

PROGRAMME DE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN AMÉNAGEMENT FORESTIER

Rapport final

BILAN DES PLANTATIONS RÉALISÉES DANS LES LAURENTIDES ET LANAUDIÈRE

Présenté à :

MFFP

Steve Gagnon, ing.f.
Véronique Coudé, ing.f.
Frédéric Joubert, ing.f.

Par :



Donald Blouin, ing.f., M.Sc.
Philippe Bournival, ing.f., M.Sc.
Gilles Joanisse, biol., Ph.D.
Mathieu Varin, M.Sc.
Mélanie Ruel, ing.f.

et



Coopérative forestière des Hautes-Laurentides
Jean-François Belzile, ing.f.

Juillet 2015

Mots-clés : Plantations, épinette noire, épinette blanche, épinette de Norvège, pin gris, pin blanc, sylviculture, rendements, Lanaudière, Laurentides, bilan, 2^e inventaire décennal, 4^e inventaire décennal

Référence à citer :

Blouin, D., P. Bournival, G. Joanisse, M. Varin, M. Ruel, et J.-F. Belzile. 2015. Bilan des plantations réalisées dans les Laurentides et Lanaudière. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) et Coopérative forestière des Hautes-Laurentides (CFHL). Rapport 2015-10. 80 pages.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures	ii
Liste des tableaux	iii
Remerciements	v
Résumé.....	vi
Introduction.....	1
Objectifs	1
1. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE	2
2. MÉTHODES.....	3
2.1. Localisation des secteurs à l'étude	3
2.2. Données géographiques utilisées.....	4
2.3. Stratification pour la planification du plan de sondage	5
2.4. Inventaires	9
2.5. Détermination des volumes à partir des relations hauteur-diamètres.....	11
2.7. Estimation des IQS et de l'âge	13
2.8. Compilations, rendements et analyses statistiques	13
3. Résultats.....	15
3.1. Numérisation des contours des plantations du 2 ^e décennal de la région des Laurentides	15
3.2. Portrait dendrométrique des plantations de Lanaudière	17
3.3. Portrait dendrométrique des plantations des Laurentides.....	23
3.4. Portrait des arbres-études dans Lanaudière	36
3.5. Portrait des arbres-études dans les Laurentides	39
3.6. Relation hauteur-diamètre	43
3.7. Estimation des IQS	46
3.8. Modélisation.....	49
3.9. Accroissement annuel moyen et rendement	62
3.10. Superficies en plantation	65
3.11. Bilan des plantations – Synthèse des résultats.....	70
4. Discussion.....	73
5. Recommandations	78
5.1. Éclaircie commerciale	78
5.2. Rendement.....	78
Conclusion.....	79
RÉFÉRENCES	80

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Répartition des placettes en fonction des sous-domaines bioclimatiques et des régions écologiques.....	3
Figure 2. Répartition des placettes en fonction des Unités d'aménagement forestier	4
Figure 3. Répartition des plantations pour les régions des Laurentides et Lanaudière.....	5
Figure 4. Schéma servant à identifier la zone libre de croître autour de la cime d'une tige	10
Figure 5. Localisation des placettes inventoriées et des zones de tarifs de cubage	12
Figure 6. Localisation des plantations numérisées à l'aide de la cartographie du 2 ^e décennal	16
Figure 7. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif et pour la courbe totale calculée des arbres-études de PIG	43
Figure 8. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif et pour la courbe totale calculée des arbres-études d'EPB	44
Figure 9. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif et pour la courbe totale calculée des arbres-études d'EPN et d'EPR	45
Figure 10. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif et pour la courbe totale calculée des arbres-études d'EPO.....	45
Figure 11. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif pour le PIB.....	46
Figure 12. Volume marchand SEPM en fonction de l'âge, du type de végétation potentielle et de la cartographie des plantations des 2 ^e et 4 ^e inventaires décennaux pour les plantations de pin gris, d'épinette noire et d'épinette blanche.....	52
Figure 13. Densité marchande SEPM en fonction de l'âge, du type de végétation potentielle et de la cartographie des plantations des 2 ^e et 4 ^e inventaires décennaux pour les plantations de PIG, EPN et EPB	53
Figure 14. DHPQ marchand SEPM en fonction de l'âge, du type de végétation potentielle et de la cartographie des plantations des 2 ^e et 4 ^e inventaires décennaux pour les plantations de PIG, EPN et EPB	54
Figure 15. Volume marchand SEPM par tige en fonction de l'âge, du type de végétation potentielle et de la cartographie des plantations des 2 ^e et 4 ^e inventaires décennaux pour les plantations de PIG, EPN et EPB	55
Figure 16. Comparaison du modèle CERFO de volume marchand SEPM en fonction de l'âge avec des plantations d'épinette blanche théoriques de 2 500 ti/ha et 1 500 ti/ha.....	64
Figure 17. Comparaison du modèle CERFO de diamètre moyen quadratique SEPM en fonction de l'âge avec des plantations d'épinette blanche théoriques de 2 500 ti/ha et 1 500 ti/ha.....	64
Figure 18. Comparaison du modèle CERFO de la densité marchande SEPM en fonction de l'âge avec des plantations d'épinette blanche théoriques de 2 500 ti/ha et 1 500 ti/ha.....	64

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Données climatiques moyennes des régions écologiques qui comprennent des placettes.....	4
Tableau 2.	Regroupements en fonction des années des plantations pour la stratification de l'inventaire	6
Tableau 3.	Description des stations en fonction des regroupements de types écologiques et types de milieux	7
Tableau 4.	Stratification pour les plantations de la région des Laurentides pour la planification de l'inventaire.....	8
Tableau 5.	Stratification pour les plantations de la région de Lanaudière pour la planification de l'inventaire.....	9
Tableau 6.	Proportion des placettes d'inventaire par zone de tarif de cubage et code d'essence de plantation.....	11
Tableau 7.	Nombre d'unités expérimentales (plantations) et de placettes échantillonnées par type de plantations et végétation potentielle pour la cartographie du 2 ^e et 4 ^e inventaire décennal pour les régions des Laurentides et de Lanaudière.....	14
Tableau 8.	Superficie et taux de maintien d'appellation de plantation entre le 2 ^e et le 4 ^e inventaire décennal dans les Laurentides	17
Tableau 9.	Portrait des principaux paramètres dendrométriques des tiges de l'essence plantée ayant atteint un diamètre marchand dans les strates inventoriées de la région de Lanaudière.....	18
Tableau 10.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes pour les plantations d'épinette blanche dans la région de Lanaudière	19
Tableau 11.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume moyens des tiges marchandes des plantations d'épinette noire inventoriées dans Lanaudière	21
Tableau 12.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume moyens des tiges marchandes des plantations d'épinette de Norvège inventoriées dans Lanaudière.....	22
Tableau 13.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume moyens des tiges marchandes des plantations de pin gris inventoriées dans Lanaudière	23
Tableau 14.	Portrait des principaux paramètres dendrométriques des tiges de l'essence plantée ayant atteint un diamètre marchand dans les strates inventoriées de la région des Laurentides	24
Tableau 15.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations d'EPB inventoriées dans la région des Laurentides.....	26
Tableau 16.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations d'EPN inventoriées dans la région des Laurentides	28
Tableau 17.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations d'EPO inventoriées dans la région des Laurentides	31
Tableau 18.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations de PIB inventoriées dans la région des Laurentides	32
Tableau 19.	Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations de PIG inventoriées dans la région des Laurentides.....	34
Tableau 20.	Portrait des arbres-études de la région de Lanaudière	37
Tableau 21.	Répartition de la qualité des arbres-études mesurés dans la région de Lanaudière	38
Tableau 22.	Nombre de face libre de croître des arbres-études mesurés dans la région de Lanaudière.....	38
Tableau 23.	Portrait des arbres-études mesurés dans la région des Laurentides	40
Tableau 24.	Répartition de la qualité des arbres-études mesurés dans la région des Laurentides.....	41
Tableau 25.	Nombre de face libre de croître des arbres-études mesurés dans la région des Laurentides	42
Tableau 26.	Résumé des IQS calculés par essence	47
Tableau 27.	Valeurs d'IQS de plantations tirées d'autres études.....	48
Tableau 28.	Caractéristiques dendrométriques SEPM des plantations de pin gris.....	57
Tableau 29.	Caractéristiques dendrométriques SEPM des plantations d'épinette noire et d'épinette blanche	58
Tableau 30.	Caractéristiques dendrométriques des plantations de pin gris	60
Tableau 31.	Caractéristiques dendrométriques des plantations d'épinette noire et d'épinette blanche.....	61
Tableau 32.	Synthèse des volumes par strate à 30 ans	62
Tableau 33.	Accroissement annuel moyen à 35 ans selon les 3 scénarios étudiés	63
Tableau 34.	Répartition des superficies (ha) de plantation par région, UAF et classe d'âge	65
Tableau 35.	Répartition des superficies (ha) de plantation par région, UAF, cartographie décennale et classe d'âge	66
Tableau 36.	Répartition des superficies (ha) de plantation de l'ensemble du territoire par groupe d'essences et classe d'âge.....	67

Tableau 37. Répartition des superficies (ha) de plantation des Laurentides par groupe d'essences, par UAF, cartographie décennale et classe d'âge	68
Tableau 38. Répartition des superficies (ha) de plantation de Lanaudière par groupe d'essences, par UAF, cartographie décennale et classe d'âge	69
Tableau 39. Répartition des superficies (ha) de plantation hors UAF par groupe d'essences, cartographie décennale et classe d'âge.....	70
Tableau 40. Superficie de plantation atteignant l'âge de 35 ans au cours des 5 prochaines années et caractéristiques modélisées SEPM de plantations du 4 ^e décennal à l'âge de 35 ans pour les UAFs 64-51 et 62-52	71
Tableau 41. Superficie de plantation atteignant l'âge de 35 ans au cours des 5 prochaines années et caractéristiques modélisées TOUTES ESSENCES de plantations du 4 ^e décennal à l'âge de 35 ans pour les UAFs 64-51 et 62-52	71
Tableau 42. Superficie de plantation atteignant l'âge de 35 ans au cours des 5 prochaines années et caractéristiques modélisées SEPM de plantations du 2 ^e décennal à l'âge de 35 ans pour l'UAF 64-51.....	71
Tableau 43. Superficie de plantation atteignant l'âge de 35 ans au cours des 5 prochaines années et caractéristiques modélisées TOUTES ESSENCES de plantations du 2 ^e décennal à l'âge de 35 ans pour l'UAF 64-51	72

REMERCIEMENTS

Le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) tient à remercier le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs dans le cadre du Programme de financement de la recherche et développement en aménagement forestier (PFRDAF) pour son soutien financier. Plus spécifiquement, nous désirons remercier M^{me} Véronique Coudé, M. Frédéric Joubert et M. Steve Gagnon du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) pour leur appui et collaboration dans le cadre de ce projet.

Des remerciements s'adressent également à M. Philippe Meek de FPIInnovation pour la synthèse des scénarios sylvicoles entourant la mise en œuvre opérationnelle de l'éclaircie commerciale.

RÉSUMÉ

Ce bilan des plantations a été réalisé pour les régions des Laurentides et de Lanaudière. Les plantations étudiées, datant de 1978 à 1994, se situent principalement dans les domaines bioclimatiques de l'érablière à bouleau jaune (régions écologiques 3b et 3c) et de la sapinière à bouleau jaune (régions écologiques 4b et 4c). Dans un premier temps, 26 876 ha provenant de la cartographie papier du 2^e inventaire décennal des Laurentides ont été numérisés, superposés à la carte du 4^e inventaire décennal et utilisés pour réaliser la stratification de l'inventaire. De ces plantations, 11 233 ha possédaient encore un code de plantation dans la cartographie du 4^e décennal. Ces résultats soulignent que seulement 42 % des plantations étaient encore assez pures pour conserver leur code de plantation entre le 2^e et le 4^e inventaire décennal. La présence accrue de feuillus est identifiée comme étant la principale source de déclassement des plantations au profit de peuplements naturels.

Pour dresser le portrait dendrométrique des plantations du 2^e et du 4^e inventaire décennal, un réseau de 476 placettes et de 1 404 arbres-études a été implanté et utilisé. Les relations hauteur-diamètre ont servi pour l'élaboration des zones de tarifs de cubage et des IQS. D'ordre général, les IQS des plantations sont semblables à ceux trouvés dans la littérature (EPN : 9 m à 25 ans, EPB : 10 m à 25 ans et PIG : 11,6 m à 25 ans).

Les caractéristiques du volume marchand, de la densité de tiges marchandes, du volume moyen par tige marchande et du diamètre moyen quadratique des plantations ont été modélisées en fonction de l'âge des peuplements selon deux façons de faire, soit : en considérant les tiges résineuses seulement (SEPM), ou en considérant les tiges de toutes les essences commerciales. Ces analyses ont permis de déterminer des effets significatifs de l'âge, de l'essence plantée, de la végétation potentielle et de la cartographie du 2^e ou du 4^e inventaire décennal sur les caractéristiques calculées. L'atteinte combinée des seuils de plus de 1 000 ti/ha marchandes, d'un diamètre moyen quadratique supérieur à 14,0 cm, d'un volume à l'hectare supérieur à 100 m³/ha et d'un volume moyen par tige supérieur 0,100 m³/tige sont utilisés comme critères pour déterminer qu'une plantation est prête pour une éclaircie commerciale.

Si on ne s'intéresse qu'aux tiges résineuses (SEPM), l'étude de ces paramètres permet de conclure que les plantations du 4^e décennal seront prêtes pour un premier traitement d'éclaircie commerciale entre 32 et 40 ans selon les essences plantées, soit de façon générale à l'âge de 35 ans. De plus, il faut prévoir une récolte résineuse qui ne soit pas limitée à l'essence plantée seulement. Par exemple, dans les plantations d'épinette blanche, seulement 56 % du volume

résineux est constitué d'épinette blanche alors que dans les plantations d'épinette noire, c'est seulement 37 % du volume résineux qui est de l'épinette noire. Pour le pin gris, la proportion observée est de 78 %.

En considérant les tiges feuillues dans les calculs, des gains de 2 à 8 ans sont anticipés selon les différents scénarios pour l'atteinte des critères établis. L'ajout des tiges feuillues n'a que très peu d'impacts sur les plantations du 4^e décennal situées sur des stations résineuses.

Le scénario le plus rapide pour atteindre les seuils fixés pour un premier traitement d'éclaircie commerciale est celui de la plantation d'épinette blanche du 4^e inventaire décennal, dans lequel les tiges feuillues sont considérées. Dans cette situation, un premier traitement d'éclaircie commerciale peut être envisagé lorsque les plantations seront âgées de 28 ans.

À l'exception des plantations du 4^e décennal situées sur des stations résineuses, la proportion de feuillus commerciaux dans les autres peuplements est importante. Sur les stations mélangées du 2^e décennal, on peut s'attendre à ce qu'il y ait de 41 à 47 % de volume feuillu alors que celui-ci varie de de 15 à 25 % dans les autres situations.

Pour l'ensemble du territoire, en fonction des critères fixés et des superficies disponibles atteignant l'âge de 35 ans, il est possible de considérer que la réalisation de travaux d'éclaircie commerciale pourrait débiter avec une base de 300 ha par année pour les 5 prochaines années, avec une augmentation des superficies à environ 1 500 ha/an à compter de 2020 et pour les 30 années suivantes.

INTRODUCTION

Depuis le début des années 1980, les traitements de plantation ont été très utilisés au Québec pour régénérer les stations forestières après coupe totale. Cependant, les études portant sur leurs bilans états actuels sont rares de sorte que nous ne connaissons que très peu leurs rendements. Or dans la planification de l'aménagement forestier, lors de l'élaboration des stratégies d'aménagement, cette information sur l'état actuel est essentielle pour estimer les rendements de toutes les plantations et n'ont pas seulement de celles réussies. De plus, plusieurs de ces plantations sont à un stade où elles nécessiteraient un traitement d'éclaircie pour récolter la matière ligneuse ou optimiser leur croissance et maximiser la possibilité forestière.

Ce projet dresse un bilan du rendement des plantations effectuées depuis le début des années 1980 dans la région des Laurentides et de Lanaudière. Les cartographies du 2^e et du 4^e inventaire décennal ont été utilisées pour orienter les campagnes d'échantillonnage terrain.

OBJECTIFS

L'objectif principal du projet consiste à faire le bilan des plantations dans les régions des Laurentides et de Lanaudière pour connaître leur état et proposer des traitements adaptés qui contribueront à les rentabiliser et diminuer les pertes.

