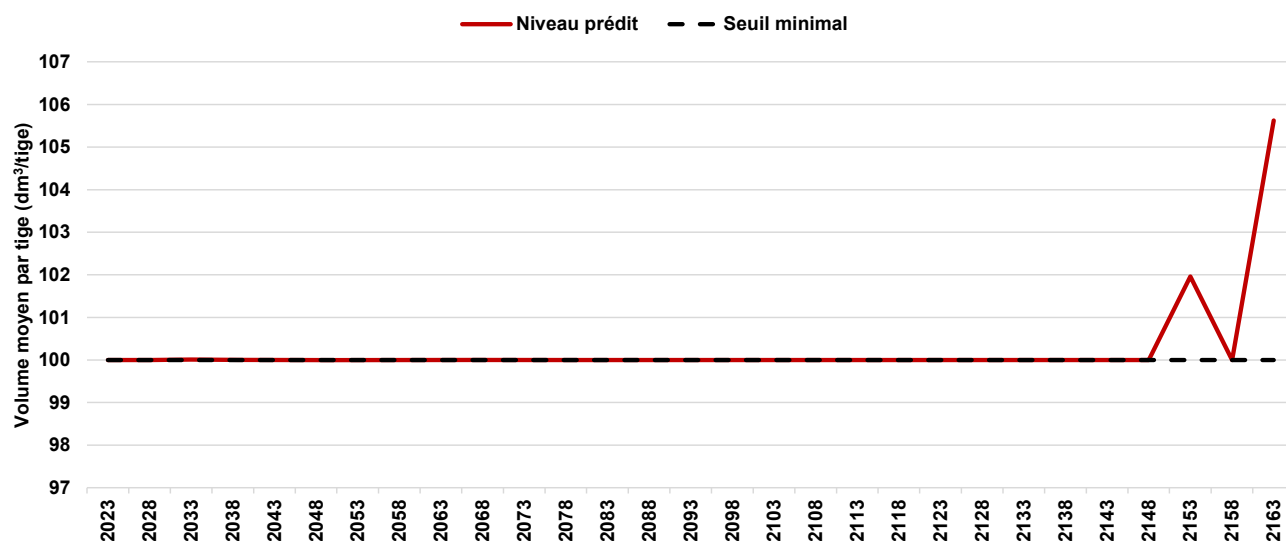


Figure 22. Évolution du volume moyen des tiges SEPM récoltées dans les strates SEPM



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
	Maintien de la qualité visuelle pour 49 550 hectares de paysages visuellement sensibles en modulant dans le temps la superficie récoltée en coupe totale dans ces paysages
Premières Nations	Intégration des modalités d'harmonisation convenues entre les Premières Nations et le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

