

Agence forestière de la Montérégie

DÉTERMINATION DE LA POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE FORESTIÈRE RÉGIONALE



Agence forestière de la Montérégie

DÉTERMINATION DE LA POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE FORESTIÈRE RÉGIONALE

Projet n° : 121-21303-00
Date : Mai 2015

—
WSP Canada Inc.
5355, boul. des Gradins
Québec (Québec) G2J 1C8

Téléphone : 418-623-2254
Télécopieur : 418-623-1857
www.wspgroup.com



SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Étienne Lemieux, ing.f.
Directeur de projet
N° OIFQ : 06-023

Marc-André Rhéaume, ing.f.
N° OIFQ : 01-041

RÉVISÉ PAR

Jean-François Boileau, ing.f.
Chargé de projet
N° OIFQ : 94-051

ÉQUIPE DE RÉALISATION

FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS FORESTIERS DU QUÉBEC

Ingénieur forestier Marc-André Rhéaume, ing.f

WSP CANADA INC. (WSP)

Directeur de projet François Laliberté, ing.f., M.Sc

Chargé de projet Jean-François Boileau, ing.f,

Directeur de projet Étienne Lemieux, ing.f.,

Développement Forposs Louis-Jean Lussier, ing.f., Ph.D.

Traitement de texte Francine Beaulieu

Édition Linette Poulin

Référence à citer :

FPFQ, WSP. 2015. *Détermination de la possibilité de récolte forestière régionale*. Rapport produit pour l'Agence forestière de la Montérégie. 25 pages et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

SIGNATURES.....	I
ÉQUIPE DE RÉALISATION	I
TABLEAUX	V
FIGURES	V
ANNEXES.....	VII
1 INTRODUCTION	1
2 TERRITOIRE VISÉ	3
3 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	4
4 LIMITES MÉTHODOLOGIQUES.....	6
5 DESCRIPTION DU MODÈLE DE CALCUL : FORPOSS.....	7
6 PROVENANCE ET UTILISATION DES DONNÉES	9
6.1 DONNÉES FORESTIÈRES.....	9
6.2 TAUX DE CROISSANCE	10
6.3 PERTES POUR LA TBE.....	11
6.4 PERTES LIÉES À L'AGRILE DU FRÊNE.....	12
6.5 VALEUR MARCHANDE DES BOIS.....	12
6.6 ÉVALUATION DE LA BIOMASSE NON MARCHANDE	12
7 HYPOTHÈSES DE CALCUL	13
7.1 SUPERFICIE FORESTIÈRE PRODUCTIVE INCLUSE DANS LE CALCUL	13
7.2 VOLUME SUR PIED INITIAL	15
7.3 TABLES DE RENDEMENT RETENUES.....	16
7.4 TAUX D'ACCROISSEMENT.....	17
7.5 POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE FORESTIÈRE ASSOCIÉE AUX PLANTATIONS.....	17
7.6 PERTES POUR LA TBE.....	17
7.7 POURCENTAGE DU VOLUME MARCHAND EN BRANCHES NON RÉCOLTÉES DISPONIBLE POUR LA BIOMASSE FORESTIÈRE	18
8 RÉSULTATS	19
8.1 RÉPARTITION DES SUPERFICIES SELON LE TYPE DE TERRAIN	19
8.2 RÉPARTITION SELON LES TYPES DE COUVERT ET LES CLASSES D'ÂGE	20
8.3 POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE FORESTIÈRE ANNUELLE	22
8.4 ESTIMATION DE LA BIOMASSE DISPONIBLE	23
9 CONCLUSION.....	25

TABLEAUX

Tableau 6.1	Regroupement des essences forestières.....	9
Tableau 7.1	Ventilation de la superficie forestière productive incluse au calcul par classes d'âge	13
Tableau 7.2	Ventilation du volume marchand brut initial (m ³ s)	15
Tableau 7.3	IQS retenus par essence pour déterminer la table de rendement à utiliser	16
Tableau 7.4	Taux d'accroissement (%) selon l'essence, ou groupe d'essences et la classe d'âge	17
Tableau 8.2	Proportion (%) des superficies du territoire forestier productif incluses au calcul selon les classes d'âge et le type de couvert.....	21
Tableau 8.3.1	Volumes disponibles à la récolte associés à la possibilité forestière annuelle du territoire de l'Agence	22
Tableau 8.3.2	Tableau synthèse de la possibilité de récolte forestière annuelle.....	22
Tableau 8.3	Disponibilité de biomasse associée à la récolte de la possibilité forestière annuelle du territoire de l'Agence	23

FIGURES

Figure 8.1.1	Répartition (%) de la superficie du territoire selon le type de terrain	19
Figure 8.1.2	Portrait (%) des superficies du territoire selon la prise en compte pour le calcul de la possibilité de récolte forestière	20
Figure 8.2	Proportion (%) des superficies du territoire forestier productif incluses au calcul selon les classes d'âge et le type de couvert.....	21

ANNEXES

- Annexe 1 Estimation pour le territoire du Syndicat des producteurs de bois du Centre du Québec
- Annexe 2 Estimation pour le territoire du Syndicat des Producteurs forestiers du Sud du Québec

1 INTRODUCTION

Dans le cadre de la révision de son plan de protection et de mise en valeur (PPMV), l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Montérégie (Agence) doit déterminer la possibilité de récolte forestière provenant des forêts privées de son territoire.

La possibilité de récolte forestière est définie comme étant « le volume de bois qu'il est permis de prélever chaque année dans une zone donnée. Celle-ci permet de réglementer le niveau de récolte pour garantir un approvisionnement durable en bois »¹. Ce calcul s'appuie donc sur des connaissances, des hypothèses et des modèles de croissance des peuplements forestiers.

La Fédération des producteurs forestiers du Québec et la firme WSP Canada Inc. (WSP) se sont associés afin de réaliser ce mandat pour le compte de l'Agence.

Le présent rapport expose la démarche méthodologique utilisée, ainsi que les résultats du calcul de possibilité de récolte forestière pour le territoire de l'Agence.

¹ Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. 2000. Dictionnaire de la foresterie. Les Presses de l'Université Laval : 474 p.

2 TERRITOIRE VISÉ

Situé dans la région administrative de la Montérégie, le territoire à l'intérieur duquel l'Agence conduit ses activités est composé des territoires du domaine privé des municipalités régionales de comté suivantes (MRC) : Acton, Beauharnois-Salaberry, Brome-Missisquoi, La Haute-Yamaska, La Vallée-du-Richelieu, Le Haut-Richelieu, Le Haut-Saint-Laurent, Les Jardins-de-Napierville, Les Maskoutains, Marguerite D'Youville, Pierre-De Saurel, Roussillon, Rouville, Vaudreuil-Soulanges et l'agglomération de Longueuil.

Sur ce territoire, la forêt privée s'étend sur 361 584 hectares (ha) de terrains forestiers productifs. De ces milieux productifs, il faut retrancher une certaine superficie ne pouvant que peu ou pas du tout être aménagée au plan forestier (voir le chapitre 8.1), pour ainsi retenir 337 375 ha de terrains forestiers productifs à considérer au calcul de possibilité.

Enfin, on estime le nombre de propriétaires de boisés détenant une superficie de 4 ha ou plus à environ 10 500.