Plus spécifiquement, le projet a pour objectifs de :

- Dresser le portrait dendrométrique et de la qualité des plantations sur le territoire en fonction des essences, du milieu et de leur âge.
- Comparer les résultats d'inventaire de différentes strates des principales essences plantées en fonction de leur âge et du milieu;
- Évaluer l'IQS par essence plantée;
- Établir les rendements qui seront évalués et comparés aux modèles des peuplements naturels qui sont présentement attribués.
- Établir les rendements qui seront évalués et comparés aux modèles de plantations qui sont présentement attribués.

1. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Le présent projet vise à vérifier les hypothèses suivantes :

- 1) Les plantations d'épinette blanche présentent les meilleurs rendements.
- 2) Les plantations de pin gris présentent de meilleurs rendements que les plantations d'épinette noire.
- 3) Les végétations potentielles MJ1, MJ2 et MS2 présentent de meilleurs rendements que les végétations potentielles RS2, RS5 et RE2.
- 4) Les plantations sur des milieux subhydriques 5 présentent des rendements inférieurs à celles sur milieux mésiques 2.
- 5) Les plantations du 2^e inventaire décennal absentes sur la cartographie du 4^e inventaire décennal présentent des rendements inférieurs à celles figurant encore sur la cartographie du 4^e inventaire décennal.
- 6) Les rendements des plantations d'épinette blanche des Laurentides et de Lanaudière présentent des résultats équivalents aux rendements théoriques.
- 7) Les IQS estimés sur le terrain se comparent avec ceux observés dans d'autres études.
- 8) Les plus vieilles plantations des 2 régions sont prêtes pour des traitements d'éclaircie commerciale.

2. MÉTHODES

La localisation des secteurs à l'étude, les données géographiques utilisées, la stratification pour la planification du plan de sondage, les inventaires, la détermination des hauteurs d'arbres et des volumes, l'estimation des IQS et les compilations et analyses statistiques sont décrits dans les sections suivantes.

2.1. LOCALISATION DES SECTEURS À L'ÉTUDE

Les plantations à l'étude sont situées dans les régions des Laurentides et de Lanaudière dans les sous-domaines bioclimatiques de l'érablière à bouleau jaune de l'est (région écologique 3c), de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest (région écologique 3b), de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest (régions écologiques 4b et 4c) et de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest (région écologique 5c) (figure 1, tableau 1). Elles sont localisées dans plusieurs unités d'aménagement forestier (UAF), soit les UAFs 064-51, 061-52, 62-52 et 062-51 (figure 2).

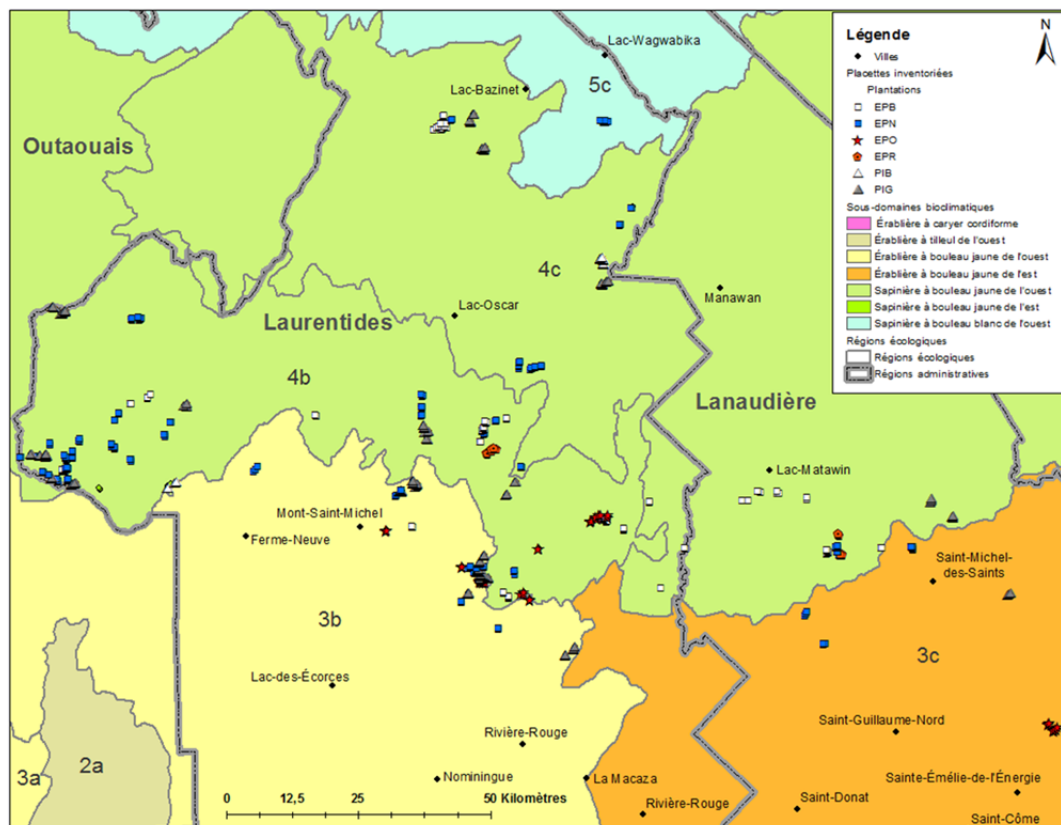


Figure 1. Répartition des placettes en fonction des sous-domaines bioclimatiques et des régions écologiques

Tableau 1. Données climatiques moyennes des régions écologiques qui comprennent des placettes

Sous-régions écologiques	Température annuelle moyenne (°C)	Longueur de la saison de croissance (jours)	Précipitations annuelles moyennes (mm)	Nbre
Nom				Pe
3b	2,5 à 5	170 à 180	900 à 1 100	123
3c	2,5 à 5	160 à 190	900 à 1 400	
4b	0 à 2,5	160 à 170	1 000 à 1 100	347
4c	0 à 2,5	160 à 170	900 à 1 100	
5c	0,0 à 2,5	150 à 160	900 à 1 100	6

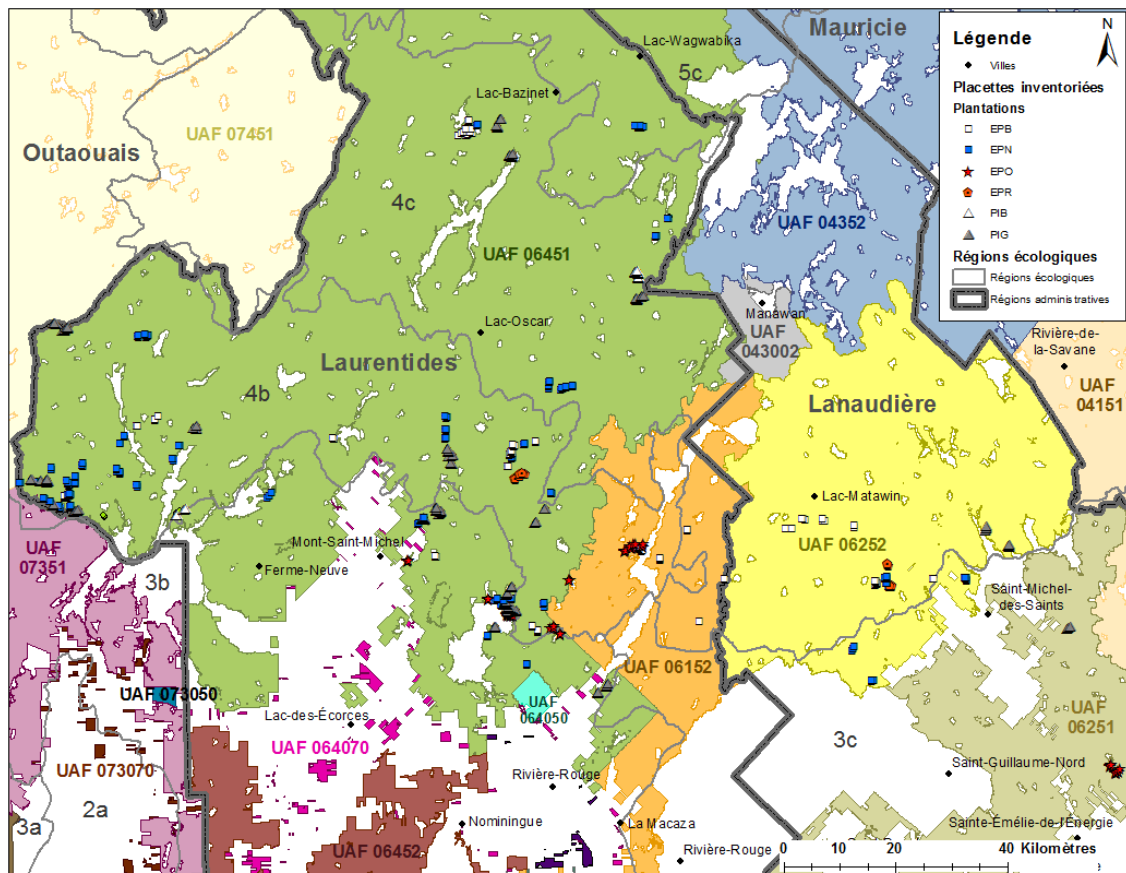


Figure 2. Répartition des placettes en fonction des Unités d'aménagement forestier

2.2. DONNÉES GÉOGRAPHIQUES UTILISÉES

Pour la région des Laurentides, les cartes papier du 2^e inventaire forestier décennal ont été utilisées pour documenter la localisation géographique des premières plantations de la région, l'année de la plantation et les essences plantées. Le contour des plantations a été numérisé et

intersecté avec l'information contenue dans la cartographie écoforestière du 4^e inventaire décennal. Cette intersection a permis de former de nouveaux polygones et de mettre à jour la cartographie des plantations de la région. Cette nouvelle couche formée de plantations parfois non identifiées sur la cartographie écoforestière du 4^e inventaire forestier décennal a servi de base pour réaliser l'échantillonnage des plantations.

Pour la région de Lanaudière, seule la cartographie du 4^e inventaire forestier décennal a été utilisée. Par conséquent, seuls les peuplements ayant un code plantation ont été retenus pour réaliser l'échantillonnage.

2.3. STRATIFICATION POUR LA PLANIFICATION DU PLAN DE SONDRAGE

La stratification des plantations a été effectuée dans les régions des Laurentides et de Lanaudière. La figure 3 présente la localisation des plantations dans ces régions.

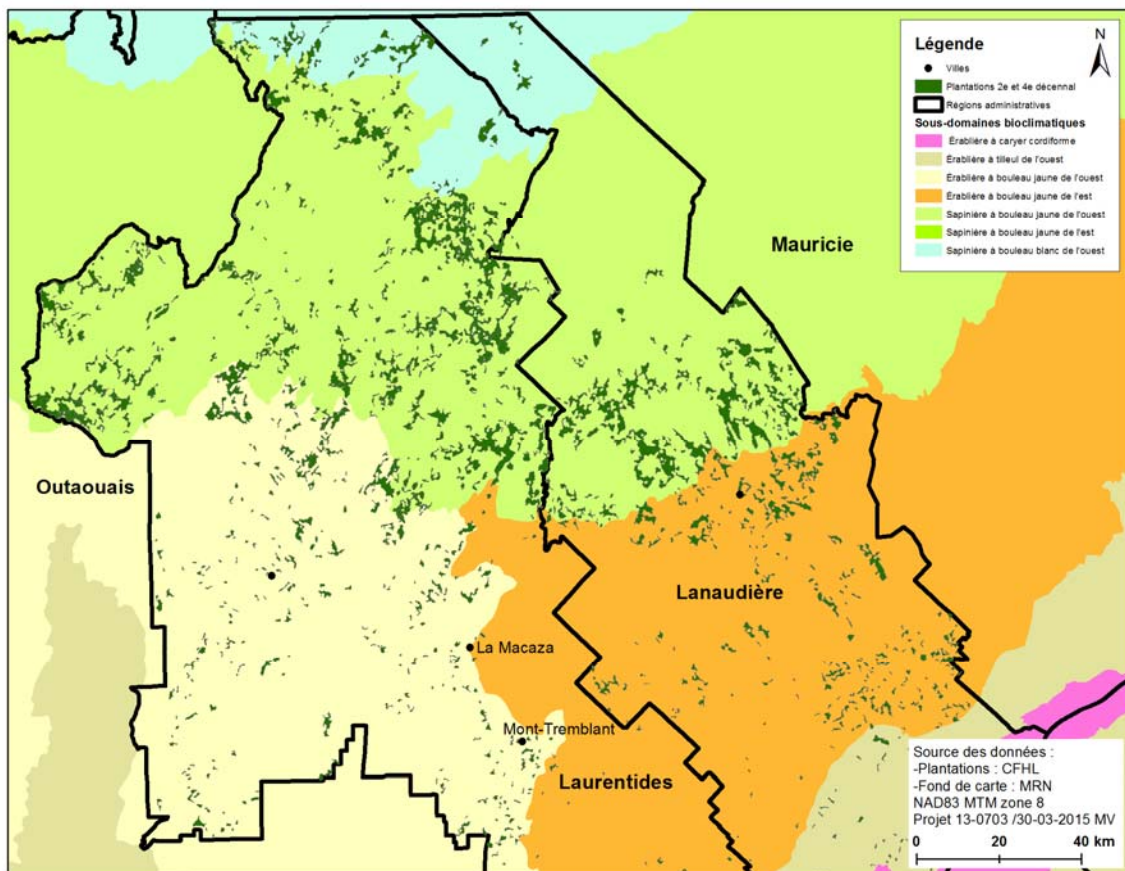


Figure 3. Répartition des plantations pour les régions des Laurentides et Lanaudière

La stratification des plantations a été réalisée en fonction des 5 critères suivants :

- 1) des essences plantées;
- 2) de l'année de plantation;
- 3) de la réalisation d'interventions sylvicoles (avec ou sans EPC);
- 4) du milieu physique;
- 5) du type écologique.

Pour les fins de l'échantillonnage, afin d'éliminer la variabilité due au mélange d'espèces, seulement les peuplements ayant un seul code d'essence plantée ont été retenus. Les différentes essences retenues sont : EPN, EPB, EPO, EPR, PIG, PIB.

Les années de plantations ont été regroupées par période quinquennale (tableau 2). Seules les années de plantations antérieures à 1995 ont été retenues. Une fois combinés, les critères de stratification ont permis de créer 32 strates dans la région des Laurentides (tableau 4) et 9 strates dans la région de Lanaudière pour un total de 41 strates utilisées pour réaliser l'échantillonnage.

Les regroupements sont détaillés au tableau 3 pour la stratification en fonction des milieux physiques et types écologiques. Les milieux physiques et les types écologiques qui étaient peu représentés n'ont pas été retenus pour l'échantillonnage. Les plantations de petite dimension qui étaient près des chemins ont été retenues alors que les plantations très petites (< 1 ha), mais éloignées du réseau routier (> 30 m) ont été exclues de l'analyse.

Tableau 2. Regroupements en fonction des années des plantations pour la stratification de l'inventaire

Regroupements	Codes d'années dans la cartographie
1960	Années < 1978
1978	Années (1978 à 1984)
1985	Années (1985 à 1989)
1990	Années (1990 à 1994)

Tableau 3. Description des stations en fonction des regroupements de types écologiques et types de milieux

Types de stations	Explications
Regroupement des FE3, MJ1, MJ2 et MS2 sur milieu 1	Groupe distinct des milieux 2, car sur sable, une classe de fertilité en moins (hypothèse : effet sur la croissance des plantations)
Regroupement des FE3, MJ1, MJ2 et MS2 sur milieu 2	<p>Approximativement mêmes groupes de plantes indicatrices (hypothèse : niveau de compétition comparable) :</p> <p>FE32 : 4b-M (DRS, ERE, ERE VIL, VIL DRS); 4cT (ERE VIL, ERE, VIL DRS)</p> <p>MJ12 : 4b-M (DRS, ERE, ERE VIL, ERE DIE), 4cT (ERE VIL, ERE, ERE DIE)</p> <p>MJ22 : 4b-M (ERE, ERE VIL, DIE); 4c-T (ERE, ERE VIL, DIE VIC PLS, DRS)</p> <p>MS22 : 4b-M (ERE, ERE DIE, ERE VIC, DIE VIC PLS); 4c-T (ERE, ERE DIE, ERE VIC, DIE VIC PLS)</p> <p>En général, MS22 s’observe sur des sites semblables à ceux de MJ22 et il faut référer à la définition de MJ22 pour bien distinguer leurs caractéristiques spécifiques » (rapport de classification écologique de la sapinière à bouleau jaune de l’ouest)</p>
Regroupement des FE3, MJ1, MJ2 et MS2 sur milieu 5	Groupe distinct des milieux 2, car sur milieu humide, une classe de fertilité en moins
Regroupement des RS2, RS5 et RE2 sur milieux 1 et 2	<p>Approximativement mêmes groupes de plantes indicatrices</p> <p>RS22 : 4b-M (DIE VIC PLS, KAA PLS); 4cT (DIE VIC, PLS, KAA PLS)</p> <p>RS21 : 4b-M (DIE VIC PLS, KAA PLS), 4cT (DIE VIC, PLS, KAA PLS)</p> <p>RE22 : 4b-M (non dispo); 4c-T (DIE VIC PLS, KAA PLS, KAA DIE)</p> <p>RE21: 4b-M (DIE VIC PLS, KAA PLS); 4c-T (DIE VIC, PLS, KAA PLS)</p> <p>La proportion plus grande d’EPN et de PIG par rapport au SAB distingue ce type de RS22 (rapport de classification écologique de la sapinière à bouleau jaune de l’ouest)</p>

Tableau 4. Stratification pour les plantations de la région des Laurentides pour la planification de l'inventaire

Essence plantée	# Strate	Nom de la strate	Description de la strate					Nbre pe
			Origine	An (1)	Trait. (2)	Milieus (3)	Types écologiques	
EPB	1	EPB_II_1985_M2	PLN-PLR	1985	Aucun	2-Till	MJ12, MJ22	11
	2	EPB_II_1990_M1		1990	Aucun	1-Sable	MJ21	12
	3	EPB_II_1990_M2		1990	Aucun	2-Till	MJ12, MJ22	12
	4	EPB_II_1990_M5		1990	Aucun	5-Humide	MJ15, MJ25	12
	5	EPB_II_1990_EPC_M2		1990	EPC	2-Till	MJ12, MJ22	12
EPN	6	EPN_II_1978_M1	PLN-PLR	1978	Aucun	1-Sable	MJ21, MS21	12
	7	EPN_II_1978_R12		1978	Aucun	12-Résineux	RS21, RS51	12
	8	EPN_II_1985_M1		1985	Aucun	1-Sable	MJ21	12
	9	EPN_II_1985_M2		1985	Aucun	2-Till	FE32, MJ12, MJ22, MS22	12
	10	EPN_II_1985_M5		1985	Aucun	5-Humide	MJ15, MJ25	12
	11	EPN_II_1985_R12		1985	Aucun	12-Résineux	RE21, RS21, RS22	9
	12	EPN_II_1990_M1		1990	Aucun	1-Sable	MJ21	12
	13	EPN_II_1990_M2		1990	Aucun	2-Till	MJ12, MJ22, MS22	21
	14	EPN_II_1990_M5		1990	Aucun	5-Humide	MJ15, MJ25	12
	15	EPN_II_1990_R12		1990	Aucun	12-Résineux	RE21, RS21, RS22	15
	16	EPN_II_1990_EPC_M2		1990	EPC	2-Till	MJ22, MS22	14
	17	EPN_II_1990_EPC_R12		1990	EPC	12-Résineux	RE21, RS22	9
EPO	18	EPO_II_1985_M1	PLN-PLR	1985	Aucun	1-Sable	MJ11, MJ21	12
	19	EPO_II_1985_M2		1985	Aucun	2-Till	MJ12, MJ22	12
EPR	20	EPR_II_1985_M2	PLN-PLR	1985	Aucun	2-Till	MJ12	12
PIB	21	PIB_III_1995_M1	PRR-RRR	1995	Aucun	1-Sable	MJ21, MJ22	6
	22	PIB_III_1995_M2		1995	Aucun	2-Till	MJ12, MJ22	9
PIG	23	PIG_I_1978_M1	ENS	1978	Aucun	1-Sable	MJ21	12
	24	PIG_I_1978_R12		1978	Aucun	12-Résineux	RE21, RS21, RS22, RS5	12
	25	PIG_II_1978_M1	PLN-PLR	1978	Aucun	1-Sable	MJ21, MS21, RP11	12
	26	PIG_II_1978_R12		1978	Aucun	12-Résineux	RE21, RS21	12
	27	PIG_II_1985_M1		1985	Aucun	1-Sable	MJ21	12
	28	PIG_II_1985_M2		1985	Aucun	2-Till	MJ12, MJ22	12
	29	PIG_II_1985_R12		1985	Aucun	12-Résineux	RE21, RS21	15
	30	PIG_II_1990_M1		1990	Aucun	1-Sable	MJ21, MS21	12
	31	PIG_II_1990_M2		1990	Aucun	2-Till	MJ12, MJ22, MS22	9
	32	PIG_II_1990_R12		1990	Aucun	12-Résineux	RE21, RS21, RS22	15
TOTAL							385	

- 1) An : Année où a été faite la plantation selon la classe attribuée (voir tableau 2)
- 2) Trait. : Traitement d'éclaircie réalisé dans la plantation
- 3) Milieux : Type de milieux sur lequel ont été plantés les arbres (voir tableau 3)
- 4) Nbre pe : Nombre de placettes effectué

Tableau 5. Stratification pour les plantations de la région de Lanaudière pour la planification de l'inventaire

Essence plantée	# Strate	Nom de la strate	Description de la strate				Nbre pe
			An (1)	Trait. (2)	Milieus (3)	Types écologiques	
EPB	101	EPB 1990 M2	1990	Aucun	2-Till	MJ12-MJ22-MS22	10
	102	EPB 1990 M2	1990	Dégagé	2-Till	MJ12-MJ22-MS22	10
	103	EPB 1985 M2	1985	EPC	2-Till	MJ12-MJ22-MS22	11
EPN	106	EPN 1985 M2	1985	Aucun	2-Till	MJ12-MJ22-MS22	12
	108	EPN 1985 M2	1985	EPC	2-Till	MJ12-MJ22-MS22	12
EPR	113	EU 1985 M2	1985	EPC	2-Till	MJ12-MJ22-MS22	6
EPV	115	EV 1985 M2	1985	EPC	2-Till	MJ12-MJ22-MS22	12
	116	EV 1985 M2	1985	EPC	2-Till	MJ12-MJ22-MS22	9
PIG	127	PIG 1985 M1	1985	EPC	1-Sable	RE21-RS21	9
						TOTAL	91

- 1) An : Année où a été faite la plantation selon la classe attribuée (voir tableau 2)
- 2) Trait. : Traitement d'éclaircie réalisé dans la plantation
- 3) Milieux : Type de milieux sur lequel ont été plantés les arbres (voir tableau 3)
- 4) Nbre pe : Nombre de placettes effectué

2.4. INVENTAIRES

Des placettes de 100 m² (rayon de 5,64 m) ont été réalisées. Un point GPS de chacune des placettes a été enregistré. Toutes les tiges commerciales et non commerciales de 2 cm et plus de DHP ont été dénombrées par classe de DHP de 2 cm. À l'intérieur de ces placettes, les quatre plus belles tiges (meilleure qualité, bien espacée et ayant le plus gros DHP) de l'essence plantée ont été sélectionnées comme arbre-étude. Pour ces tiges (tiges d'avenir), les informations suivantes ont été notées :

- L'essence.
- Le DHP (par classe de DHP de 2 cm).
- La hauteur de l'arbre (au dm près).
- La qualité de la tige basée sur une évaluation visuelle des 6 m inférieurs de la tige :
 - Classe 1 = Aucun défaut majeur.

- Classe 2 = Un défaut majeur sur une face seulement.
- Classe 3 = Un défaut majeur sur trois faces.
- La présence de défauts sur la tige d'avenir :
 - Fourches basses (en bas de 2,5 m de hauteur).
 - Têtes multiples.
 - Malformations, blessures, faible (< 50 %) ou forte (> 50 %).
 - Portion de cime morte.
 - Présence d'insecte, de maladie, de champignon.
 - Etc.
- Le nombre de faces libres de croître (i.e. : présence d'un puits de lumière de 75 cm au pourtour du 1/3 supérieur de la cime divisée en 4 faces) (figure 4),
- L'essence et la hauteur du plus proche compétiteur de la tige d'avenir.

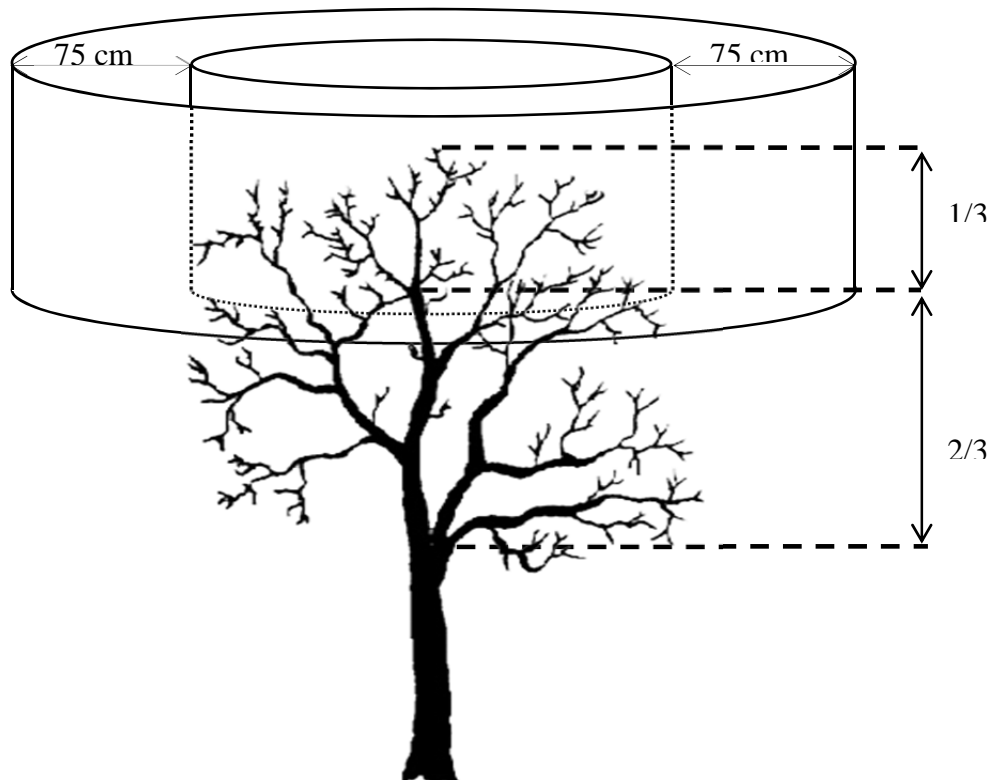


Figure 4. Schéma servant à identifier la zone libre de croître autour de la cime d'une tige

Une tige est libre de croître lorsqu'aucune branche d'une tige voisine ne pénètre dans le cylindre de 75 m au pourtour du 1/3 supérieur de la cime de la tige.

2.5. DÉTERMINATION DES VOLUMES À PARTIR DES RELATIONS HAUTEUR-DIAMÈTRES

Seuls les arbres-études de qualité 1 ont été conservés pour les analyses. Une première analyse a été effectuée en fonction des codes de milieux (M1, M2, M5 et R12) et de travaux précommerciaux. Ensuite, des courbes par code synthèse ont été réalisées pour chacune essence de plantation échantillonnée, soit EPB, EPN, EPR, EPO, PIG et PIB. Les hauteurs des arbres-études ont servi à déterminer des courbes de hauteur en fonction des DHP. Selon le modèle utilisé, la hauteur des tiges d'arbres-études a été estimée selon le modèle développé jusqu'au DHP maximum utilisé dans la création des modèles. La hauteur des tiges à l'extérieur des modèles développés n'a pas été calculée.

Considérant la dispersion des placettes d'inventaire, la courbe globale pour chaque essence a été utilisée à titre comparatif, graphiquement, avec les courbes de zones de tarifs¹ des régions des Laurentides et de Lanaudière. La courbe la plus près de la relation hauteur-diamètre de la plantation a été utilisée pour calculer le volume des espèces plantées. La hauteur et le volume par tige selon la zone de tarif de cubage ont également été notés et calculés (tableau 6). Pour les autres essences, les volumes ont été calculés avec la zone de tarif 06451N puisque la majorité des placettes d'inventaires se trouvent dans cette zone (tableau 6). La figure 5 représente les différentes zones de tarif de cubage des tiges pour les régions des Laurentides et de Lanaudière.

Tableau 6. Proportion des placettes d'inventaire par zone de tarif de cubage et code d'essence de plantation

Zone de tarif de cubage	Code d'essence de plantation						Total (% des PE)
	EPB	EPN	EPO	EPR	PIG	PIB	
06152	3,3%	0,0%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	6,0%
06252	4,3%	4,9%	0,0%	1,2%	1,2%	0,0%	11,8%
062F	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%	0,6%	0,0%	2,5%
06451N	11,5%	26,4%	1,0%	2,5%	17,3%	3,1%	61,9%
06451S	0,6%	6,2%	3,7%	0,0%	7,4%	0,0%	17,9%
Total (% de PE)	19,8%	37,5%	9,3%	3,7%	26,6%	3,1%	100,0%

¹ Les zones de tarif et les volumes et hauteurs par tiges ont été prises sur le site du MFFP le 10 février 2015.
<https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/fiches/tarif-cubage.jsp>

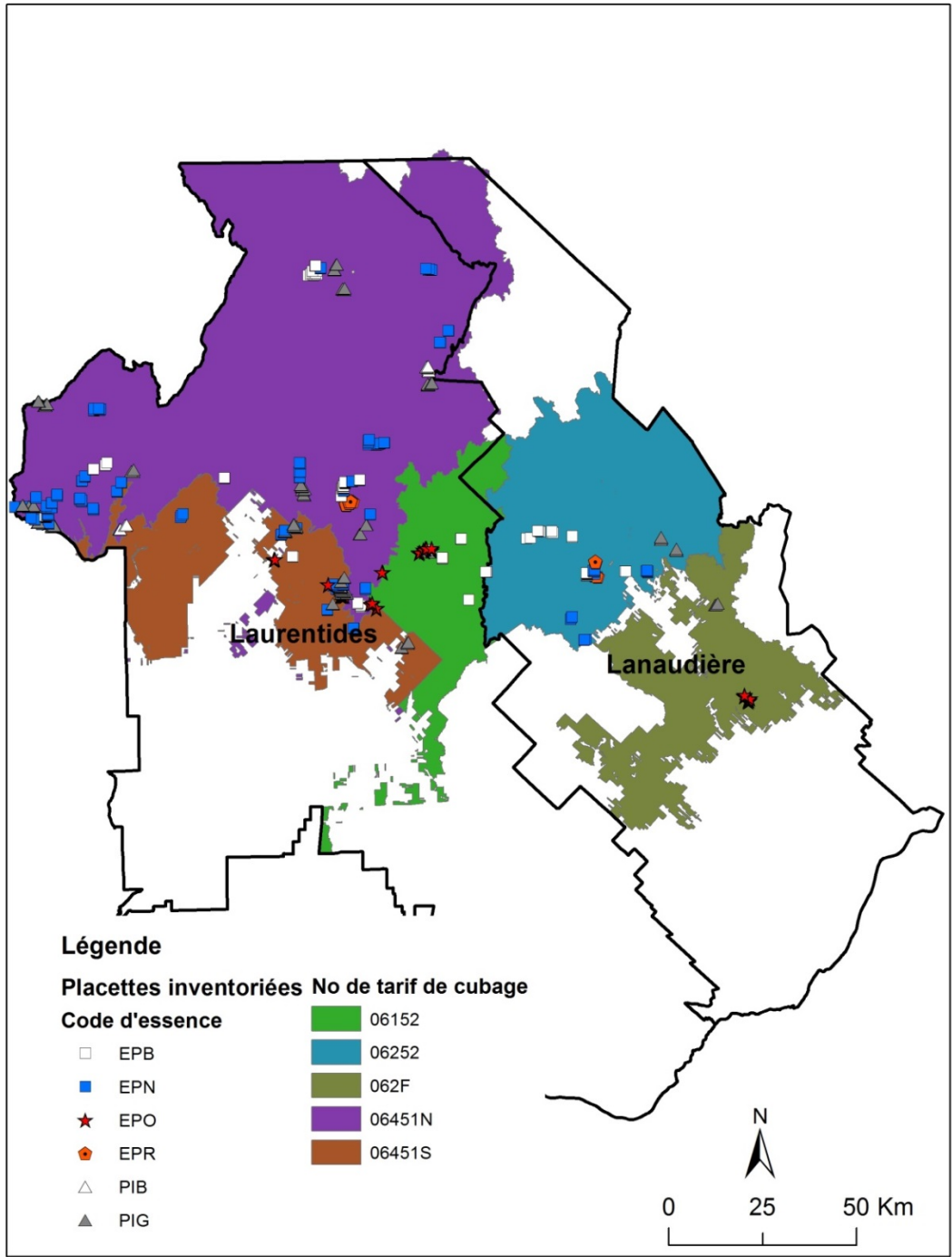


Figure 5. Localisation des placettes inventoriées et des zones de tarifs de cubage

2.7. ESTIMATION DES IQS ET DE L'ÂGE

Tout comme les volumes calculés à partir des relations hauteur-diamètre, seules les tiges de qualité 1 et dont les quatre faces étaient libres ont été utilisées pour les analyses afin de déterminer les IQS à 25 ans. Pour chaque essence, une vérification de la distribution des données a été évaluée et lorsque présentes, les valeurs extrêmes étaient retirées.