3 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Le précédent calcul de possibilité de récolte forestière de la petite forêt privée du territoire de l'Agence a été réalisé en 2001 à l'aide du logiciel Sylva II. Ce logiciel n'est plus supporté par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Le Forestier en chef du Québec (FEC) qui effectue tous les calculs pour les terres publiques de la province utilise maintenant les logiciels Woodstock et Stanley, qui intègrent les données forestières et cartographiques permettant de simuler dans le temps et l'espace la récolte des peuplements. Cependant, à l'échelle de la petite forêt privée, leur utilisation est peu justifiable. En effet, la mosaïque de milliers de propriétaires forestiers ayant des objectifs de gestion et des calendriers d'intervention diversifiés réduit la pertinence d'établir des stratégies complexes d'aménagement forestier pour le territoire régional, et rend impossible la planification spatiale de la récolte.

Lors des discussions entourant la révision des plans régionaux de protection et de mise en valeur des forêts privées (PPMV), le Forum des Partenaires provinciaux de la forêt privée a plutôt convenu de recommander la réalisation de calculs régionaux de possibilité de récolte forestière simplifiés, basés sur l'accroissement naturel des peuplements forestiers retenus.

Ainsi, l'approche méthodologique retenue pour calculer la possibilité de récolte forestière de l'Agence s'appuie sur le même principe que la formule de Meyer, une formule où l'on applique un taux d'accroissement naturel moyen à la forêt pour calculer le stock sur pied à la fin de l'horizon de calcul, sans récolte de bois. Dans le présent calcul, le taux d'accroissement de la forêt a été ventilé selon les grandes classes d'âge et les groupes d'essences. Cet accroissement en volume, qui est par la suite réparti annuellement, constitue la possibilité de récolte forestière^{2,3}.

Le volume désiré à la fin de l'horizon de calcul peut être différent d'un groupe d'essences à l'autre. Il peut ainsi, pour chaque groupe d'essences, être inférieur, équivalent ou supérieur au volume sur pied initial. Les ingénieurs forestiers peuvent ainsi fixer leur objectif en fonction de l'état de la forêt : jeune ou mature, sur-stockée ou sous-stockée, normale ou anormale.

² Meyer, Walter H, 1952. Regulation of Cut in Immature Forests. Journal of Forestry, Vol 50 (12), 934-939.

³ Groupe OptiVert, 2011. Rapport du banc d'essai de calcul de possibilité forestière avec le système Forexpert-Forposs et comparaison avec d'autres approches de calcul. Rapport remis au ministère des Ressources naturelles et à l'Agence de mise en valeur des forêts privées des Appalaches, 133 p.

Dans le cadre du présent calcul, l'objectif est de déterminer le volume de bois qu'il est possible de récolter annuellement sur l'ensemble du territoire, tout en conservant au moins le même volume de bois sur pied à la fin de l'horizon de calcul. Cet horizon de calcul a été fixé à dix ans, selon une production extensive de la forêt. Ainsi, le calcul ne tient pas compte d'une production intensive, où des travaux sylvicoles auraient pour effet d'augmenter la productivité des peuplements au-delà de la productivité naturelle de la forêt. Par contre, les plantations résineuses existantes ainsi que leurs accroissements supérieurs à la forêt naturelle ont été intégrés au calcul.

Cette approche a fait l'objet d'un avis du FEC qui s'est prononcé en sa faveur, tout en soulignant ses forces et ses limites. Ce dernier indique que « le choix d'une approche de calcul des possibilités forestières doit tenir compte du contexte dans lequel il se situe ». Il insiste sur le fait qu'un « ensemble de facteurs difficiles, voire impossibles à contrôler, interviennent relativement aux décisions librement exercées par les propriétaires de boisés... » Le Forestier en chef reconnaît donc que « d'un point de vue de pertinence, la notion de possibilité forestière en forêt privée est plus de nature indicative que prescriptive, en raison des limites de son application et des autres facteurs qui interviennent. À cet égard, considérant les incertitudes et le contexte de la forêt privée, une approche relativement simple reposant sur un nombre limité d'intrants apparaît indiquée ».

Pour ces considérations, il conclut qu'une « méthode de type accroissement comme celle de la formule de Meyer serait appropriée, avec ses limites d'application ». Il reconnaît cependant que la principale faiblesse de cette formule concerne « l'application du taux de croissance moyen de la forêt » et que l'approche ne convient pas « pour une application dans un cadre d'aménagement intensif ». Enfin, l'utilisation d'un horizon limité à 10 ans ou moins reçoit aussi son approbation.⁴

⁴ Bureau du forestier en chef, janvier 2012. Avis du forestier en chef : approche de calcul des possibilités forestières en forêt privée, 4 p.

4 LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

L'approche méthodologique utilisée comporte des limites devant être considérées. Les deux principaux intrants du calcul sont les données d'inventaires forestiers décrivant l'état des stocks forestiers au début, et les taux d'accroissement des essences forestières. Ces intrants présentent des marges d'erreur qui influencent le résultat final.

Dans le cas du présent calcul, les données de compilation ont été produites selon la nouvelle approche d'inventaire par peuplement écoforestier (NAIPF). Ceci dit, la compilation est spécifique à chaque peuplement selon plusieurs paramètres. En ce qui concerne les volumes de départ, rappelons que les compilations de l'inventaire écoforestier du ministère des Ressources naturelles (MRN) sont réalisées à l'aide de la méthode statistique k-NN. Cette nouvelle approche ne compile plus les volumes tirés des placettes d'inventaire par strate regroupée, mais ils sont compilés en fonction des attributs interprétés du peuplement, positionnement géographique, conditions climatiques, productivité potentielle et autres. Cette nouvelle approche permet d'obtenir une précision supérieure à l'ancienne approche de compilation par strate d'inventaire regroupée, qui elle visait à obtenir une précision d'au moins 70 % sur plus de 70 % de la superficie de l'unité de sondage 19 fois sur 20 (95 %) ⁵.

Pour leur part, les taux d'accroissement ont été calculés à partir des tables de rendement en volume publiées dans le *Manuel de mise en valeur des forêts privées du Québec*. ⁶ Leur précision correspond donc au niveau de précision de ces tables.

Bien que ces intrants comportent des marges de variabilité, ils constituent les connaissances de base acceptées par la communauté forestière. De plus, comme la récolte en forêt privée est historiquement en deçà des possibilités de récolte forestière établies par groupes d'essences, la nécessité de suivre précisément cet indicateur de gestion durable des forêts est moindre et accroît l'acceptabilité des résultats obtenus malgré leurs marges d'erreur. De plus, les résultats obtenus peuvent être comparés avec les résultats des calculs précédents pour identifier des anomalies grossières, ou des écarts nécessitant des explications, ce qui fut fait dans le cadre du présent calcul.

Enfin, le calcul ne permet pas de déterminer une possibilité forestière à rendement soutenu.

⁵ Direction des inventaires forestiers, ministère des Ressources naturelles, 2011. Rapport synthèse de la compilation de l'inventaire pour le territoire de l'Agence des forêts privées de Côte-Nord.

⁶ Ministère des Ressources naturelles, 1999. Manuel de mise en valeur des forêts privées du Québec, document d'annexes.

5 DESCRIPTION DU MODÈLE DE CALCUL : FORPOSS

Les calculs furent réalisés à l'aide du logiciel Forposs, développé par Louis-Jean Lussier, ing.f, Ph.D. et distribué par WSP.

Le modèle de calcul de la possibilité forestière, FORPOSS, est une application du logiciel Excel. Ce modèle utilise des équations de taux de croissance en fonction du volume.