Pour déterminer l'âge de la plantation, l'année cartographique de la plantation a été soustraite à l'année d'inventaire (2014). Pour la région des Laurentides, l'année de plantation a été fournie avec les informations de la cartographie du 2^e inventaire décennal. Pour la région de Lanaudière, l'année inscrite dans le champ AN_ORIGINE provenant de la carte écoforestière du 4^e décennal a été utilisée comme année de début de plantation.

Des analyses mixtes ont été utilisées pour discriminer les différents critères de stratification qui pourraient influencer la hauteur des arbres-études. Le numéro de plantation et de la placette d'inventaire ont été considérés parmi les effets aléatoires.

2.8. COMPILATIONS, RENDEMENTS ET ANALYSES STATISTIQUES

Les compilations ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS, version 9.3. Le volume, la densité marchande, le diamètre moyen quadratique et le volume par tige ont été modélisés en fonction de l'âge pour estimer le rendement des différentes plantations. Les calculs du diamètre moyen quadratique et des volumes moyens par tige ont été effectués en excluant les rémanents. Les analyses de variance ont été effectuées avec la procédure « MIXED » et seules les variables et les interactions significatives au seuil $\alpha = 5\%$ ont été retenues. Le choix des variables indépendantes a été effectué avec la procédure « STEPWISE ». La différence des moindres carrés « LSD » a ensuite été utilisée pour déterminer s'il y avait des différences significatives entre les paramètres étudiés. Par la suite, l'étude des courbes de croissance a permis de déterminer les volumes pour un âge donné. Les superficies des différentes plantations ont été calculées à l'aide du logiciel ARC GIS 10.3. Enfin, les modèles empiriques développés dans le cadre de cette étude sont spécifiques au suivi des plantations réalisées en 2014. Ils ont été développés à partir de la base de données propre à cette étude ; l'extrapolation des résultats à d'autres plantations ou à d'autres régions doit être faite avec précaution.

Le tableau 7 présente le nombre d'unités expérimentales (UE) et le nombre de placettes (PE) retenus pour les analyses statistiques par type de plantation et de végétation potentielle pour la cartographie du 2^e et 4^e inventaire décennal. Un total de 172 plantations ont été visitées. Sur ces plantations, 476 placettes ont été échantillonnées. De ce nombre total de placettes, 297 faisaient partie de la cartographie du 4^e inventaire décennal et 179 du 2^e inventaire décennal. Rappelons que pour être classées 2^e décennal, les plantations ne devaient pas avoir le code « P » sur la cartographie du 4^e inventaire décennal.

Tableau 7. Nombre d'unités expérimentales (plantations) et de placettes échantillonnées par type de plantations et végétation potentielle pour la cartographie du 2^e et 4^e inventaire décennal pour les régions des Laurentides et de Lanaudière

Type de plantation	Cartographie du 4e décennal				Cartographie du 2e décennal				Total	
	MJ1, MJ2 et MS2		RS2, RS5 et RE2		MJ1, MJ2 et MS2		RS2, RS5 et RE2		N	Nbre
	N UE	Nbre PE	N UE	Nbre PE	N UE	Nbre PE	N UE	Nbre PE	N UE	Nbre PE
EPB	21	57			11	35			32	92
EPN	40	96	11	33	16	56	4	12	71	197
EPO	11	16			8	24			19	40
PIB	1	3			4	12			5	15
PIG	12	41	18	51	9	25	6	15	45	132
Total	85	213	29	84	48	152	10	27	172	476

3. RÉSULTATS

La numérisation des contours de plantations du 2^e décennal de la région des Laurentides, le portrait dendrométrique des plantations, le portrait des arbres-études, les relations hauteur-diamètre, l'estimation des IQS, la modélisation des paramètres de rendement, la comparaison des modèles avec la littérature, les superficies de plantation par territoire et classe d'âge et la synthèse des résultats sont présentés dans les sections suivantes.

3.1. NUMÉRISATION DES CONTOURS DES PLANTATIONS DU 2^E DÉCENNAL DE LA RÉGION DES LAURENTIDES

Pour la région des Laurentides, les plantations du 2^e décennal ont été numérisées par la Coopérative forestière des Hautes Laurentides à partir de cartes en format papier fournies par le MFFP. La superficie totale des plantations numérisées est de 26 876 ha. Le contour général des plantations numérisées a été fourni au MFFP en format numérique. La figure 6 permet d'apprécier le travail de numérisation effectuée.

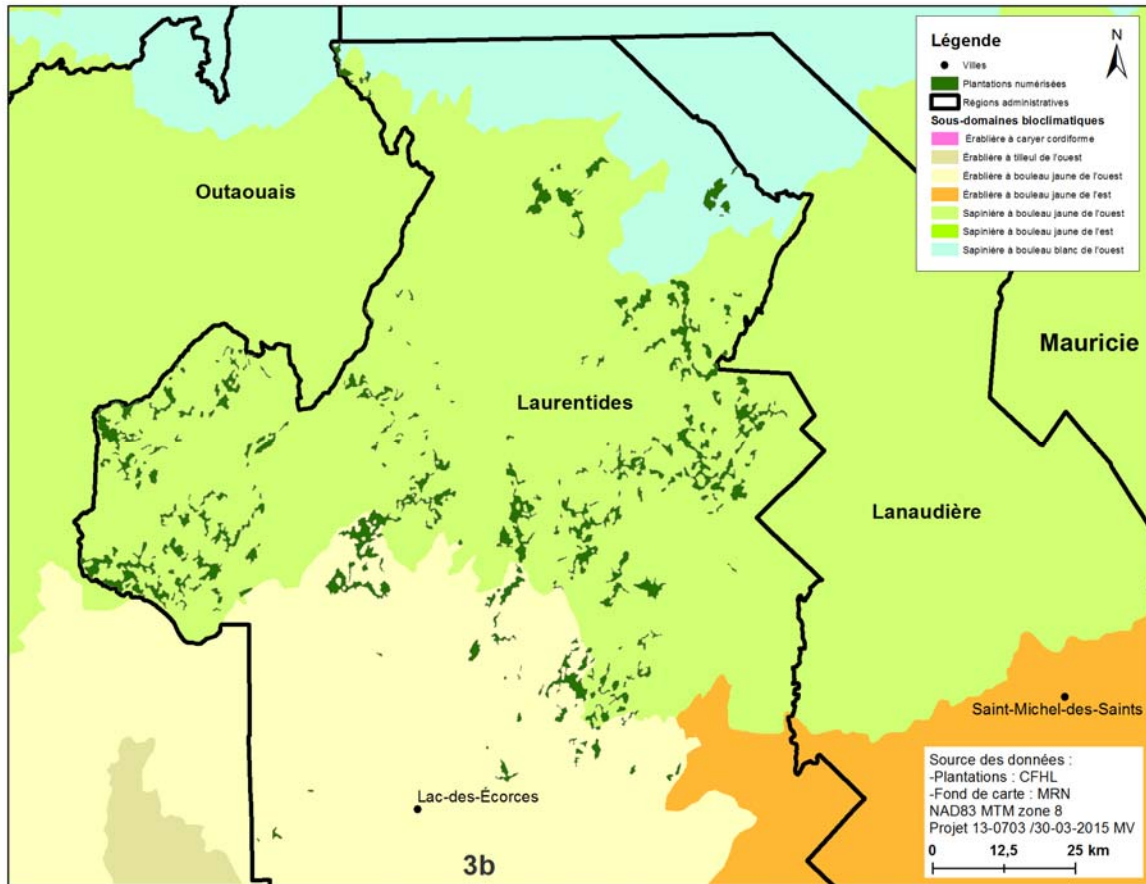


Figure 6. Localisation des plantations numérisées à l'aide de la cartographie du 2^e décennal

Les superficies numérisées du 2^e inventaire décennal dans la région des Laurentides sont présentées au tableau 8. La colonne Total indique la superficie numérisée par la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides (CFHL). La colonne 4^e décennal indique les plantations identifiées sur le 2^e inventaire décennal ayant été cartographiées lors de l'exercice d'identification du 4^e inventaire décennal comme étant toujours des plantations. Ainsi, des 26 896 ha plantés lors du 2^e inventaire décennal, seulement 11 233 ha étaient encore identifiés comme des plantations lors du 4^e décennal. Ce qui signifie qu'il y a 15 663 ha de plantations qui n'ont pas été reconduits lors du 4^e inventaire décennal. En valeur relative, ceci signifie qu'il y a 42 % des plantations qui ont maintenu leur code de plantation entre le 2^e et le 4^e inventaire décennal.

Tableau 8. Superficie et taux de maintien d'appellation de plantation entre le 2^e et le 4^e inventaire décennal dans les Laurentides

Superficie de plantations possédant une appellation de plantation seulement sur la cartographie du 2 ^e décennal	Superficie de plantations possédant toujours une appellation de plantation sur la cartographie du 4 ^e décennal	Superficie total de plantations de la 2 ^e cartographie décennale numérisée par CFHL	Taux de maintien d'appellation de plantation entre le 2 ^e et le 4 ^e décennal
15 663 ha	11 233 ha	26 896 ha	42 %

3.2. PORTRAIT DENDROMÉTRIQUE DES PLANTATIONS DE LANAUDIÈRE

Le tableau 9 présente le portrait des principaux paramètres dendrométriques des tiges de l'essence plantée pour les différentes strates. En 1985, la densité des essences plantées varie de 717 à 800 ti/ha pour les strates d'épinettes alors que la strate de pin gris présente une densité de 1 356 ti/ha, ce qui est supérieur à la densité d'épinettes. Les diamètres moyens quadratiques (DHPq) varient entre 12,1 cm pour les EPN dans les strates sans EPC et 14,5 cm pour l'EPO dans la strate sans EPC. En termes de volume pour les plantations de 1985, les EPO et PIG semblent présenter les volumes les plus élevés (entre 70,1m³/ha et 79,3 m³/ha) et les EPN les volumes les plus bas (33,7 m³/ha et 36,3 m³/ha). En 1990, dans la région de Lanaudière, il y avait une seule strate d'EPB. Une densité marchande de 400 ti/ha a été observée sans EPC alors qu'une densité marchande de 500 ti/ha a été observée avec EPC. Le DHPq, la surface terrière et le volume des strates d'EPB sont relativement similaires.

Tableau 9. Portrait des principaux paramètres dendrométriques des tiges de l'essence plantée ayant atteint un diamètre marchand dans les strates inventoriées de la région de Lanaudière

Années	EPC	Paramètres mesurés	Type de plantation							
			EPB		EPN		EPO		PIG	
			Moyenne	IC	Moyenne	IC	Moyenne	IC	Moyenne	IC
1985	Sans EPC	Densité (ti/ha)	800	482	800	349	780	334		
		DHPq (cm)	13,9		12,1		14,5			
		Surface terrière (m2/ha)	12,8	7,4	9,2	4,0	13,6	5,4		
		Volume (m3/ha)	59,6	32,8	36,3	16,0	70,1	30,1		
	Avec EPC	Densité (ti/ha)	725	342	717	266	733	467	1 356	318
		DHPq (cm)	14,3		12,3		14,8		12,6	
		Surface terrière (m2/ha)	11,6	6,3	8,5	3,3	14,4	11,6	16,9	3,8
		Volume (m3/ha)	52,9	31,6	33,7	13,7	79,3	76,9	78,2	22,3
1990	Sans EPC	Densité (ti/ha)	400	198						
		DHPq (cm)	12,8							
		Surface terrière (m2/ha)	5,2	2,5						
		Volume (m3/ha)	20,5	10,4						
	Avec EPC	Densité (ti/ha)	500	503						
		DHPq (cm)	12,6							
		Surface terrière (m2/ha)	6,3	6,8						
		Volume (m3/ha)	24,0	28,7						

Le tableau 10 présente le portrait des principaux paramètres dendrométriques des essences pour les différentes strates d'épinette blanche de Lanaudière. Il présente également la densité des tiges de 6 cm et plus pour illustrer le potentiel de recrutement de tiges marchandes dans les prochaines années.

Pour les plantations de 1985, la densité moyenne totale des tiges marchandes des deux strates d'EPB est assez similaire, tel que présenté au tableau 10, soit au total 1 160 ti/ha dans la strate sans EPC et 1 213 ti/ha dans la strate avec EPC. Les densités de tiges marchandes feuillues et résineuses sont comparables selon qu'il y ait eu EPC ou pas. En considérant les tiges d'EPB ayant un DHP de 6 cm et plus, on observe 940 ti/ha sans EPC et 1 113 ti/ha avec EPC. La surface terrière et le volume marchand sont de 12,8 m²/ha et de 59,6 m³/ha dans la strate sans EPC et de 11,6 m²/ha et 52,9 m³/ha dans la strate avec EPC. Les DHP moyens quadratiques sont de 13,9 cm et de 14,3 cm respectivement.

Pour les deux strates d'EPB appartenant au groupe d'âge de 1990, la densité marchande totale est de 871 ti/ha dans la strate sans EPC et de 1 000 ti/ha dans la strate avec EPC. Les résultats du tableau 10 démontrent que dans la strate sans EPC de 1990, la densité en tiges marchandes feuillues est plus élevée (329 ti/ha comparativement à 167 ti/ha) alors que celle en tiges résineuses est plus faible (541 ti/ha comparativement à 833 ti/ha). En considérant la densité des tiges de 6 cm et plus, ce constat est encore plus évident : 759 ti/ha en tiges feuillues et 859 ti/ha

en tiges résineuses dans la strate sans EPC et 433 ti/ha en tiges feuillues et 1 100 ti/ha en tiges résineuses dans la strate avec EPC. Ces résultats laissent suggérer que l'EPC a permis de contrôler la composition du peuplement en maximisant le recrutement de tiges résineuses.

Tableau 10. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes pour les plantations d'épinette blanche dans la région de Lanaudière

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière		Volume (m3/ha)		Tiges ayant un DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
1	EPB 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	BOJ	160	273	100	200	220	349	2,4	4,7	13,5	26,9	15,2	80%
		BOP	140	102	0	0	800	837	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPB	940	543	800	482	1 100	555	12,8	7,4	59,6	32,8	13,9	100%
		ERR	300	283	0	0	1 160	926	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	260	258	200	261	440	258	2,7	3,8	13,9	20,8	13,2	100%
		SAB	80	75	60	49	120	117	2,0	2,0	13,3	14,6	17,0	100%
		Feuillus	860	418	300	261	2 620	1 469	5,1	4,9	27,4	28,0		93%
		Resineux	1 020	515	860	472	1 220	584	14,8	6,8	72,9	31,9		100%
	TOTAL	1 880	534	1 160	301	3 840	1 657	19,9	4,1	100,4	28,7		98%	
2	EPB 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	BOJ	125	135	125	135	138	156	2,0	2,3	9,5	11,3	14,2	100%
		BOP	338	290	63	53	963	813	1,1	1,1	6,0	7,8	11,5	100%
		EPB	1 113	483	725	342	1 313	584	11,6	6,3	52,9	31,6	14,3	100%
		ERR	350	248	138	156	1 888	1 915	1,6	1,9	6,0	7,8	12,1	100%
		ERS	13	25	13	25	38	75	0,1	0,2	0,2	0,5	10,0	0%
		PET	63	65	13	25	163	173	0,1	0,2	0,3	0,6	10,0	100%
		SAB	163	192	125	168	413	388	2,5	3,1	14,0	17,3	15,9	90%
		THO	13	25	13	25	150	300	0,1	0,2	0,2	0,4	10,0	0%
	Feuillus	888	450	350	314	3 188	1 771	4,8	4,4	22,1	21,2		96%	
	Resineux	1 288	552	863	358	1 875	979	14,2	6,0	67,2	29,0		97%	
	TOTAL	2 175	400	1 213	191	5 063	2 055	19,0	3,3	89,2	18,6		97%	
3	EPB 1990 MJ1-MJ2 sans EPC	BOJ	124	164	76	117	241	250	1,3	2,1	6,1	10,7	13,5	100%
		BOP	241	124	106	79	953	435	1,4	1,2	6,8	6,3	13,1	100%
		EPB	635	304	400	198	824	375	5,2	2,5	20,5	10,4	12,8	97%
		ERR	112	80	18	26	418	318	0,3	0,5	1,5	2,7	14,7	67%
		ERS	18	35	6	12	247	470	0,1	0,2	0,6	1,2	16,0	100%
		MEL	6	12	0	0	6	12	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	265	139	124	96	553	294	1,9	1,7	11,2	11,3	14,1	100%
		SAB	218	126	141	97	571	568	1,8	1,5	8,2	7,7	12,9	92%
	Feuillus	759	207	329	152	2 412	680	5,0	2,6	26,1	14,6		98%	
	Resineux	859	318	541	205	1 400	825	7,0	2,7	28,8	11,8		96%	
	TOTAL	1 618	344	871	159	3 812	1 117	12,1	2,3	54,9	12,8		97%	
4	EPB 1990 MJ1-MJ2 avec EPC	BOP	67	133	0	0	1 933	1 752	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPB	667	481	500	503	700	416	6,3	6,8	24,0	28,7	12,6	100%
		ERR	0	0	0	0	200	400	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	367	546	167	176	567	636	2,0	2,1	9,4	12,1	12,3	100%
		SAB	433	769	333	570	800	1 501	6,8	8,8	38,9	44,6	14,5	100%
		Feuillus	433	467	167	176	2 700	1 833	2,0	2,1	9,4	12,1		100%
	Resineux	1 100	346	833	67	1 500	1 114	13,0	2,0	63,0	15,9		100%	
	TOTAL	1 533	240	1 000	115	4 200	2 600	15,0	1,2	72,4	15,5		100%	

Les résultats du tableau 11 indiquent que les résineux dominant en termes de densité, surface terrière et volume dans les strates éclaircie et non éclaircie des plantations d'épinette noire. On note une présence importante du sapin dans les 2 strates, dont le volume moyen atteint 27,2m³/ha dans la strate sans éclaircie et 40,7 m³/ha dans la strate éclaircie. De plus, il présente un DHP moyen quadratique plus élevé (avec EPC : 14,9 cm ; sans EPC : 14,3 cm) que celui de l'EPN (avec EPC : 12,3 cm ; sans EPC : 12,1 cm). La densité des tiges marchandes de résineux semble un peu plus élevée dans la strate avec EPC (avec EPC : 1 156 ti/ha; sans EPC : 1 060 ti/ha), mais c'est surtout en termes de surface terrière et de volume qu'on constate cette différence (avec EPC : 17,7 m²/ha, 84,1 m³/ha; sans EPC : 14,2 m²/ha, 64,1 m³/ha). À l'inverse, les tiges marchandes de feuillus sont plus importantes dans la strate sans EPC avec une densité de 180 ti/ha, une surface terrière de 5,1 m²/ha et un volume de 39,9 m³/ha en comparaison avec une densité de 78 ti/ha, une surface terrière de 1,4 m²/ha et un volume de 7,6 m³/ha. Ces valeurs s'expliquent en grande partie par la présence du PET plus importante dans la strate sans EPC et dont le volume atteint 32,1 m³/ha comparativement à 1,5 m³/ha dans la strate éclaircie. En considérant les tiges ayant un DHP de 6 cm et plus, on constate que la densité en EPN semble plus élevée dans la strate sans EPC (1 193 ti/ha comparativement à 922 ti/ha).

Tableau 11. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume moyens des tiges marchandes des plantations d'épinette noire inventoriées dans Lanaudière

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m ² /ha)		Volume (m ³ /ha)		Tiges ayant un DHP de 10 cm et +		
			DHP 6 Cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHPq (cm)	Libres (%)	
5	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 sans EPC	BOJ	0	0	0	0	7	13	0,0	0,0	0,0	0,0			
		BOP	133	108	40	47	420	234	1,2	1,3	7,7	8,4	17,0	100%	
		EPN	1 193	439	800	349	1 493	525	9,2	4,0	36,3	16,0	12,1	98%	
		ERR	27	36	7	13	93	133	0,1	0,1	0,1	0,3	10,0	0%	
		PET	313	211	133	105	700	335	3,9	3,7	32,1	33,4	14,1	90%	
		PIB	7	13	7	13	13	27	0,1	0,2	0,3	0,5	12,0	100%	
		SAB	553	345	247	173	1 160	805	4,8	3,5	27,2	21,7	14,3	95%	
		THO	33	67	7	13	420	840	0,1	0,2	0,4	0,8	14,0	100%	
		Feuillus	473	280	180	136	1 220	469	5,1	4,3	39,9	36,0			89%
		Resineux	1 787	493	1 060	327	3 087	1 352	14,2	4,4	64,1	22,9			97%
TOTAL	2 260	430	1 240	293	4 307	1 449	19,3	4,3	104,0	32,6			96%		
6	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 avec EPC	BOJ	6	11	6	11	6	11	0,2	0,4	1,3	2,7	22,0	100%	
		BOP	94	75	39	33	272	169	0,7	0,8	4,2	6,1	11,0	100%	
		EPN	922	310	717	266	1 128	377	8,5	3,3	33,7	13,7	12,3	100%	
		ERR	183	144	17	24	889	728	0,2	0,2	0,6	0,8	11,4	67%	
		MEL	22	44	0	0	28	56	0,0	0,0	0,0	0,0			
		PET	94	83	17	24	806	682	0,3	0,4	1,5	2,2	14,3	100%	
		PIB	11	22	0	0	50	69	0,0	0,0	0,0	0,0			
		SAB	600	220	422	155	950	357	7,5	2,8	40,7	16,1	14,9	92%	
		THO	22	30	17	24	39	37	1,6	2,4	9,8	14,1		100%	
		Feuillus	378	180	78	60	1 972	826	1,4	1,2	7,6	8,4			93%
Resineux	1 578	289	1 156	238	2 194	498	17,7	4,1	84,1	23,5			97%		
TOTAL	1 956	251	1 233	224	4 167	953	19,1	4,7	91,8	29,3			97%		

En comparant les deux strates d'épinettes de Norvège, on constate que la densité, la surface terrière et le volume en feuillus, résineux et totaux sont plus élevés dans la strate ayant bénéficié d'une éclaircie précommerciale. Dans la strate éclaircie, la densité en tiges marchandes atteint 1 517 ti/ha et un volume de 142,5 m³/ha comparativement à 1 070 ti/ha et 88,9 m³/ha dans la strate non éclaircie (tableau 12). Pour les tiges marchandes d'EPO, la densité, la surface terrière, le volume et le DHP moyen quadratique sont assez semblables pour les deux strates (avec EPC : 733 ti/ha, 14,4 m²/ha, 79,3 m³/ha et DHPq=14,8 cm; sans EPC : 780 ti/ha, 14,5 m²/ha, 70,1 m³/ha et DHPq=14,5 cm). Les principales différences pour ces strates se trouvent donc au niveau des autres essences. Dans la strate éclaircie, le BOP, l'ERR, le PET, le PIB et le SAB sont davantage présents.

Tableau 12. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume moyens des tiges marchandes des plantations d'épinette de Norvège inventoriées dans Lanaudière

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m ² /ha)		Volume (m ³ /ha)		Tiges ayant un DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 Cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et +	IC	DHP 10 cm et +	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
7	EV 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	BOJ	150	205	60	85	240	277	0,6	0,9	2,1	3,4	11,4	100%
		BOP	260	147	130	116	710	374	1,5	1,4	6,0	6,2	12,0	100%
		EPN	10	20	10	20	10	20	0,1	0,2	0,2	0,4	10,0	0%
		EPO	1 060	414	780	334	1 210	452	13,6	5,4	70,1	30,1	14,5	95%
		ERR	130	149	20	40	470	644	0,6	1,1	3,4	6,8	12,0	100%
		ERS	40	80	20	40	230	324	0,8	1,5	5,1	10,2	20,0	100%
		PET	10	20	0	0	20	27	0,0	0,0	0,0	0,0		
		SAB	110	156	50	45	190	234	0,5	0,6	2,0	2,9	11,8	60%
		Feuillus	590	402	230	221	1 670	1 169	3,4	4,1	16,6	21,8		100%
		Resineux	1 180	519	840	348	1 410	616	14,2	5,5	72,3	30,3		92%
TOTAL	1 770	657	1 070	336	3 080	1 566	17,6	4,9	88,9	26,3		93%		
8	EV 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	BOJ	17	33	0	0	17	33	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	333	143	100	163	667	281	1,3	2,3	6,0	11,1	12,9	100%
		EPB	17	33	0	0	17	33	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPN	33	67	0	0	33	67	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPO	900	547	733	467	1 033	655	14,4	11,6	79,3	76,9	14,8	93%
		ERR	650	428	283	352	3 150	1 755	4,2	5,9	19,5	30,0	12,3	94%
		PET	33	67	33	67	33	67	1,2	2,4	10,1	20,2	16,0	100%
		PIB	17	33	17	33	17	33	0,2	0,4	0,7	1,3	12,0	100%
		SAB	417	381	350	291	550	431	5,4	3,9	27,0	19,1	14,1	100%
		THO	0	0	0	0	83	167	0,0	0,0	0,0	0,0		
Feuillus	1 033	494	417	523	3 867	1 845	6,7	8,5	35,5	44,2		96%		
Resineux	1 383	775	1 100	635	1 733	1 006	20,0	11,9	106,9	74,7		95%		
TOTAL	2 417	370	1 517	285	5 600	2 140	26,7	5,6	142,5	47,6		96%		

Le tableau 13 présente les résultats moyens de la strate de FIG. Pour cette strate sur végétation potentielle résineuse, on observe qu'il n'y a pas de tiges feuillues et que la composition est presque pure en FIG. Le DHP moyen quadratique du FIG est de 12,6 cm, la surface terrière est de 16,9 m²/ha avec un volume marchand de 78,2 m³/ha et 1 300 ti/ha de 10 cm et plus de DHP.

Tableau 13. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume moyens des tiges marchandes des plantations de pin gris inventoriées dans Lanaudière

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m ² /ha)		Volume (m ³ /ha)		Tiges ayant un DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 Cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
9	RS2-RS5-RE2 avec EPC	EPN	67	94	0	0	133	176	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PIG	1 789	319	1 356	318	2 144	564	16,9	3,8	78,2	22,3	12,6	100%
		Feuillus	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Resineux	1 856	353	1 356	318	2 278	649	16,9	3,8	78,2	22,3		100%
		TOTAL	1 856	353	1 356	318	2 278	649	16,9	3,8	78,2	22,3		100%

3.3. PORTRAIT DENDROMÉTRIQUE DES PLANTATIONS DES LAURENTIDES

Cette section présente le portrait dendrométrique des différentes strates de plantations de la région des Laurentides.

Le tableau 14 présente le portrait des principaux paramètres dendrométriques des tiges de l'essence plantée pour les différentes strates. D'ordre général, la densité marchande des essences plantées est supérieure dans les plantations provenant de la cartographie du 4^e inventaire décennal et dans les plantations de 1978 et 1985. Les plantations provenant de la cartographie du 2^e inventaire décennal situées sur MJ1, MJ2 et MS2 présentent moins de tiges de l'essence plantée que les autres plantations.

Tableau 14. Portrait des principaux paramètres dendrométriques des tiges de l'essence plantée ayant atteint un diamètre marchand dans les strates inventoriées de la région des Laurentides

Groupes années	Végétations potentielles	Type de carto	Paramètres mesurés	EPB (1)		EPN (2)		EPO (3)		PIB (4)		PIG (5)		
				Moy	IC	Moy	IC	Moy	IC	Moy	IC	Moy	IC	
1978	MJ1-MJ2 ou MJ1-MJ2-MS2	Carto 2e décennal	Densité			700	275					200	163	
			DHPq (cm)			12,1							18,7	
			Surface terrière (m2/ha)			8,0	3,5						6,0	4,9
		Volume (m3/ha)			31,1	15,0						42,9	35,7	
		Densité			633	353						921	327	
		DHPq (cm)			11,5							14,8		
	RS2-RS5-RE2	Carto 2e décennal	Surface terrière (m2/ha)			6,6	4,3					15,9	5,5	
			Volume (m3/ha)			23,5	18,0					89,2	31,3	
			Densité			400						782	247	
		DHPq (cm)			14,8						15,0			
		Surface terrière (m2/ha)			6,9						15,8	5,0		
		Volume (m3/ha)			35,5						98,8	38,3		
	RS2-RS5-RE2	Carto 4e décennal	Densité			827	253					1 125	252	
			DHPq (cm)			12,3						14,2		
			Surface terrière (m2/ha)			9,8	2,7					17,9	4,0	
Volume (m3/ha)				40,0	10,5					96,0	22,8			
Densité				264	282	78	67	250	151		267	165		
DHPq (cm)				12,9		12,2		13,5			14,7			
1985	MJ1-MJ2 ou MJ1-MJ2-MS2	Carto 2e décennal	Surface terrière (m2/ha)	3,9	3,4	0,9	0,8	3,6	2,0			4,5	2,8	
			Volume (m3/ha)	17,5	15,0	3,6	3,5	16,4	9,0			25,3	15,1	
			Densité			638	257					400	350	
		DHPq (cm)			12,4						15,6			
		Surface terrière (m2/ha)			8,0	3,3					7,6	7,3		
		Volume (m3/ha)			34,1	14,5					45,5	45,9		
	RS2-RS5-RE2	Carto 2e décennal	Densité			400	306					1 325	580	
			DHPq (cm)			13,0						13,7		
			Surface terrière (m2/ha)			5,3	3,5					19,5	6,0	
		Volume (m3/ha)			23,3	14,4					101,8	29,1		
		Densité									1 491	372		
		DHPq (cm)									12,5			
	RS2-RS5-RE2	Carto 4e décennal	Surface terrière (m2/ha)								18,6	3,0		
			Volume (m3/ha)								86,5	12,5		
			Densité			196	131	33	42			476	234	
DHPq (cm)				12,9		10,7				12,8				
Surface terrière (m2/ha)				3,1	2,6	1,4	2,1			6,5	3,1			
Volume (m3/ha)				15,0	15,2	9,2	14,2			32,4	16,3			
1990	MJ1-MJ2 ou MJ1-MJ2-MS2	Carto 4e décennal	Densité			442	220	500	161			707	229	
			DHPq (cm)			11,7		11,2				12,0		
			Surface terrière (m2/ha)			4,9	2,6	5,2	1,8			8,0	3,8	
		Volume (m3/ha)			17,0	10,4	18,7	7,5			34,3	21,7		
		Densité					50	100						
		DHPq (cm)					14,0							
	RS2-RS5-RE2	Carto 2e décennal	Surface terrière (m2/ha)					0,8	1,5					
			Volume (m3/ha)					3,7	7,3					
			Densité					464	193					
		DHPq (cm)					11,2							
		Surface terrière (m2/ha)					4,6	2,0						
		Volume (m3/ha)					15,6	7,6						
	1995	MJ1-MJ2 ou MJ1-MJ2-MS2	Carto 2e décennal	Densité							25	26		
				DHPq (cm)							10,0			
				Surface terrière (m2/ha)							1,6	2,4		
Volume (m3/ha)									13,5	21,7				
Densité									500	902				
DHPq (cm)									12,2					
Carto 4e décennal	Surface terrière (m2/ha)							8,5	9,5					
	Volume (m3/ha)							45,5	46,4					

Le tableau 15 présente les résultats de densités, surfaces terrières et volumes moyens pour les plantations d'EPB inventoriées dans la région des Laurentides. Les trois strates d'EPB se trouvent sur les végétations potentielles MJ1-MJ2. Pour ces trois strates, on constate que la présence de feuillus est importante. La strate de 1985 comprend une densité en tiges marchandes feuillues de 273 ti/ha et une densité en tiges résineuses de 500 ti/ha. Pour la strate de 1990 du 2^e décennal, la densité en tiges marchandes feuillues est de 192 ti/ha et celle en tiges résineuses est de 425 ti/ha alors que ces densités sont respectivement de 271 ti/ha et 679 ti/ha dans la strate de 1990 du 4^e décennal. En comparant les volumes feuillus et résineux dans la strate de 1985, on observe 45,1 m³/ha de feuillu et 55,3 m³/ha de résineux. Pour les strates de 1990, le volume en tiges feuillues dépasse celui des tiges résineuses (carto 2^e décennal : feuillu=77,5 m³/ha et résineux=41,8 m³/ha ; carto 4^e décennal : feuillu=62,6 m³/ha et résineux=39,2 m³/ha).