Pour calculer la possibilité forestière d'un territoire, les étapes suivantes sont adoptées :

1. Les volumes actuels sur pied sont compilés dans un tableau du chiffrier selon la méthode de compilation présentée plus loin. On retrouve les volumes de départ aux onglets FORÊT et PLAN DE COUPE de FORPOSS. Les volumes sont présentés par groupes d'essences, par classes d'âge et distingués selon qu'ils se trouvent en forêt naturelle ou en plantation;
2. Des taux de croissance annuelle propres à chaque essence, ou groupe d'essences, et à chaque classe d'âge sont appliqués aux volumes initiaux afin d'obtenir le volume dans dix ans. Le taux de croissance annuelle agit donc comme un taux d'intérêt composé. Le volume final s'obtient par la formule suivante : $Y = X * (1+i^n)$; Y étant le volume final, X (volume du début), i (taux de croissance), n (nombre d'années). La méthode utilisée pour déterminer les taux de croissance est présentée plus loin. On retrouve le volume à dix ans (volume fin) à l'onglet PLAN DE COUPE de FORPOSS. Ce volume tient compte de la coupe. En l'absence de coupe, le volume à 10 ans correspond au volume de début, plus l'accroissement naturel. Le volume de fin d'horizon est d'abord exempt de coupe. Il correspond donc au volume actuel auquel on ajoute l'accroissement de dix ans. Le volume calculé en fin d'horizon est analysé afin de déceler des erreurs potentielles;
3. On détermine le volume disponible durant l'horizon par la différence entre le volume accru pendant 10 ans et le volume initial. La disponibilité apparaît à l'onglet PLAN DE COUPE de FORPOSS;
4. Le calcul de la possibilité forestière consiste à répartir le volume disponible de façon uniforme sur les 10 années de l'horizon. Pour ce faire, on simule la récolte des volumes par âge décroissant jusqu'à concurrence du volume disponible, et ce, pour chaque groupe d'essences de la forêt naturelle. La coupe est toujours simulée en début d'horizon, soit à l'année 1. Pour chaque m³ récolté, FORPOSS tient compte du fait que ce volume est soustrait du volume initial. Il exclut, par le fait même, l'accroissement qui aurait été généré par ce volume. Notons que cette démarche permet de vérifier si les volumes matures sur pied actuellement (50 ans et plus, par exemple) sont en quantité suffisante pour permettre la récolte du volume disponible sur l'horizon de calcul. Dans le cas contraire, la possibilité forestière est limitée à la récolte des volumes matures;

5. La possibilité forestière est exprimée en m³/an total et pour chaque groupe d'essences, en distinguant les forêts naturelles des plantations. On retrouve ce résultat à l'onglet POSSIBILITÉ de FORPOSS;
6. FORPOSS permet aussi d'exprimer la possibilité forestière en valeur marchande des bois. Lorsque des valeurs moyennes des bois sont saisies, FORPOSS calcule la valeur marchande de la récolte qui correspond à la possibilité forestière. On retrouve la valeur des bois, actuelle et à la fin de l'horizon, dans l'onglet PLAN DE COUPE et la valeur de la possibilité forestière dans l'onglet POSSIBILITÉ de FORPOSS. L'utilisateur peut choisir d'exprimer ce résultat en valeur marchande sur pied nette, au chemin, à l'usine ou de toute autre façon en fonction de l'information qu'il détient;
7. Enfin, FORPOSS calcule, dans les cimes de toutes les essences et dans les branches des essences feuillues, la quantité potentielle de biomasse forestière rendue disponible annuellement par la récolte de la possibilité forestière. Les résultats apparaissent dans l'onglet POSSIBILITÉ de FORPOSS. Notons que le potentiel de biomasse des branches, pour les essences feuillues, représente la portion du volume marchand des branches de 10 cm et plus, qu'on suppose ne pas être récoltée. Une modification de l'hypothèse du pourcentage du volume des branches non récolté (onglet GÉNÉRAL) n'entraîne donc pas de changement dans la possibilité forestière des essences feuillues.

6 PROVENANCE ET UTILISATION DES DONNÉES

6.1 DONNÉES FORESTIÈRES

Les données forestières qui servent d'intrants à FORPOSS consistent en une compilation et une ventilation des volumes marchands actuels sur pied par classes d'âge de 20 ans et par groupes d'essences. Pour établir la classe d'âge, l'âge des peuplements est utilisé. Les peuplements classés JIR et JIN sont regroupés dans la classe 50 ans. Ceux qui sont classés VIR et VIN sont regroupés dans la classe 90 ans. Les peuplements étagés sont regroupés en utilisant l'âge arrivant en premier, correspondant à l'âge de l'étage dominante. Par exemple, un peuplement classé 70-30 est regroupé dans la classe 70 ans.

Les données forestières proviennent de la compilation du quatrième programme d'inventaire forestier du MFFP. Pour les volumes de la forêt naturelle, les essences sont réunies en neuf groupes alors que les volumes des plantations sont ventilés en cinq essences. Il est possible de consulter cette ventilation à l'onglet FORÊT de FORPOSS.

Tableau 6.1 Regroupement des essences forestières

Forêt naturelle		Plantation	
SEP	Sapin, épinettes, pin gris	EPB	Épinette blanche, épinette rouge
PI	Pin blanc, pin rouge	EPN	Épinette noire
AR	Autres résineux	PIG	Pin gris
BOP	Bouleau blanc	EPO	Épinette de Norvège
BOJ	Bouleau jaune	PI	Pin blanc et Pin rouge
PE	Peupliers		
ERO	Érable rouge		
ERS	Érable à sucre		
AF	Autres feuillus		

Les volumes par essence de la forêt naturelle sont compilés spécifiquement pour chaque peuplement forestier. Les volumes de plantations ont été distingués via un calcul des proportions de forêt reboisée par rapport à la forêt naturelle, ce qui a permis d'appliquer des taux de croissance spécifique aux essences de plantations.

Enfin, les superficies sont compilées par classes d'âge de 20 ans, sans distinction du type forestier. Il faut rappeler que les superficies ne servent pas à déterminer la possibilité forestière du territoire. Elles servent uniquement à établir un portrait de la structure d'âge de la forêt et calculer le rendement en m³/ha/an. La répartition des superficies par classes d'âge apparaît à l'onglet FORÊT de FORPOSS.

6.2 TAUX DE CROISSANCE

Le cœur de la méthode s'appuie sur l'application de taux de croissance propres à chaque essence, ou groupe d'essences, en fonction du volume, lequel est ventilé par classes d'âge des peuplements. Les taux ont été déterminés en calculant le taux de croissance périodique à partir des tables de rendement publiées dans le document d'annexes du *Manuel de mise en valeur des forêts privées du Québec*⁷. Le choix de l'IQS constitue l'élément déterminant pour identifier les tables de rendement appropriées au territoire. Pour faire ce choix, nous nous appuyons sur l'analyse sommaire de la compilation des inventaires pour le territoire de l'Agence. L'indicateur utilisé est le volume moyen toutes essences par hectare pour la classe d'âge de 50 ans. Avec cet indicateur, on recherche, parmi les différentes tables qui couvrent la forêt privée, celles qui présentent des rendements similaires. Les rendements en volume de ces tables sont présentés à l'onglet TABLE de FORPOSS. Notons que ces tables correspondent à des données provinciales sur le rendement. Elles expriment la croissance moyenne des espèces selon leur aire de distribution. Certaines tables ont été régionalisées par sous-domaines bioclimatiques. Notons également que les tables de rendement ne sont pas disponibles pour toutes les essences et que certaines tables n'offrent pas des rendements similaires à ce qui est observé à l'inventaire. Dans ce cas, une table de croissance d'une autre essence peut être assignée. Le choix final des IQS est établi par l'Agence.

À partir des tables de rendement, les taux d'accroissement périodiques sont calculés. Une régression linéaire est ensuite appliquée afin d'obtenir une fonction mathématique reliant le taux d'accroissement au volume, pour chaque essence. L'utilisation des fonctions (au lieu des taux

⁷ Ministère des Ressources naturelles, 1999. Manuel de mise en valeur des forêts privées du Québec, document d'annexes.

d'accroissement provenant des tables) allège le logiciel et facilite les calculs. L'onglet FONCTIONS de FORPOSS présente les paramètres des fonctions par essence. Cet onglet contient un outil de régression linéaire permettant de calculer de nouvelles fonctions lorsque les tables de rendement sont modifiées.