De plus, pour les trois strates d'EPB, le volume en EPB, essence plantée, est inférieur au volume des bouleaux (BOJ + BOP) et à celui du sapin. En observant la densité totale des tiges qui comprend toutes les tiges ayant 2 cm et plus de DHP, on constate qu'il y a encore beaucoup de petites tiges pour le moment dans ces strates.

Tableau 15. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations d'EPB inventoriées dans la région des Laurentides

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m ² /ha)		Volume (m ³ /ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tarifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
1	EPB 1985 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	BOJ	145	119	73	61	318	276	4,4	3,3	34,0	25,4	34,2	25,5	11,0	88%
		BOP	345	128	136	94	1 600	1 123	1,6	1,4	6,8	6,7	6,8	6,7	12,3	93%
		EPB	582	355	264	282	1 155	654	3,9	3,4	17,5	15,0	18,0	15,3	12,9	86%
		ERR	264	162	27	39	891	612	0,3	0,4	1,0	1,4	1,0	1,4	11,5	100%
		PET	82	75	36	30	91	91	0,6	0,6	3,4	3,7	3,4	3,7	14,4	100%
		PIB	0	0	0	0	9	18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		SAB	473	219	236	153	1 818	837	6,0	4,8	37,8	33,2	37,9	33,2	16,3	81%
		Feuillus	836	211	273	111	2 900	1 294	6,9	3,7	45,1	28,2	45,4	28,4		93%
		Resineux	1 055	412	500	287	2 982	1 153	9,9	5,0	55,3	32,2	55,9	32,2		84%
		TOTAL	1 891	442	773	238	5 882	1 947	16,7	4,5	100,4	33,6	101,2	33,7		87%
2	EPB 1990 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	BOJ	146	84	75	51	550	611	3,2	2,8	23,2	21,8	23,2	21,8	14,2	72%
		BOP	183	94	75	39	450	316	4,2	3,9	31,4	30,9	31,4	30,9	13,7	78%
		EPB	525	257	196	131	1 013	370	3,1	2,6	15,0	15,2	15,7	15,7	12,9	94%
		ERR	67	74	25	25	383	360	1,7	1,8	12,7	14,0	12,7	14,0	13,0	67%
		ERS	21	27	13	18	63	55	1,1	1,7	8,8	14,2	8,8	14,2	20,0	67%
		FRN	8	12	4	8	25	42	0,2	0,4	1,4	2,7	1,4	2,7		100%
		PET	4	8	0	0	8	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		SAB	363	188	221	120	688	274	3,8	1,8	20,3	10,4	20,3	10,4	14,2	60%
		THO	13	18	8	12	21	34	1,1	2,2	6,5	12,8	6,5	12,8	10,0	50%
		Feuillus	429	139	192	65	1 479	716	10,4	4,6	77,5	37,3	77,5	37,3		74%
Resineux	900	346	425	195	1 721	531	8,1	3,8	41,8	21,3	42,5	21,7		75%		
TOTAL	1 329	353	617	187	3 200	849	18,4	5,0	119,2	38,4	119,9	38,4		75%		
3	EPB 1990 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	BOJ	25	28	17	16	88	85	1,5	2,4	12,4	21,3	12,4	21,3	10,0	100%
		BOP	292	112	133	67	696	332	5,4	3,4	38,7	26,7	38,7	26,7	14,9	78%
		EPB	938	291	442	220	1 475	415	4,9	2,6	17,0	10,4	18,2	11,1	11,7	76%
		EPR	4	8	4	8	4	8	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	10,0	100%
		ERR	71	102	0	0	388	437	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		ERS	0	0	0	0	17	33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		MEL	8	17	4	8	8	17	0,1	0,1	0,3	0,7	0,3	0,7	14,0	100%
		PET	233	187	121	114	313	207	2,0	1,8	11,6	11,1	11,6	11,1	13,9	79%
		SAB	396	236	229	147	1 050	455	4,0	2,6	21,8	14,8	21,8	14,8	14,0	64%
		Feuillus	621	235	271	128	1 500	617	8,8	3,9	62,6	31,3	62,6	31,3		80%
Resineux	1 346	319	679	237	2 538	558	9,0	3,6	39,2	18,2	40,4	18,7		72%		
TOTAL	1 967	330	950	258	4 038	700	17,8	4,9	101,9	33,8	103,1	33,9		75%		

Le tableau 16 présente les résultats de la densité, de la surface terrière et du volume pour les plantations d'EPN inventoriées dans la région de Laurentides. D'ordre général, la surface terrière résineuse est supérieure à celle des feuillus, à l'exception des plantations de 1985 et 1990 de la cartographie du 2^e décennal situées sur MJ1-MJ2 et MS2. Les surfaces terrières feuillues respectives de 13,0 m²/ha et de 14,3 m²/ha et des volumes feuillus de 98,4 m³/ha et 104,8 m³/ha indiquent clairement que ces plantations sont envahies par les feuillus.

La densité totale en tiges marchandes des strates de 1978 varie entre 1 000 ti/ha et 1 500 ti/ha. Celle des tiges marchandes résineuses varie entre 900 ti/ha et 1 145 ti/ha. Le volume marchand total varie entre 76,1 m³/ha et 134,2 m³/ha alors que le volume résineux varie entre 76,1 m³/ha et 134,2 m³/ha. Il est à noter que les plantations d'EPN, à l'exception de celles de 1978 provenant de la cartographie du 4^e décennal situées sur RS2-RS5 et RE2, comportent un plus fort volume marchand de PIG que d'EPN, ce qui laisse présager une confusion cartographique entre la

plantation d'épinette noire et de pin gris. La proportion de tiges d'EPN libres de croûtre est également bonne dans l'ensemble (proportion de tiges libres entre 81 % à 100 %) à l'exception de la strate EPN 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 4^e décennal dont la proportion de tiges d'EPN libres de croûtre est de 53 %.

Pour les strates de 1985, la densité totale en tiges marchandes varie entre 759 et 1 288 ti/ha alors que celle des tiges marchandes résineuses varie entre 416 et 1 031 ti/ha. La strate du 2^e inventaire décennal située sur MJ1-MJ2 et MS2 étant celle qui présente les densités les plus basses. La présence d'arbre rémanent de bouleau jaune identifié dans cette strate explique en partie ce phénomène. Le volume marchand total varie entre 108,4 m³/ha et 138,3 m³/ha alors que le volume résineux varie entre 40,5 m³/ha et 88,9 m³/ha. Une présence non négligeable de sapin baumier a été observée dans les stations situées sur MJ1-MJ2 et MS2 avec des densités marchandes variant entre 269 ti/ha et 394 ti/ha.

Pour les strates de 1990, les résultats indiquent que la densité totale des tiges marchandes et la densité en EPN marchand sont supérieures pour les plantations cartographiées dans le 4^e décennal. De plus, on remarque que les strates de la cartographie du 2^e décennal présentent beaucoup plus de feuillus que celles provenant de la cartographie du 4^e décennal. La densité totale en tiges marchandes varie entre 350 ti/ha et 843 ti/ha alors que celle des tiges marchandes résineuses varie entre 50 ti/ha et 677 ti/ha. La strate RS2-RS5 et RE3 provenant de la cartographie du 2^e décennal étant celle qui présente le moins de tiges. Le volume marchand total varie entre 17,4 m³/ha et 121,7 m³/ha alors que le volume résineux varie entre 3,8 m³/ha et 30,8 m³/ha.

Tableau 16. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations d'EPN inventoriées dans la région des Laurentides

nos	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m2/ha)		Volume (m3/ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tarifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
4	EPN 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	822	616	278	169	1 244	911	2,9	1,7	11,5	7,0	11,7	7,2	11,6	96%
		EPN	1 078	390	700	275	1 422	448	8,0	3,5	31,1	15,0	32,6	15,5	12,1	81%
		MEL	11	22	11	22	11	22	0,1	0,2	0,3	0,6	0,3	0,6	10,0	100%
		PET	200	304	156	216	211	301	1,6	2,3	6,9	9,6	7,0	9,7	11,5	86%
		PIG	156	245	156	245	156	245	4,6	6,9	32,8	48,8	33,6	50,1	18,5	93%
		SAB	356	174	200	163	811	399	4,2	4,8	24,7	31,8	24,8	31,8	15,2	67%
		Feuillus	1 022	677	433	323	1 456	924	4,6	3,4	18,4	14,4	18,8	14,7		92%
Resineux	1 600	320	1 067	275	2 400	516	16,9	6,6	89,0	46,7	91,3	47,4		80%		
TOTAL	2 622	611	1 500	285	3 856	1 363	21,5	5,9	107,3	44,1	110,0	44,9		84%		
5	EPN 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	233	133	100	0	233	133	1,2	0,8	5,2	6,0	5,2	6,0	12,3	100%
		EPN	1 033	521	633	353	1 333	267	6,6	4,3	23,5	18,0	24,5	18,6	11,5	53%
		PET	467	467	200	231	500	503	1,8	2,0	6,6	7,2	6,6	7,2	10,7	100%
		PIG	467	437	333	176	467	437	8,7	3,4	60,4	23,5	61,0	24,1	17,5	90%
		Feuillus	700	416	300	231	733	467	3,0	2,7	11,8	12,5	11,8	12,5		100%
		Resineux	1 500	231	967	240	1 800	346	15,3	4,1	83,9	25,0	85,5	26,5		66%
TOTAL	2 200	600	1 267	67	2 533	811	18,3	2,5	95,7	19,8	97,4	21,0		74%		
6	EPN 1978 RS2-RSS-RE2 carto 2e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPN	500		400		1 100		6,9		35,5		36,4		14,8	100%
		MEL	100		100		100		1,1		4,9		4,9		12,0	100%
		PET	100		100		100		1,1		5,0		5,1		12,0	100%
		PIB	300		100		400		0,8		1,9		1,9		10,0	0%
		PIG	200		200		200		10,0		84,1		84,1		22,0	100%
		SAB	200		100		700		0,8		1,8		1,9		10,0	100%
		Feuillus	100		100		100		1,1		5,0		5,1			100%
Resineux	1 300		900		2 500		19,5		128,2		129,1			89%		
TOTAL	1 400		1 000		2 600		20,7		133,2		134,2			90%		
7	EPN 1978 RS2-RSS-RE2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPN	1 464	333	827	253	1 855	388	9,8	2,7	40,0	10,5	41,7	11,0	12,3	99%
		PET	64	73	36	41	127	179	0,8	1,0	5,6	6,6	5,6	6,6	17,1	100%
		PIB	0	0	0	0	9	18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PIG	373	306	318	260	382	302	4,8	3,7	25,9	20,8	28,7	22,7	13,9	91%
		SAB	18	24	0	0	255	385	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Feuillus	64	73	36	41	127	179	0,8	1,0	5,6	6,6	5,6	6,6		100%
Resineux	1 855	282	1 145	186	2 500	545	14,6	3,0	65,9	19,9	70,4	21,2		97%		
TOTAL	1 918	286	1 182	201	2 627	564	15,5	3,1	71,5	19,1	76,1	20,3		97%		

(suite tableau 16)

nos	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m2/ha)		Volume (m3/ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tarifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
8	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	BOJ	191	92	94	46	506	221	7,6	4,4	62,8	38,0	62,8	38,0	12,4	93%
		BOP	225	129	94	56	419	200	1,5	0,9	7,4	5,0	7,5	5,1	14,1	83%
		EPN	200	136	78	67	294	172	0,9	0,8	3,6	3,5	3,8	3,7	12,2	84%
		EPO	63	88	19	26	78	110	0,2	0,3	0,6	0,8	0,6	0,8	11,0	50%
		EPR	66	57	28	31	128	87	0,3	0,4	1,3	1,5	1,3	1,5	12,1	67%
		ERR	97	57	9	10	478	308	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	10,7	100%
		ERS	66	66	34	41	134	100	2,0	2,4	16,0	19,0	16,0	19,0	13,6	55%
		FRN	0	0	0	0	19	38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		MEL	0	0	0	0	3	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		OSV	0	0	0	0	3	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	184	188	113	111	200	192	1,9	2,1	11,8	15,6	11,8	15,6	12,9	83%
		PIB	6	9	0	0	9	14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PIG	22	33	22	33	22	33	0,5	0,8	3,5	4,8	3,7	5,2	17,6	100%
		SAB	413	153	269	93	841	292	5,4	1,7	31,0	10,5	31,1	10,5	15,4	70%
		THO	0	0	0	0	3	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Feuillus	763	230	344	123	1 759	480	13,0	4,9	98,4	42,4	98,4	42,4		84%		
Resineux	769	226	416	122	1 378	345	7,3	2,0	39,9	11,3	40,5	11,6		73%		
TOTAL	1 531	295	759	133	3 138	613	20,3	5,5	138,3	46,1	138,9	46,1		78%		
9	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	25	50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	463	214	250	135	1 938	882	4,2	2,8	22,7	18,2	22,8	18,3	13,1	85%
		EPN	969	315	638	257	1 325	470	8,0	3,3	34,1	14,5	35,8	15,2	12,4	94%
		ERR	19	27	0	0	175	213	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	19	20	6	13	31	30	0,3	0,6	2,4	4,9	2,4	4,9		100%
		SAB	625	255	394	172	1 500	798	8,4	3,5	49,2	21,6	49,5	21,7	15,3	81%
		THO	13	25	0	0	19	38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Feuillus	500	202	256	133	2 169	978	4,5	2,7	25,1	18,1	25,3	18,1		85%
Resineux	1 606	425	1 031	217	2 844	1 191	16,4	3,3	83,3	20,1	85,3	20,5		89%		
TOTAL	2 106	353	1 288	229	5 013	1 570	20,9	4,3	108,4	28,0	110,6	28,3	25,8	88%		
10	EPN 1985 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	BOP	22	44	11	22	222	351	0,4	0,8	2,9	5,8	2,9	5,8	22,0	100%
		EPN	833	481	400	306	1 211	661	5,3	3,5	23,3	14,4	24,3	15,0	13,0	94%
		ERR	33	47	0	0	800	935	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	144	106	78	87	289	230	2,4	2,5	20,1	23,8	20,1	23,8	15,9	100%
		PIB	67	94	67	94	89	122	0,7	1,0	2,2	3,2	2,2	3,2	11,4	100%
		PIG	222	163	211	161	222	163	7,4	6,2	57,1	49,6	58,1	50,0	18,3	84%
		SAB	67	111	56	89	133	137	0,9	1,2	4,3	5,7	4,3	5,7	14,0	40%
		Feuillus	200	173	89	91	1 311	1 452	2,9	2,6	23,0	23,8	23,0	23,8		100%
Resineux	1 189	485	733	316	1 656	638	14,2	5,3	86,8	45,4	88,9	45,5		88%		
TOTAL	1 389	510	822	305	2 967	1 620	17,1	6,2	109,9	58,5	112,0	58,2	20,2	89%		