Pour obtenir un taux de croissance pour un groupe d'essences, les coefficients des fonctions mathématiques sont pondérés selon la proportion du volume sur pied pour le territoire de l'Agence tel qu'il apparaît dans la feuille GÉNÉRAL. Par la suite, le volume moyen par hectare observé dans chaque classe d'âge sert à calculer le taux de croissance de la classe. C'est à l'aide de ces taux de croissance que les volumes à la fin de l'horizon de 10 ans sont estimés à partir des volumes actuels.

Notons que des essais ont été réalisés avec des courbes de rendement générées par le Forestier en chef à partir des modèles NATURA -2009 et ARTÉMIS, mais ceux-ci n'ont pas permis d'établir des fonctions de taux de croissance satisfaisantes. Les taux d'accroissement obtenus à partir de ces courbes montraient de trop fortes variabilités pour pouvoir être utilisés sans un travail poussé d'analyse. Pour pouvoir utiliser ces modèles de façon adéquate, une approche de calcul de possibilité plus complexe devrait être utilisée.

6.3 PERTES POUR LA TBE

Dans le cas où la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) représente un enjeu important sur le territoire, il est possible de poser une hypothèse de réduction initiale du volume du groupe sapin, épinette, pin gris (SEP) pour tenir compte d'une perte actuelle et future. Le taux de réduction en pourcentage du volume SEP pour la TBE peut être saisi dans l'onglet FORÊT de FORPOSS. Cette réduction s'applique directement sur le volume initial du groupe SEP avant la récolte et la croissance. Donc, le volume réduit modifie non seulement le volume de départ, mais aussi le volume provenant de l'accroissement. Une hypothèse de réduction doit s'appuyer sur des données fiables, puisqu'en forêt privée, les propriétaires sont généralement vigilants et récoltent les volumes en perdition. Lorsque ces volumes sont comptabilisés dans la possibilité forestière, le recours à une réduction initiale peut s'avérer superflu. Si nécessaire, les taux d'accroissement du groupe SEP peuvent aussi être ajustés pour tenir compte d'une perte de croissance anticipée. Cependant, cette hypothèse doit s'appuyer sur des connaissances solides. À défaut de posséder cette information, nous suggérons de limiter l'ajustement au volume initial seulement en se basant sur les données disponibles.

6.4 PERTES LIÉES À L'AGRILE DU FRÊNE

Le présent calcul exclut l'impact lié à une épidémie d'agrile du frêne considérant l'impact global faible sur le calcul de possibilité forestière et qu'une certaine récupération des bois sera effectuée par les propriétaires.

6.5 VALEUR MARCHANDE DES BOIS

La valeur des bois peut être utilisée dans le cadre du calcul de la possibilité forestière afin d'estimer la valeur totale de la forêt, des revenus générés par la récolte de la possibilité et de la forêt résiduelle à la fin de l'horizon de calcul. Ces valeurs peuvent permettre d'estimer le niveau d'activité économique généré par la récolte ainsi que les pertes ou gains futurs découlant d'une récolte plus ou moins ciblée de certaines essences. La valeur des différentes essences est saisie dans l'onglet GÉNÉRAL de FORPOSS. Elle peut représenter une valeur à l'usine, au chemin, debout, ou toute autre valeur que l'Agence voudra accorder au bois.

6.6 ÉVALUATION DE LA BIOMASSE NON MARCHANDE

La biomasse forestière des parties aériennes non marchandes de l'arbre est estimée à l'aide de ratios pondérés avec le volume marchand. Ces ratios apparaissent dans l'onglet GÉNÉRAL de FORPOSS et sont dérivés d'une étude réalisée par le Service canadien des forêts⁸. Dans le cas des résineux, il s'agit seulement de la cime alors que dans le cas des feuillus, la biomasse peut également comprendre une proportion du volume marchand correspondant aux branches, ou toute autre partie de l'arbre que l'on suppose être laissée sur le parterre de coupe. La biomasse de la cime est calculée automatiquement, alors que la proportion du volume marchand des feuillus laissée sur le parterre de coupe, doit être estimée et saisie dans l'onglet GÉNÉRAL de FORPOSS avant de procéder au calcul. Notons que ce volume marchand ajouté, inclus dans la biomasse, n'influence pas la possibilité forestière annuelle. Il s'agit simplement d'une estimation du potentiel de biomasse pouvant provenir d'une partie du volume marchand feuillu laissée sur les parterres de coupe, selon les hypothèses retenues par l'Agence.

⁸ Ouellet, Service canadien des forêts – Centre de recherches forestières des Laurentides, 1983. Équations de prédiction de la biomasse de douze essences commerciales au Québec.

7 HYPOTHÈSES DE CALCUL

Pour réaliser le calcul de la possibilité de récolte forestière du territoire de l'Agence, les hypothèses suivantes furent retenues. Ces hypothèses ont été validées par les instances concernées de l'Agence.

7.1 SUPERFICIE FORESTIÈRE PRODUCTIVE INCLUSE DANS LE CALCUL

La superficie totale du territoire, selon la cartographie du MFFP et pour toutes les vocations confondues, est de 1 255 658 ha. Afin d'obtenir la superficie forestière productive incluse dans le calcul de possibilité, les corrections suivantes ont été effectuées en utilisant la cartographie écoforestière du quatrième programme d'inventaire du MFFP pour soustraire l'ensemble des :

- superficies non forestières (par exemple les superficies agricoles ou les cours d'eau);
- superficies inaccessibles (par exemple les sommets de montagnes);
- superficies sur pentes fortes de 41 % et plus;
- superficies forestières où la récolte est interdite (par exemple les réserves naturelles).

Les superficies forestières où la récolte n'est pas interdite, mais faisant l'objet de modalités particulières, ont été conservées dans les superficies productives. Étant donné que le présent calcul n'intègre aucune stratégie d'aménagement, ces superficies demeurent disponibles à la récolte dans un contexte extensif.

La superficie forestière productive de forêt privée à considérer pour le calcul est donc de 337 375 ha, et la répartition par classes d'âge est présentée dans le tableau 7.1.

Tableau 7.1 Ventilation de la superficie forestière productive incluse au calcul par classes d'âge

Classes d'âge	Hectares
10 et -	40 430
30	40 805
50	199 400
70	11 430
90	45 214
120	96
TOTAL	337 375

Source : La compilation est réalisée à l'aide des données provenant du quatrième programme d'inventaire forestier du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

7.2 VOLUME SUR PIED INITIAL

Pour le territoire de l'Agence, la cartographie du MFFP est issue du 4^e inventaire décennal et les compilations finales datent de 2011. Notons qu'aucune mise à jour n'a été effectuée entre la date des prises des photos aériennes à ce jour, car cet écart est jugé négligeable dans l'exercice du calcul de possibilité forestière.

À partir des superficies forestières productives retenues et du regroupement des superficies par classes d'âge, les données d'inventaires forestiers sur les volumes sur pied initiaux par groupe d'essences ont été compilées. Pour le territoire de l'Agence, le volume sur pied initial des forêts productives s'élève à 50 139 657 m³ solides.

Tableau 7.2 Ventilation du volume marchand brut initial (m³s)

	CLASSES D'ÂGE	30	50	70	90	120	TOTAL
Essences en forêt naturelle	SEP	232 940	1 383 557	156 256	200 507	0	1 973 260
	PI	273 990	1 719 137	435 285	303 391	0	2 731 803
	AR	730 231	4 753 926	426 742	1 209 979	0	7 120 878
	PE	671 191	2 168 476	165 461	229 503	0	3 234 631
	BOP	145 792	472 307	23 965	57 959	0	700 023
	BOJ	131 654	1 237 602	56 639	309 943	0	1 735 838
	ERR	1 495 238	11 034 409	475 370	2 231 811	0	15 236 828
	ERS	337 641	5 043 732	117 360	3 043 441	0	8 542 174
	AF	886 694	5 608 113	218 377	1 522 819	0	8 236 003
Essences en plantation	EPB	59 057	112 977	614	161	0	172 809
	EPN	12 557	20 997	45	201	0	33 800
	PIG	1 479	19 297	96	0	0	20 872
	EPO	56 809	81 609	144	49	0	138 611
	PI	72 843	180 177	3 597	5 510	0	262 127
TOTAL		5 108 116	33 836 316	2 079 951	9 115 274	0	50 139 657

Source : La compilation est réalisée à l'aide des données provenant du quatrième programme d'inventaire forestier du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

Note : Les peuplements des classes d'âge 10 ans et moins ne sont pas sondés sur le terrain. Il n'y a donc aucun volume compilé.

Les volumes de plantations, comme la forêt naturelle, ont été identifiés à partir de la cartographie écoforestière et des données d'inventaire du 4^e décennal. Il faut en comprendre que les plantations identifiées dans la cartographie forestière renferment des volumes de

diverses essences, mais évidemment pas nécessairement en essences pures. C'est ainsi que nous pouvons nous retrouver avec un certain volume d'une essence comme le pin gris en plantation par exemple, mais ces volumes ne veulent pas nécessairement dire qu'il y a des plantations pures de pin gris sur le territoire, mais bien que cette essence peut se retrouver en essence compagne au cœur d'une plantation.

Par ailleurs, les inventaires évaluent le volume en frênes (d'Amérique, de Pennsylvanie et noir) à 35 % du groupe des autres feuillus, ce qui représente un volume d'environ 2,9 Mm³. Lors du dernier calcul en 2001, le volume en frênes était évalué à 1,7 Mm³ selon les inventaires réalisés en 1984 et 1988.

7.3 TABLES DE RENDEMENT RETENUES

Les tables de rendement retenues pour le territoire de l'Agence sont en fonction des indices de qualité de station pour chacune des essences. À cet effet, ces dernières ont été déterminées par l'Agence.

Tableau 7.3 IQS retenus par essence pour déterminer la table de rendement à utiliser

Essences	IQS
sab	18 densité forte
epb	18 densité forte
epn	21 densité moyenne
pig	15 densité moyenne
pib	17
pir	19
tho	15 densité moyenne
AR	pig-18 densité forte
pe	24 densité faible
bop	18 densité forte
boj	BOP - 21 densité forte
err	21
ers	18
heg	18 ERS
che	18 ERS
AF	18 ERS
epb pl	Densité 2500- IQS10
epn pl	Densité 2500- IQS10
pig pl	Densité 2500- IQS7
epo pl	Densité 2500- IQS11
pir pl	Densité 2000- IQS7

7.4 TAUX D'ACCROISSEMENT

Les taux d'accroissement utilisés pour le territoire de l'Agence en fonction des tables de rendement retenues sont les suivants :

Tableau 7.4 Taux d'accroissement (%) selon l'essence, ou groupe d'essences et la classe d'âge

	CLASSES D'ÂGE	30	50	70	90
Essences en forêt naturelle	SEP	4,3	2,4	2,0	1,4
	PI	6,7	4,9	4,5	4,0
	AR	3,5	2,0	1,7	1,2
	PE	4,0	2,3	2,0	1,5
	BOP	2,6	1,3	1,0	0,6
	BOJ	3,1	1,7	1,5	1,1
	ERR	4,3	1,5	0,9	0,1
	ERS	2,8	1,7	1,5	1,2
	AF	2,8	1,7	1,5	1,2
Essences en plantation	EPB	5,7	3,7	3,2	2,6
	EPN	6,2	4,0	3,5	2,9
	PIG	7,0	4,6	4,1	3,4
	EPO	9,3	6,7	6,2	5,4
	PI	11,5	8,8	8,2	7,4

Source : Les taux d'accroissement proviennent des tables de rendement du Manuel d'aménagement des forêts privées du Québec du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

7.5 POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE FORESTIÈRE ASSOCIÉE AUX PLANTATIONS

Pour les superficies des classes d'âge de 70 et 90 ans, la totalité des volumes est disponible à la récolte. On retrouve peu de volume dans ces classes d'âge (4 %). Près de 30 % des volumes associés aux superficies dans la classe d'âge de 50 ans sont aussi disponibles à la récolte. Aucun volume n'est prélevé dans la classe de 30 ans.

7.6 PERTES POUR LA TBE

Pour le présent calcul, et après consultation auprès des instances de l'Agence, il n'a pas été jugé pertinent d'attribuer une perte de volume de sapin et d'épinettes.

7.7 POURCENTAGE DU VOLUME MARCHAND EN BRANCHES NON RÉCOLTÉES DISPONIBLE POUR LA BIOMASSE FORESTIÈRE

L'évaluation de la biomasse forestière ne tient pas compte du volume marchand qui est contenu dans les branches des essences feuillues puisqu'elle est généralement récoltée soit pour la pâte, soit pour le bois de chauffage. En conséquence, seul le potentiel de biomasse retrouvé dans les cimes a été calculé.

8 RÉSULTATS

Cette section présente un portrait succinct du territoire de l'Agence ainsi que les résultats du calcul de la possibilité forestière pour les 10 prochaines années sur une base extensive.

8.1 RÉPARTITION DES SUPERFICIES SELON LE TYPE DE TERRAIN

La superficie totale du territoire de l'Agence est de 1 255 658 ha. Les superficies forestières productives représentent 28,8 % de la superficie totale, soit 361 584 ha. Les superficies agricoles couvrent environ 50,5%, et les superficies d'origines anthropiques couvrent environ 12,1%. La superficie couverte par les plans d'eau représente quant à elle 7,7 %. Le reste de la superficie, soit 0,9 %, correspond aux aulnaies et aux aires dénudées, sèches et humides.