(suite tableau 16)

nos	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m ² /ha)		Volume (m ³ /ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tarifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
11	EPN 1990 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	BOJ	80	62	47	47	207	197	4.7	5.0	39.2	42.4	39.2	42.4	14.0	100%
		BOP	407	248	200	164	640	364	7.0	8.7	48.6	65.0	48.7	64.9	14.3	87%
		CHR	0	0	0	0	20	40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		EPN	253	204	33	42	520	332	1.4	2.1	9.2	14.2	9.3	14.3	10.7	100%
		ERR	147	128	67	64	647	693	1.5	2.0	8.6	13.5	8.6	13.5	11.7	90%
		ERS	0	0	0	0	60	75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		FRN	0	0	0	0	7	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		PET	187	173	60	73	213	201	1.2	1.6	8.1	11.9	8.4	12.5	14.3	89%
		SAB	347	328	160	139	680	482	1.9	1.5	7.5	5.7	7.6	5.8	12.2	42%
		Feuillus	820	294	373	147	1,793	860	14.3	8.7	104.4	67.7	104.8	67.6		89%
Resineux	600	439	193	151	1,200	699	3.3	2.8	16.7	16.2	16.9	16.3		52%		
TOTAL	1,420	485	567	192	2,993	1,072	17.6	8.6	121.1	66.3	121.7	66.2		76%		
12	EPN 1990 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	BOJ	2	5	2	5	7	8	0.2	0.4	1.7	3.4	1.7	3.4		100%
		BOP	275	106	120	51	709	309	2.3	1.0	13.2	6.4	13.3	6.4	13.8	89%
		CHR	7	14	0	0	9	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		EPN	966	268	500	161	1,257	303	5.2	1.8	18.7	7.5	19.7	7.8	11.2	94%
		EPR	2	5	2	5	2	5	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	14.0	100%
		ERR	161	98	30	25	941	430	0.6	0.9	3.7	6.0	3.7	6.0	12.0	100%
		ERS	7	10	5	9	50	48	0.6	1.1	4.7	9.4	4.7	9.4	20.0	100%
		FRN	0	0	0	0	16	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		MEL	2	5	2	5	5	9	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	12.0	100%
		OSV	2	5	2	5	16	32	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	12.0	0%
		PET	139	86	66	36	211	133	1.3	0.8	8.6	5.7	8.6	5.7	14.6	100%
		PIB	34	55	14	23	59	100	0.2	0.3	0.9	1.3	0.9	1.3	13.7	100%
		PIG	7	14	7	14	7	14	0.1	0.3	0.9	1.8	1.0	2.1	16.7	100%
		SAB	198	151	93	72	402	286	1.7	1.2	8.9	6.6	9.0	6.6	14.6	73%
		THO	0	0	0	0	57	109	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
TIL	0	0	0	0	16	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Feuillus	593	162	225	69	1,975	552	5.0	1.8	32.1	13.7	32.1	13.7		93%		
Resineux	1,209	321	618	180	1,789	455	7.2	2.2	29.7	10.2	30.8	10.5		91%		
TOTAL	1,802	304	843	169	3,764	611	12.2	2.4	61.8	14.8	62.9	14.9		92%		
13	EPN 1990 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		BOP	300	600	300	600	1,000	2,000	3.4	6.8	13.6	27.3	13.6	27.3	12.0	100%
		EPN	600	200	50	100	700	400	0.8	1.5	3.7	7.3	3.8	7.6	14.0	100%
		ERR	50	100	0	0	300	600	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		PET	200	200	0	0	800	1,200	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		SAB	300	400	0	0	1,100	1,600	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		Feuillus	550	500	300	600	2,100	1,400	3.4	6.8	13.6	27.3	13.6	27.3		100%
Resineux	900	600	50	100	1,800	2,000	0.8	1.5	3.7	7.3	3.8	7.6		100%		
TOTAL	1,450	100	350	700	3,900	600	4.2	8.3	17.3	34.6	17.4	34.9		100%		
14	EPN 1990 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		BOP	68	62	41	41	132	88	0.7	0.8	4.0	4.8	4.0	4.8	13.5	89%
		EPN	1,505	375	464	193	2,623	786	4.6	2.0	15.6	7.6	16.5	7.9	11.2	97%
		MEL	191	252	18	28	582	616	0.2	0.3	0.7	1.0	0.7	1.0	11.1	100%
		PET	109	151	95	140	236	179	1.3	1.9	7.1	10.3	7.1	10.3	13.4	100%
		PIB	5	9	0	0	5	9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		PIG	423	550	91	108	600	804	0.9	1.0	3.3	3.9	3.9	4.5	11.1	75%
		SAB	209	329	105	150	364	533	1.7	2.2	9.0	11.1	9.0	11.1	14.5	83%
Feuillus	177	171	136	147	368	204	2.1	2.1	11.1	11.4	11.1	11.4		97%		
Resineux	2,332	676	677	231	4,173	1,426	7.4	3.1	28.6	15.5	30.1	15.8		92%		
TOTAL	2,509	610	814	252	4,541	1,335	9.4	3.7	39.7	19.6	41.2	19.8		93%		

Le tableau 17 présente les résultats moyens de la densité, de la surface terrière et du volume des plantations d'épinette de Norvège pour la région des Laurentides. Les résultats indiquent qu'il y a une présence assez importante en feuillus de 10 cm et plus de DHP dans cette strate : 342 ti/ha, 11,7 m²/ha et 84,5 m³/ha. Les tiges d'EPO ayant 10 cm et plus de DHP sont libres de croître dans

62 % des cas et le DHP moyen quadratique est de 13,5 cm. La densité totale des tiges marchandes est de 842 ti/ha, la surface terrière de 19,8 m²/ha et le volume de 125,9 m³/ha alors que pour les tiges marchandes résineuses, la densité est de 500 ti/ha, la surface terrière de 8,1 m²/ha et le volume de 42,5 m³/ha.

Tableau 17. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations d'EPO inventoriées dans la région des Laurentides

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m ² /ha)		Volume (m ³ /ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tariifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
15	EPO 1985 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	BOJ	192	98	117	70	413	307	8,1	5,7	65,4	49,7	65,9	49,7	14,9	82%
		BOP	242	151	138	104	375	200	2,1	1,6	10,8	8,3	11,2	8,6	14,0	100%
		EPB	108	114	21	24	196	179	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	10,4	20%
		EPN	38	41	21	24	42	42	0,3	0,4	1,4	1,6	1,5	1,7	13,7	60%
		EPO	467	239	250	151	654	288	3,6	2,0	16,4	9,0	16,9	9,3	13,5	62%
		EPR	38	38	25	25	71	86	0,5	0,5	2,5	3,0	2,5	3,0	15,4	83%
		ERR	108	118	33	48	204	207	0,3	0,4	1,0	1,4	1,1	1,5	11,1	100%
		ERS	29	35	17	26	108	91	0,6	0,9	4,3	6,3	4,3	6,3	18,4	75%
		PET	92	64	38	31	96	65	0,5	0,5	3,0	3,0	3,1	3,1	13,5	89%
		PIB	13	25	8	17	13	25	0,1	0,2	0,5	1,0	0,6	1,1	13,3	50%
		PIG	4	8	4	8	4	8	0,1	0,1	0,3	0,7	0,4	0,8	14,0	100%
		SAB	400	269	171	104	958	495	3,4	2,0	19,8	12,3	20,2	12,6	14,0	59%
		Feillus	663	193	342	120	1 196	329	11,7	6,0	84,5	52,7	85,6	52,6		91%
Resineux	1 067	522	500	237	1 938	784	8,1	3,5	41,4	17,7	42,5	18,3		60%		
TOTAL	1 729	497	842	211	3 133	832	19,8	6,4	125,9	55,2	128,0	55,2		73%		

Le tableau 18 présente la synthèse des caractéristiques dendrométriques pour les plantations de pin blanc inventoriées dans la région des Laurentides. Pour le 2^e décennal, il y a très peu de tiges marchandes de PIB, soit 25 ti/ha en comparaison avec 500 ti/ha sur la cartographie du 4^e décennal. Même en observant la densité de PIB pour les tiges de 6 cm et plus de DHP (67 ti/ha) et la densité totale (100 ti/ha), la densité de PIB dans la strate PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 2^e décennal reste très faible. Pour la strate qui regroupe les plantations incluses dans la cartographie du 4^e décennal, les résultats indiquent que les tiges de PIB pourront éventuellement subir la compétition du SAB dont la densité en tiges marchandes (567 ti/ha) et le DHP moyen quadratique (13,5) dépassent légèrement celle du PIB.

Tableau 18. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations de PIB inventoriées dans la région des Laurentides

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)				Surface terrière (m ² /ha)		Volume (m ³ /ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +			
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tarifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)		
16	PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	325	171	158	131	700	261	3,8	2,9	23,1	18,4	23,1	18,4	15,6	95%
		EPB	0	0	0	0	17	33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPN	42	39	17	22	125	74	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,5	10,0	100%
		ERR	233	162	142	111	700	631	4,3	3,3	27,0	22,1	27,0	22,1	16,1	94%
		ERS	0	0	0	0	42	83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PEG	0	0	0	0	8	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	67	90	25	50	250	278	0,8	1,5	5,8	11,6	5,8	11,6	19,7	100%
		PIB	67	57	25	26	100	85	1,6	2,4	13,5	21,7	13,5	21,7	10,0	67%
		PIG	108	217	83	167	125	250	0,7	1,4	2,3	4,5	2,5	5,1	10,4	100%
		SAB	1 467	743	592	301	3 225	1 840	7,3	3,9	31,0	18,0	31,0	18,0	12,5	66%
Feuillus	625	227	325	181	1 700	851	8,9	4,9	55,8	33,9	55,8	33,9		95%		
Resineux	1 683	677	717	302	3 592	1 746	9,8	4,5	47,1	28,0	47,4	28,0		71%		
TOTAL	2 308	712	1 042	370	5 292	1 698	18,6	6,7	102,9	43,8	103,2	43,7		78%		
17	PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	233	240	33	67	1 033	1 576	4,6	9,2	37,5	74,9	37,5	74,9		100%
		EPN	300	400	33	67	367	333	0,3	0,5	0,6	1,3	0,7	1,4	10,0	100%
		ERR	200	400	100	200	300	600	0,9	1,8	2,7	5,4	2,7	5,4	10,7	100%
		PIB	867	1 634	500	902	1 600	2 715	8,5	9,5	45,5	46,4	45,7	46,5	12,2	100%
		SAB	1 100	416	567	240	2 800	1 929	8,2	3,3	38,9	23,0	38,9	23,0	13,5	100%
		Feuillus	433	521	133	267	1 333	1 444	5,5	11,0	40,2	80,4	40,2	80,4		100%
		Resineux	2 267	2 161	1 100	808	4 767	3 176	16,9	7,8	85,0	57,3	85,2	57,3		100%
TOTAL	2 700	2 272	1 233	751	6 100	4 619	22,4	3,8	125,2	44,7	125,4	44,3		100%		

La densité, la surface terrière et le volume en tiges marchandes des strates de PIG sont présentés au tableau 19. Tout comme les strates d'épinette noire et blanche, les feuillus sont plus présents sur les strates MJ1-MJ2 et MS2 de la cartographie du 2^e décennal. Par contre, ils sont marginaux dans les strates ayant une végétation potentielle RS2-RS5-RE2 et beaucoup moins présent sur la cartographie du 4^e décennal.

Pour les plantations de PIG établies en 1978, la densité, la surface terrière et le volume total des tiges marchandes résineuses sont supérieurs pour les peuplements cartographiés dans le 4^e décennal. Seules les plantations situées sur MJ1-MJ2 et MS2 de la cartographie du 2^e décennal présentent moins de 1 000 ti/ha résineuses. Le volume marchand total est plus constant que celui des autres plantations et varie entre 122,1 m³/ha et 153,4 m³/ha alors que le volume résineux varie entre 79,1 m³/ha et 150,6 m³/ha.

Pour les strates de plantation de PIG établies en 1985 sur les végétations potentielles MJ1-MJ2-MS2, les différences sont surtout remarquées pour le PIG marchand qui présente une densité, une surface terrière et un volume plus élevé dans les plantations qui ont été cartographiées dans le 4^e décennal (tableau 19). Dans la strate PIG 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 2^e décennal, pour le PIG marchand la densité est de 267 ti/ha, la surface terrière de 4,5 m²/ha et le volume 25,3 m³/ha alors

que dans la strate PIG 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 4^e décennal, la densité est de 400 ti/ha, la surface terrière de 7,6 m²/ha et le volume 49,7 m³/ha. Les résultats indiquent également que la densité, les surfaces terrières et les volumes totaux et en PIG de tiges marchandes sont supérieurs sur les végétations potentielles RS2-RS5-RE2.

Toutes les plantations pour les strates de PIG établies selon le groupe d'âge 1990 ont été cartographiées dans le 4^e décennal. Deux strates ont été mesurées : la première sur le regroupement de végétation potentielle MJ1-MJ2-MS2 et la seconde sur RS2-RS5-RE2. On observe que la densité en PIG est plus élevée dans la strate RS2-RS5-RE2 avec une valeur de 707 ti/ha. De plus, on remarque une forte densité de tiges en PIG qui ont un DHP de 6 cm et plus dans cette strate (2 353 ti/ha).

Tableau 19. Portrait de la densité, de la surface terrière et du volume des tiges marchandes des plantations de PIG inventoriées dans la région des Laurentides

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m2/ha)		Volume (m3/ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tarifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
18	PIG 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	BOJ	14	29	14	29	14	29	0,2	0,3	0,6	1,2	0,6	1,2	12,0	100%
		BOP	214	211	129	121	429	317	2,7	2,1	16,2	13,6	16,5	13,7	14,3	100%
		EPN	200	276	100	169	314	366	1,5	2,8	7,2	13,7	7,4	14,0	13,9	100%
		PET	300	286	229	203	300	286	4,0	2,3	25,1	13,4	25,9	13,8	14,1	100%
		PIG	200	163	200	163	200	163	6,0	4,9	42,9	35,7	44,2	36,6	18,7	93%
		SAB	300	283	229	184	486	396	4,7	5,4	27,3	35,6	27,5	35,6	15,5	75%
		Feuillus	529	301	371	208	743	385	6,9	3,2	41,8	22,1	43,1	22,5		100%
		Resineux	700	355	529	234	1 000	414	12,2	6,7	77,3	45,7	79,1	46,4		86%
TOTAL	1 229	478	900	289	1 743	694	19,1	7,4	119,2	51,7	122,1	51,8		92%		
19	PIG 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	43	46	21	23	50	58	0,3	0,4	1,6	2,2	1,6	2,3	13,8	100%
		EPB	14	29	14	29	14	29	0,8	1,7	6,1	12,3	6,9	13,7		100%
		EPN	350	344	243	296	486	379	3,6	4,2	17,2	19,9	17,8	20,6	13,7	88%
		MEL	7	14	7	14	7	14	0,2	0,4	1,2	2,3	1,2	2,3	18,0	100%
		PET	36	27	29	25	36	27	0,3	0,2	1,1	1,0	1,1	1,0	11,0	100%
		PIG	964	339	921	327	964	339	15,9	5,5	89,2	31,3	101,0	35,4	14,8	84%
		SAB	614	523	264	191	1 157	719	3,8	2,8	18,9	16,7	19,4	17,3	11,9	54%
		THO	7	14	7	14	7	14	0,7	1,5	4,4	8,8	4,4	8,8		100%
		Feuillus	79	52	50	28	86	62	0,6	0,4	2,7	2,2	2,7	2,3		100%
Resineux	1 957	528	1 457	316	2 636	717	25,1	5,1	137,0	29,1	150,6	31,8		80%		
TOTAL	2 036	555	1 507	319	2 721	761	25,7	5,2	139,7	29,6	153,4	32,3		81%		
20	PIG 1978 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	18	24	18	24	18	24	0,4	0,7	2,8	4,7	2,8	4,7	17,7	100%
		EPB	18	36	18	36	18	36	0,1	0,3	0,3	0,6	0,3	0,7	10,0	50%
		EPN	536	191	255	102	900	342	3,3	1,5	14,4	8,4	15,0	8,7	12,8	88%
		MEL	55	62	9	18	100	97	0,1	0,3	0,7	1,4	0,7	1,4	14,0	100%
		PET	27	39	0	0	27	39	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PIB	55	109	27	55	73	145	0,2	0,4	0,5	1,0	0,5	1,0	10,0	33%
		PIG	845	281	782	247	882	293	15,8	5,0	98,8	38,3	105,0	38,6	15,0	97%
		SAB	227	267	27	39	782	1 138	0,4	0,7	2,0	3,6	2,0	3,6	13,8	67%
		THO	9	18	0	0	9	18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Feuillus	45	41	18	24	45	41	0,4	0,7	2,8	4,7	2,8	4,7		100%
Resineux	1 745	544	1 118	260	2 764	1 425	19,9	4,6	116,7	34,6	123,6	34,6		92%		
TOTAL	1 791	549	1 136	269	2 809	1 433	20,4	4,7	119,5	34,4	126,3	34,3		92%		
21	PIG 1978 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	69	81	44	45	113	133	1,2	1,8	7,7	13,4	7,7	13,4	11,6	57%
		EPB	13	25	13	25	13	25	0,2	0,3	0,7	1,3	0,7	1,4	13,0	100%
		EPN	306	314	175	184	438	409	2,3	2,3	10,2	9,7	10,6	10,1	13,0	86%
		ERR	6	13	0	0	38	75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	6	13	0	0	6	13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PIB	44	55	25	34	69	101	0,6	0,8	3,0	4,4	3,0	4,4	16,9	75%
		PIG	1 194	271	1 125	252	1 206	275	17,9	4,0	96,0	22,8	106,4	24,7	14,2	96%
		SAB	181	159	56	60	775	820	1,0	1,5	5,9	10,2	5,9	10,2	13,5	33%
		Feuillus	81	97	44	45	156	204	1,2	1,8	7,7	13,4	7,7	13,4		57%
Resineux	1 738	293	1 394	142	2 500	988	22,0	1,4	115,8	11,6	126,5	12,6		92%		
TOTAL	1 819	296	1 438	114	2 656	1 056	23,1	1,7	123,5	17,1	134,3	16,8		91%		

(Suite tableau 19)