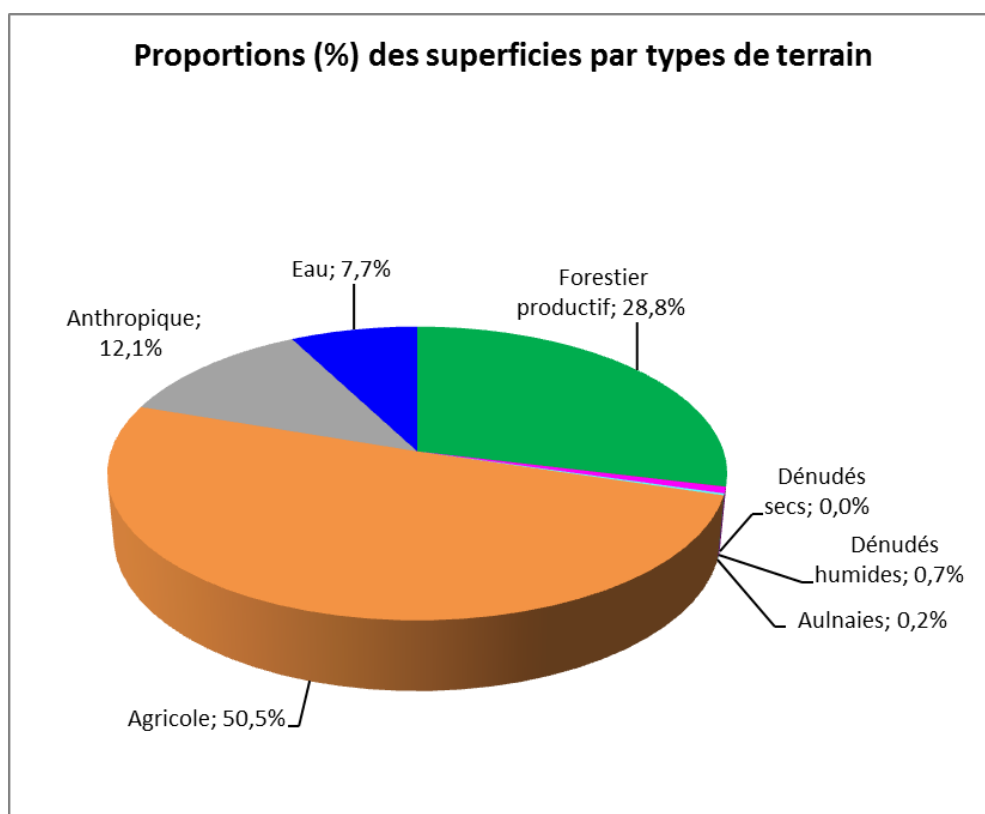


Figure 8.1.1 Répartition (%) de la superficie du territoire selon le type de terrain

La superficie forestière productive incluse dans le calcul de possibilité tient compte des contraintes et affectations supplémentaires interdisant la récolte et autres activités d'aménagement forestier. La superficie forestière productive finale incluse dans le calcul de possibilité représente 337 375 ha, soit 26,9 % du territoire.

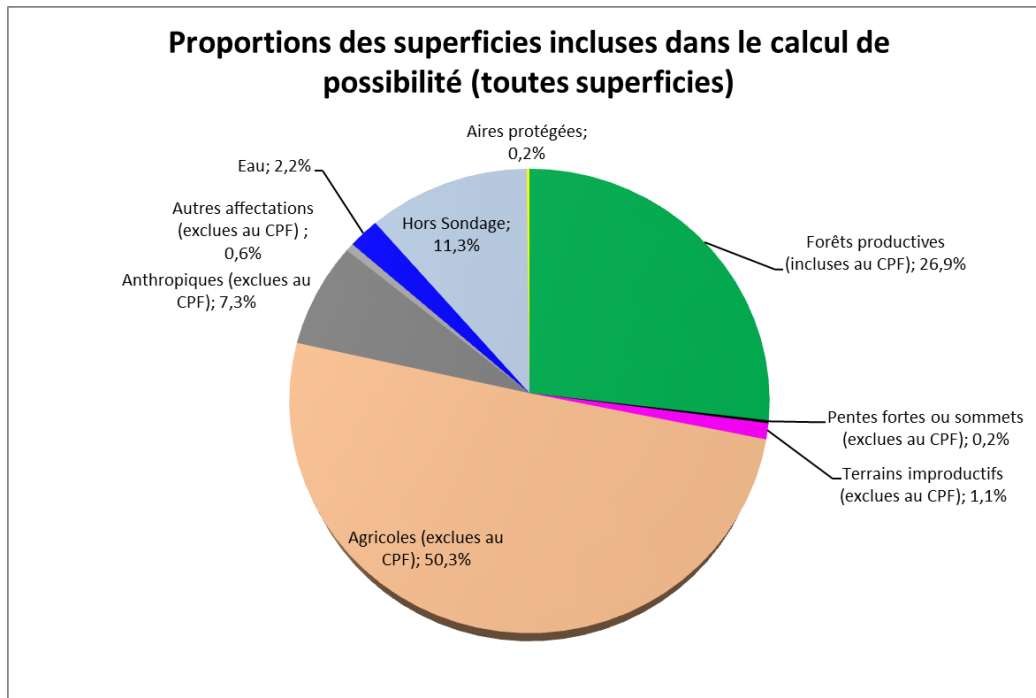


Figure 8.1.2 Portrait (%) des superficies du territoire selon la prise en compte pour le calcul de la possibilité de récolte forestière⁹

8.2 RÉPARTITION SELON LES TYPES DE COUVERT ET LES CLASSES D'ÂGE

La superficie forestière productive incluse au calcul se présente sous quatre types de couvert. Les couverts feuillus dominent avec 67,8 % des superficies. Ils sont suivis par les mélangés avec 19,4 % et les résineux avec 5,8 %. Enfin, la classe de couvert en voie de régénération représente 7,0 % de la superficie. Notons que le couvert en voie de régénération est associé uniquement à la classe d'âge 0 an. Il s'agit de forêts où la photo-interprétation n'a pas permis d'identifier un type de couvert.

⁹ La catégorie anthropique, représente les superficies ayant subi une perturbation liée à une activité humaine. La catégorie autre affectation, représente les superficies dont l'affectation n'est pas forestière et la catégorie hors sondage représente les superficies non forestière et non classée où retrouve par exemple des superficies du fleuve Saint-Laurent se retrouvant dans le territoire municipal de la Montérégie.

Notons également que les couverts de la classe d'âge de 50 ans (incluant JIR et JIN) sont les mieux représentés, suivis respectivement par les classes 90 ans, 30 ans, 90 ans (incluant VIR et VIN), 0 ans, 10 ans, 70 ans. Une superficie négligeable de polygones cartographiés 120 ans (96 ha) est distribuée dans les classes 90 ans et moins suite aux regroupements de la compilation d'inventaires.

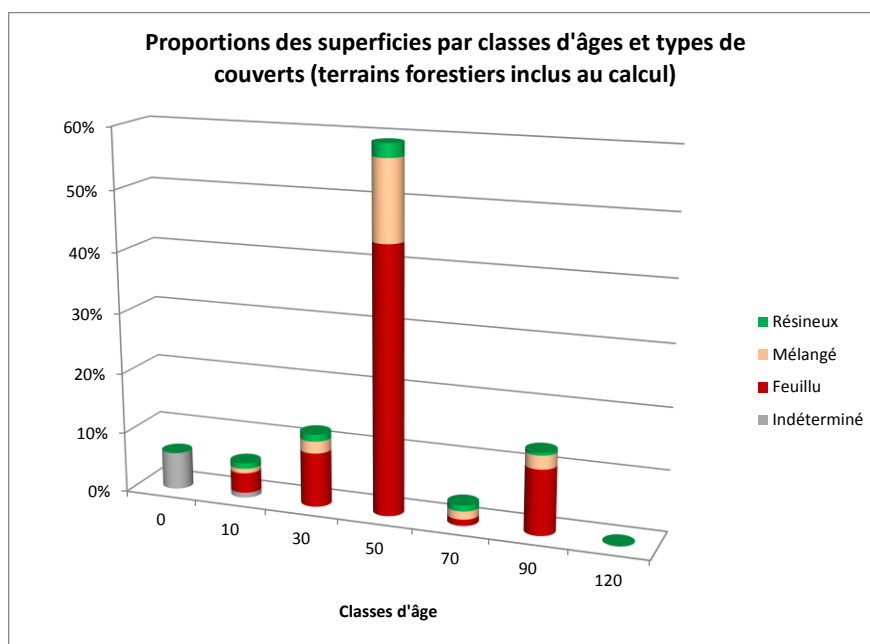


Figure 8.2 Proportion (%) des superficies du territoire forestier productif incluses au calcul selon les classes d'âge et le type de couvert

Tableau 8.2 Proportion (%) des superficies du territoire forestier productif incluses au calcul selon les classes d'âge et le type de couvert

Classes d'âge	En voie de régénération	Feuillus	Mélangés	Résineux	Total
0	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%	6,2%
10	0,8%	3,3%	0,8%	0,9%	5,8%
30	0,0%	9,0%	2,0%	1,2%	12,2%
50	0,0%	43,8%	13,1%	2,2%	59,1%
70	0,0%	1,0%	1,3%	1,0%	3,3%
90	0,0%	10,7%	2,2%	0,4%	13,3%
120	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	7,0%	67,8%	19,4%	5,7%	100,0%

8.3 POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE FORESTIÈRE ANNUELLE

À la suite de l'application des hypothèses forestières précédemment définies, la possibilité forestière attribuée à l'accroissement du volume sur pied du territoire de l'Agence a été estimée à environ 966 413 m³/an, toutes essences confondues tel que l'on peut l'observer au tableau 8.2. Cette possibilité forestière correspond à un rendement moyen de 2,86 m³/ha/an. Ce rendement moyen est plutôt faible pour la richesse du territoire de la Montérégie, et s'explique par une forte présence de peuplements de plus de 50 ans d'âge où la croissance est inférieure aux peuplements de 10 et 30 ans d'âge. De plus, des tables de rendement plus élevées pour les essences feuillues, par exemple celles de l'Ontario, auraient été plus représentatives pour la Montérégie. Par contre, puisqu'elles n'étaient pas adaptées pour leur utilisation avec Forposs, elles n'ont pas pu être utilisées.

Tableau 8.3.1 Volumes disponibles à la récolte associés à la possibilité forestière annuelle du territoire de l'Agence

POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE ANNUELLE POUR LA PÉRIODE 2014-2024 (m ³ /an)														
ESSENCES EN FORÊT NATURELLE								ESSENCES EN PLANTATION					TOTAL	
SEP	PI	AR	PE	BOP	BOJ	ERR	ERS	AF	EPB	EPN	PIG	EPO		PI
59 570	108 990	137 641	78 269	10 176	29 197	260 165	130 107	138 805	3 467	654	589	2 468	6 316	966 414

Tableau 8.3.2 Tableau synthèse de la possibilité de récolte forestière annuelle

POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE ANNUELLE 2014-2024 (m ³ /an)					
	GROUPES D'ESSENCES				Total
	Sapin, épinettes, pin gris	Autres résineux	Peupliers	Autres feuillus	
Volume	73 064	246 631	78 269	568 450	966 414

8.4 ESTIMATION DE LA BIOMASSE DISPONIBLE

Selon les équations retenues dans FORPOSS, la récolte de la possibilité forestière estimée pourrait générer environ 282 000 tonnes métriques anhydres (TMA) annuellement à partir de la cime et des branches non marchandes. Le tableau suivant présente la ventilation de ce potentiel par groupe d'essences.

Tableau 8.3 Disponibilité de biomasse associée à la récolte de la possibilité forestière annuelle du territoire de l'Agence

DISPONIBILITÉ ANNUELLE DE BIOMASSE															
TMA CIME	ESSENCES EN FORÊT NATURELLE									ESSENCES EN PLANTATION					TOTAL
	SEP	PI	AR	PE	BOP	BOJ	ERR	ERS	AF	EPB	EPN	PIG	EPO	PI	
	7 744	14 169	17 893	16 436	2 748	7 883	70 245	35 129	37 477	347	65	59	247	632	211 074

* TMA = tonnes métriques anhydres

9 CONCLUSION

Un calcul de possibilité de récolte forestière a été réalisé pour la forêt privée de l'Agence. L'approche méthodologique retenue pour calculer la possibilité s'appuie sur le même principe que la formule de Meyer, une formule où l'on applique un taux d'accroissement à la forêt pour calculer le stock sur pied à la fin de l'horizon de calcul. Ainsi, le taux de croissance annuelle agit donc comme un taux d'intérêts composés. Le volume final s'obtient par la formule suivante : $Y = X * (1+i)^n$; Y étant le volume final, X (le volume du début), i (le taux de croissance) et n (le nombre d'années).

Les possibilités forestières ont été calculées à l'aide du logiciel Forposs. Ils ne tiennent pas compte des travaux sylvicoles pouvant être réalisés et qui pourraient avoir un effet positif sur la possibilité forestière. De plus, on ne fait pas croître les superficies des classes d'âge 0 et 10 ans, même si au cours de l'horizon de calcul une proportion non négligeable d'entre elles contiendront des volumes commerciaux et feront augmenter le volume marchand sur pied. De même, elles ne tiennent pas compte du fait que les propriétaires ne sont pas tous actifs ou qu'ils le sont à des niveaux très différents.

L'exercice a permis d'établir la possibilité de récolte forestière à 966 413 m³/an pour les 10 prochaines années.

Annexe 1

**ESTIMATION POUR LE TERRITOIRE DU SYNDICAT DES
PRODUCTEURS DE BOIS DU CENTRE DU QUÉBEC**

Superficies forestières

Tableau A.1 : Ventilation de la superficie forestière productive incluse au calcul

Classes d'âge	Hectares
10	1 114
30	1 411
50	5 076
70	190
90	879
120	0
TOTAL	8 670

Source : La compilation est réalisée à l'aide des données provenant du quatrième programme d'inventaire forestier du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Répartition selon les types de couvert et les classes d'âge

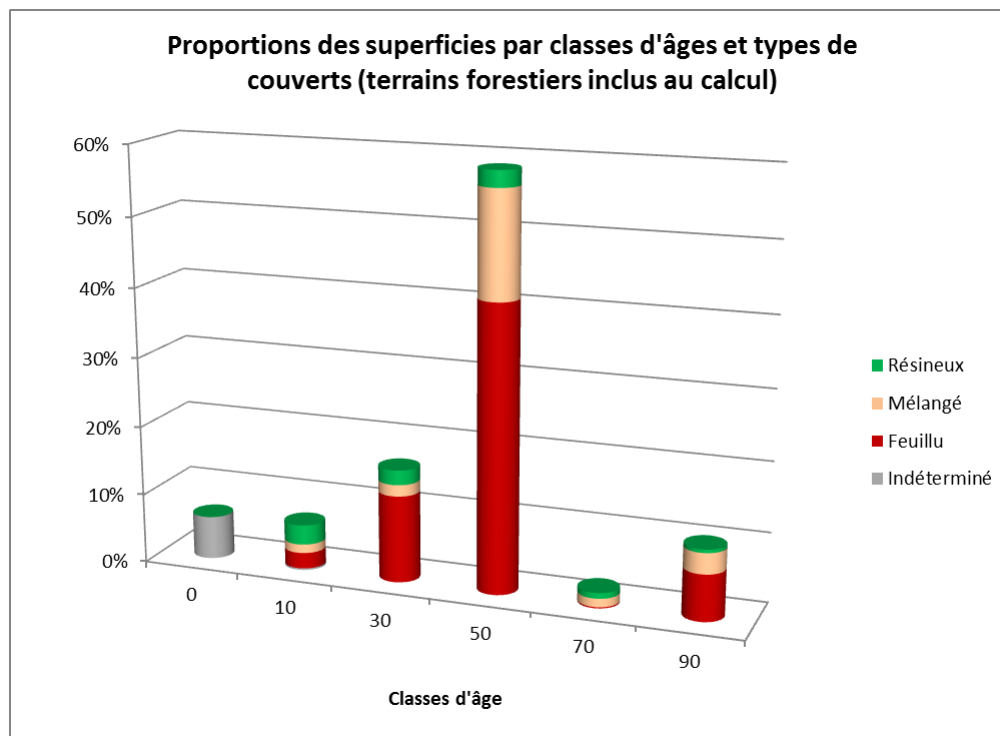


Figure A.2 : Proportion des superficies du territoire forestier productif incluses au calcul selon les classes d'âge et le type de couvert forestier

Volume sur pied

	CLASSES D'ÂGE	30	50	70	90	TOTAL
	Essences en forêt naturelle	SEP	13 166	77 326	3 776	7 423
PI		6 070	32 195	3 286	10 375	51 926
AR		32 550	160 327	11 727	28 619	233 222
PE		19 307	38 694	1 295	5 603	64 899
BOP		3 517	8 839	378	1 381	14 116
BOJ		5 556	30 997	818	5 349	42 719
ERR		68 759	378 376	8 116	67 296	522 546
ERS		12 041	75 180	835	26 194	114 250
AF	22 671	82 559	2 110	20 561	127 901	
Essences en plantation	EPB	3 338	6 314	15	6	9 673
	EPN	710	1 174	1	7	1 892
	PIG	84	1 078	2	0	1 164
	EPO	3 211	4 561	3	2	7 777
	PI	1 614	3 374	27	188	5 204
TOTAL		192 593	900 993	32 390	173 005	1 298 981

Tableau A.2 : Ventilation du volume brut marchand sur pied selon les essences et les classes d'âge (m³)

Source : La compilation est réalisée à l'aide des données provenant du quatrième programme d'inventaire forestier du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs s.

Note : Les peuplements des classes d'âge 10 ans et moins ne sont pas sondés au terrain. Il n'y a donc aucun volume compilé.

Possibilité de récolte forestière annuelle

Tableau A.3 : Possibilité de récolte forestière annuelle selon l'essence, ou le groupe d'essences

POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE ANNUELLE POUR LA PÉRIODE 2014-2024 (m ³ /an)														
ESSENCES EN FORÊT NATURELLE									ESSENCES EN PLANTATION					TOTAL
SEP	PI	AR	PE	BOP	BOJ	ERR	ERS	AF	EPB	EPN	PIG	EPO	PI	
2 744	1 978	3 319	1 382	176	504	7 361	1 120	1 874	192	36	33	137	123	20 978

Annexe 2

**ESTIMATION DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE
POUR LE TERRITOIRE DU SYNDICAT DES
PRODUCTEURS FORESTIERS DU SUD DU QUÉBEC**

Superficies forestières

Tableau A.1 : Ventilation de la superficie forestière productive incluse au calcul

Classes d'âge	Hectares
10	39 267
30	39 376
50	194 278
70	11 236
90	44 320
120	96
TOTAL	328 573

Source : La compilation est réalisée à l'aide des données provenant du quatrième programme d'inventaire forestier du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Répartition selon les types de couvert et les classes d'âge

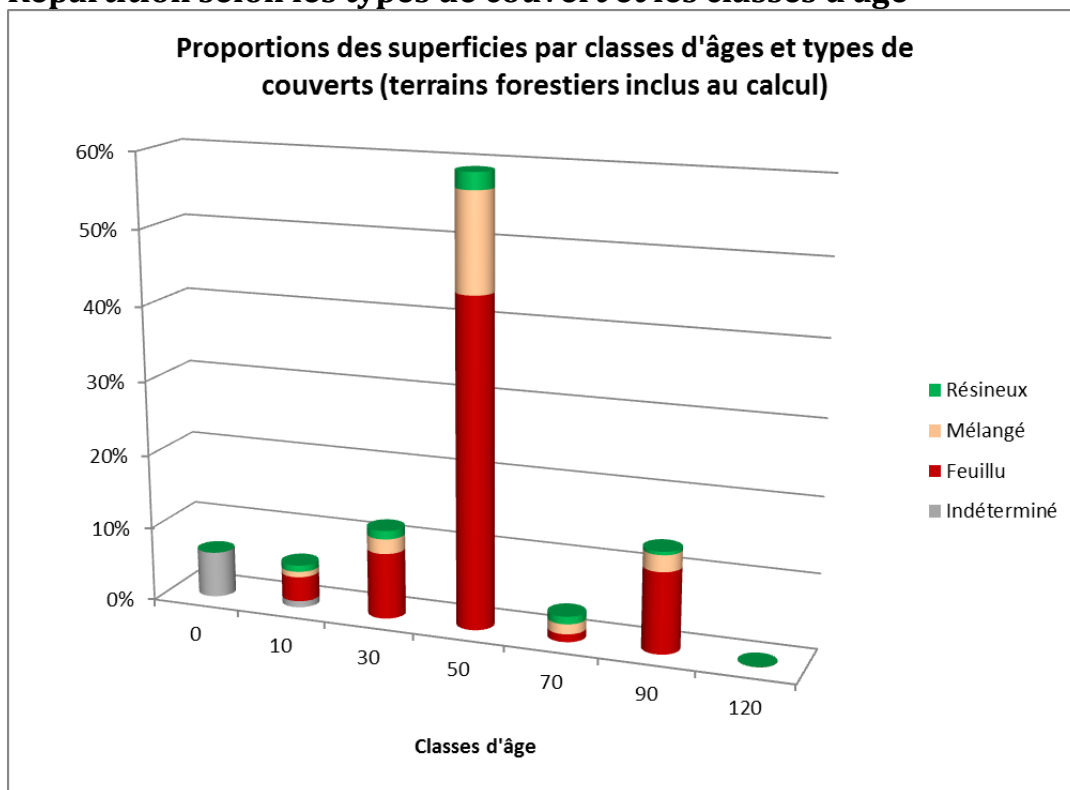


Figure A.2 : Proportion des superficies du territoire forestier productif incluses au calcul selon les classes d'âge et le type de couvert forestier

Volume sur pied

Tableau A.2 : Ventilation du volume brut marchand sur pied selon les essences et les classes d'âge (m³)

	CLASSES	30	50	70	90	TOTAL
	D'ÂGE					
Essences en forêt naturelle	SEP	219 711	1 306 152	152 467	193 053	1 871 383
	PI	267 844	1 686 821	431 990	293 017	2 679 672
	AR	697 607	4 593 290	414 952	1 181 212	6 887 060
	PE	651 543	2 128 884	164 047	223 632	3 168 106
	BOP	142 178	463 317	23 566	56 549	685 610
	BOJ	126 096	1 206 494	55 815	304 586	1 692 992
	ERR	1 426 168	10 653 845	467 105	2 163 854	14 710 972
	ERS	325 573	4 968 133	116 520	3 017 106	8 427 333
	AF	863 520	5 523 326	216 130	1 501 385	8 104 362
Essences en plantation	EPB	55 703	106 657	599	155	163 114
	EPN	11 844	19 822	44	193	31 903
	PIG	1 395	18 217	94	0	19 707
	EPO	53 583	77 043	140	47	130 813
	PI	71 209	176 791	3 570	5 322	256 891
TOTAL		4 913 973	32 928 794	2 047 039	8 940 112	48 829 918

Source : La compilation est réalisée à l'aide des données provenant du quatrième programme d'inventaire forestier du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs s.

Note : Les peuplements des classes d'âge 10 ans et moins ne sont pas sondés au terrain. Il n'y a donc aucun volume compilé.

Possibilité de récolte forestière annuelle

Tableau A.3 : Possibilité de récolte forestière annuelle selon l'essence, ou le groupe d'essences

POSSIBILITÉ DE RÉCOLTE ANNUELLE POUR LA PÉRIODE 2014-2024 (m ³ /an)														
ESSENCES EN FORÊT NATURELLE									ESSENCES EN PLANTATION					TOTAL
SEP	PI	AR	PE	BOP	BOJ	ERR	ERS	AF	EPB	EPN	PIG	EPO	PI	
56 495	106 912	133 267	76 832	9 957	28 540	252 212	128 227	136 851	3 275	618	556	2 330	6 193	942 265