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m2/ha)		Volume (m3/ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tarifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
22	PIG 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	BOJ	89	81	56	57	200	167	2,0	2,0	13,8	15,6	14,0	15,6	14,4	90%
		BOP	839	257	422	171	1 322	503	7,0	3,9	38,2	29,7	38,7	29,8	12,7	93%
		EPB	11	15	6	11	89	127	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2	0,5	12,0	0%
		EPN	11	22	6	11	33	56	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3	0,5	12,0	100%
		EPR	11	22	11	22	11	22	0,3	0,6	2,0	4,0	2,0	4,0	19,0	100%
		ERR	139	116	33	28	294	249	0,3	0,3	1,0	0,9	1,0	0,9	11,0	67%
		ERS	6	11	6	11	22	35	0,2	0,4	1,4	2,8	1,5	2,9	22,0	100%
		PET	100	93	56	61	106	92	0,9	1,0	5,0	6,2	5,1	6,3	14,3	100%
		PIG	283	168	267	165	283	168	4,5	2,8	25,3	15,1	27,9	16,8	14,7	85%
		SAB	772	398	328	208	1 511	832	4,6	3,3	21,9	17,7	22,0	17,8	13,4	44%
Feuillus	1 172	281	572	172	1 944	582	10,4	3,8	59,5	29,6	60,3	29,6		92%		
Resineux	1 089	363	617	207	1 928	894	9,6	3,5	49,6	19,8	52,4	20,6		63%		
TOTAL	2 261	457	1 189	173	3 872	1 061	20,0	5,1	109,1	38,9	112,8	38,8		77%		
23	PIG 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	BOJ	233	353	83	109	233	353	5,1	7,5	39,7	63,1	39,7	63,1	18,1	80%
		BOP	467	317	350	282	483	328	5,2	3,6	26,7	19,3	27,6	20,2	12,7	90%
		EPB	17	33	0	0	33	42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPN	17	33	17	33	50	68	1,2	2,4	8,6	17,2	8,6	17,2		100%
		PET	50	68	33	67	67	84	0,5	1,0	2,8	5,5	2,8	5,5	14,0	100%
		PIG	400	350	400	350	400	350	7,6	7,3	45,5	45,9	49,7	49,3	15,6	88%
		SAB	733	590	283	182	1 150	926	5,0	3,1	27,3	21,0	28,1	21,8	13,3	41%
		Feuillus	750	541	467	360	783	538	10,8	8,9	69,1	65,2	70,1	65,0		89%
Resineux	1 167	497	700	288	1 633	804	13,9	7,3	81,4	48,3	86,4	51,9		69%		
TOTAL	1 917	436	1 167	211	2 417	720	24,7	6,9	150,6	58,1	156,4	60,6		77%		
24	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	75	150	25	50	75	150	0,2	0,4	0,6	1,1	0,6	1,1	10,0	100%
		EPN	100	82	0	0	325	275	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	0	0	0	0	25	50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PIG	1 400	668	1 325	580	1 400	668	19,5	6,0	101,8	29,1	111,8	31,2	13,7	89%
		SAB	25	50	25	50	75	96	0,2	0,4	0,5	0,9	0,5	0,9	10,0	0%
		Feuillus	75	150	25	50	100	200	0,2	0,4	0,6	1,1	0,6	1,1		100%
Resineux	1 525	670	1 350	574	1 800	560	19,7	6,1	102,2	29,6	112,3	31,7		87%		
TOTAL	1 600	653	1 375	574	1 900	497	19,9	6,2	102,8	30,2	112,8	32,2		87%		
25	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	45	49	18	36	64	56	0,3	0,6	1,4	2,7	1,4	2,7	14,0	100%
		EPN	64	73	18	36	227	284	0,6	1,3	4,2	8,3	4,3	8,6	21,0	100%
		ERP	0	0	0	0	55	109	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		ERR	0	0	0	0	91	182	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	18	36	9	18	18	36	0,1	0,1	0,2	0,5	0,2	0,5	10,0	0%
		PIG	1 600	426	1 491	372	1 600	426	18,6	3,0	86,5	12,5	96,4	13,7	12,5	95%
		SAB	164	216	73	111	209	239	1,5	2,2	8,5	12,5	8,5	12,5	16,0	63%
		Feuillus	64	68	27	39	227	253	0,4	0,6	1,6	2,7	1,6	2,7		67%
Resineux	1 827	296	1 582	306	2 036	405	20,7	3,0	99,2	20,4	109,3	20,2		94%		
TOTAL	1 891	285	1 609	286	2 264	402	21,1	2,8	100,8	20,3	110,9	20,0		93%		

(Suite tableau 19)

NOS	Strates après analyse	Essences	Densité (ti/ha)						Surface terrière (m ² /ha)		Volume (m ³ /ha)				Tiges ayant DHP de 10 cm et +	
			DHP 6 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus	IC	TOTALE	IC	DHP 10 cm et plus	IC	DHP 10 cm et plus (courbes AE)	IC	DHP 10 cm et plus (Tarifs cubage)	IC	DHPq (cm)	Libres (%)
26	PIG 1990 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	305	204	90	85	938	456	1,6	1,5	8,7	8,5	8,7	8,5	13,5	100%
		EPB	5	10	0	0	14	16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		EPN	52	76	38	76	119	108	0,7	1,5	4,1	8,3	4,3	8,6	15,7	88%
		ERR	86	113	10	13	343	484	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,4	11,0	100%
		PET	600	323	224	123	957	519	5,0	2,7	38,1	23,6	38,1	23,6	13,2	94%
		PIG	652	321	476	234	762	368	6,5	3,1	32,4	16,3	36,0	17,9	12,8	81%
		SAB	124	168	48	67	233	250	1,2	1,4	7,1	8,8	7,1	8,8	14,2	80%
		Feuillus	990	338	324	129	2 238	872	6,7	2,7	47,1	23,8	47,1	23,8		96%
		Resineux	833	367	562	251	1 129	457	8,4	3,6	43,7	19,2	47,4	20,4		81%
TOTAL	1 824	397	886	230	3 367	963	15,1	3,4	90,7	24,2	94,5	24,5		87%		
27	PIG 1990 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	BOJ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		BOP	120	117	27	41	333	340	0,3	0,4	1,1	1,6	1,1	1,6	11,5	100%
		EPN	100	85	27	53	380	345	0,3	0,7	1,6	3,1	1,6	3,3	12,9	100%
		MEL	0	0	0	0	7	13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		PET	73	133	33	67	127	186	0,3	0,6	1,2	2,3	1,2	2,3	10,8	100%
		PIG	2 353	593	707	229	4 593	1 697	8,0	3,8	34,3	21,7	39,3	23,8	12,0	100%
		SAB	0	0	0	0	40	67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Feuillus	193	204	60	87	460	408	0,6	0,8	2,2	3,2	2,2	3,2		100%
		Resineux	2 453	558	733	221	5 020	1 646	8,3	3,8	35,9	21,6	41,0	23,7		100%
		TOTAL	2 647	487	793	247	5 480	1 443	8,9	4,1	38,1	22,8	43,2	24,9		100%

3.4. PORTRAIT DES ARBRES-ÉTUDES DANS LANAUDIÈRE

Cette section présente le portrait des arbres-études dans la région de Lanaudière. Le tableau 20 expose les résultats de la hauteur moyenne, du ratio de la classe de DHP et de la hauteur et du DHPq des arbres-études marchands. Le nombre d'arbres-études utilisés pour l'évaluation de la hauteur est indiqué.

Pour les strates d'EPB, la hauteur moyenne varie entre 9,7 et 10,6 m pour le groupe d'âge de 1985 et de 8,9 à 9,2 m pour le groupe d'âge 1990. Le DHPq moyen quadratique varie entre 14,8 et 15,4 cm pour les strates 1985 et entre 12,5 et 13,6 cm pour les strates de 1990. Pour les strates d'EPN dont la seule distinction est la présence ou non d'EPC, les valeurs sont très similaires. La hauteur moyenne est de 10,2 m (sans EPC) et 9,3 m (avec EPC) alors que les DHPq sont de 12,6 cm (avec EPC) et 12,7 cm (sans EPC). Les deux strates d'épinettes de Norvège sont également très similaires. Seul le fait qu'il y a ou non un EPC les distingue. La hauteur moyenne est de 11,5 m (sans EPC) et 11,4 m (avec EPC) alors que les DHPq sont de 16,4 cm (avec EPC) et 17,7 cm (sans EPC). Pour la strate de PIG, les arbres-études présentent une hauteur moyenne de 11,8 m et un DHPq de 13,6 cm.

Tableau 20. Portrait des arbres-études de la région de Lanaudière

NOS	Strates	Essences	Nbre	Hauteur moyenne (m)	IC	Ratio DHP/hauteur	DHPq des tiges de 10 cm et + de DHP
1	EPB 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	EPB	17	9,7	1,5	1,5	15,4
2	EPB 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	EPB	28	10,6	1,1	1,3	14,8
3	EPB 1990 MJ1-MJ2 sans EPC	EPB	56	8,9	0,9	1,2	13,6
4	EPB 1990 MJ1-MJ2 avec EPC	EPB	10	9,2	0,7	1,2	12,5
5	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 sans EPC	EPN	50	10,2	0,7	1,2	12,7
6	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 avec EPC	EPN	48	9,3	0,6	1,2	12,6
7	EV 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	EPO	36	11,5	0,7	1,3	16,4
8	EV 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	EPO	16	11,4	1,3	1,5	17,7
9	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 avec EPC	PIG	33	11,8	0,7	1,1	13,6
TOTAL			303				

Pour toutes les strates de Lanaudière, les arbres-études sont de bonne qualité, indiquant que la strate présentant les proportions les plus faibles d'arbres de qualité Q1 est de 78 % (tableau 21). De plus, les tiges d'avenir sont la plupart du temps libres de croître sur les 4 faces (tableau 22). Les strates où la proportion d'arbres-études présente une plus faible proportion de tiges dont les 4 faces sont libres de croître sont la strate EPB 1985 MJ1-MJ2 avec EPC (70 %) et la strate EPB 1990 MJ1-MJ2 sans EPC (73 %) (tableau 22). La proportion de tiges d'avenir n'ayant aucune face libre de croître est plus élevée dans la strate EPB 1990 MJ1-MJ2 sans EPC (27 %).

Tableau 21. Répartition de la qualité des arbres-études mesurés dans la région de Lanaudière

NOS	Strates	Essence	Nbre	Qualité 1 (1)	Qualité 2 (2)	Qualité 3 (3)
1	EPB 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	EPB	17	94 %	6 %	0 %
2	EPB 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	EPB	28	96 %	4 %	0 %
3	EPB 1990 MJ1-MJ2 sans EPC	EPB	56	100 %	0 %	0 %
4	EPB 1990 MJ1-MJ2 avec EPC	EPB	10	100 %	0 %	0 %
5	EPN 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	EPN	46	100 %	0 %	0 %
6	EPN 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	EPN	48	94 %	4 %	2 %
7	EV 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	EPO	36	78 %	14 %	8 %
8	EV 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	EPO	16	100 %	0 %	0 %
9	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 avec EPC	PIG	28	93 %	0 %	7 %
TOTAL			294			

- 1) Qualité 1 : Aucun défaut majeur
- 2) Qualité 2 : Un défaut majeur sur une face seulement (pas toujours observable de la cabine de la machine), couronne incomplète (courte, non circulaire ou cime morte).
- 3) Qualité 3 : Défauts majeurs sur 3 faces (toujours observables de la cabine de la machine) : tige penchée, fourchue, tordue, etc.

Tableau 22. Nombre de face libre de croûte des arbres-études mesurés dans la région de Lanaudière

NOS	Strates	Essence	Nbre	4 faces libres	3 faces libres	2 faces libres	1 face libre	0 face libre
1	EPB 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	EPB	13	85 %	0 %	0 %	0 %	8 %
2	EPB 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	EPB	27	70 %	11 %	11 %	4 %	7 %
3	EPB 1990 MJ1-MJ2 sans EPC	EPB	56	73 %	0 %	0 %	0 %	27 %
4	EPB 1990 MJ1-MJ2 avec EPC	EPB	10	90 %	0 %	0 %	0 %	0 %
5	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 sans EPC	EPN	42	76 %	5 %	5 %	5 %	12 %
6	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 avec EPC	EPN	44	89 %	2 %	2 %	2 %	2 %
7	EV 1985 MJ1-MJ2 sans EPC	EPO	36	92 %	3 %	3 %	0 %	6 %
8	EV 1985 MJ1-MJ2 avec EPC	EPO	16	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
9	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 avec EPC	PIG	25	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
TOTAL			278					

3.5. PORTRAIT DES ARBRES-ÉTUDES DANS LES LAURENTIDES

Cette section présente le portrait des arbres-études de la région des Laurentides. Le tableau 23 présente la hauteur moyenne des arbres-études en fonction des différentes strates.

La hauteur des arbres-études dans les strates d'EPB de 1985 et 1990 est assez similaire et varie entre 7,1 m et 7,2 m. Le DHPq des arbres-études varie entre 12,0 cm et 15,0 cm. Pour les strates d'EPN de 1978, la hauteur moyenne varie de 9,8 à 10,9 m et le DHPq de 12,3 cm à 14,8 cm. Pour les strates de 1985, la hauteur moyenne varie entre 7,0 et 9,5 m et le DHPq de 12,4 à 14,5 cm. Pour les strates de 1990, la hauteur moyenne varie entre 4,6 et 7,9 m et le DHPq de 10,7 à 14,2 cm. Les arbres-études provenant de la cartographie du 2^e inventaire décennal sont en général moins hauts et plus petits que ceux du 4^e décennal. Pour les strates de PIB, la strate qui est cartographiée dans le 4^e décennal présente des valeurs de hauteur et de DHP quadratique supérieures pour les arbres-études, soit une hauteur de 7,1 m et un DHPq de 15,2 cm. Pour les strates de PIG appartenant au groupe d'âge 1978, les hauteurs moyennes varient entre 13,8 m et 15,5 m alors que le DHPq varie entre 16,2 et 19,1 cm. Pour les strates de 1985, les hauteurs moyennes varient entre 11,5 et 15,2 m et le DHPq entre 14,3 cm et 17,2 cm. Enfin, pour les strates de PIG appartenant au groupe d'âge 1990, la hauteur moyenne varie entre 9,4 et 9,9 m et le DHPq entre 11,5 cm et 12,3 cm.

Tableau 23. Portrait des arbres-études mesurés dans la région des Laurentides

NOS	Strates	Essence	Nbre	Hauteur moyenne (m)	IC	Ratio Hauteur/DHP	DHPq des tiges de 10 cm et +
1	EPB 1985 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPB	32	7,1	0,8	1,3	13,2
2	EPB 1990 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPB	63	7,2	1,0	1,2	15,0
3	EPB 1990 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	EPB	80	7,2	0,5	1,2	12,0
4	EPN 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	EPN	33	10,9	0,6	1,1	12,7
5	EPN 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	EPN	12	10,7	1,1	1,1	12,3
6	EPN 1978 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	EPN	4	10,0	1,5	1,5	14,8
7	EPN 1978 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	EPN	43	9,8	0,8	1,4	13,8
8	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	EPN	41	7,0	0,9	1,1	12,4
9	EPN 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	EPN	56	9,2	0,6	1,3	12,8
10	EPN 1985 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	EPN	32	9,5	1,3	1,1	14,5
11	EPN 1990 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	EPN	26	4,6	0,9	1,4	10,7
12	EPN 1990 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	EPN	145	7,4	0,4	1,3	11,4
13	EPN 1990 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	EPN	7	5,8	1,1	1,3	
14	EPN 1990 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	EPN	80	7,9	0,5	1,3	11,6
15	EPO 1985 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPO	59	8,0	1,1	1,2	14,2
16	PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	PIB	9	4,4	1,5	1,3	10,0
17	PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	PIB	8	7,1	3,9	1,4	19,1
18	PIG 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	PIG	11	14,3	0,6	1,3	19,1
19	PIG 1978 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	PIG	45	15,0	0,7	1,1	16,2
20	PIG 1978 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	PIG	38	13,8	1,2	1,2	16,7
21	PIG 1978 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	PIG	59	15,5	0,5	1,1	16,5
22	PIG 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 2e décennal	PIG	32	11,5	0,9	1,3	15,2
23	PIG 1985 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	PIG	13	13,7	1,2	1,3	17,2
24	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	PIG	16	15,2	1,2	1,1	17,0
25	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	PIG	43	13,2	0,8	1,1	14,3
26	PIG 1990 MJ1-MJ2-MS2 carto 4e décennal	PIG	54	9,9	0,6	1,2	13,6
27	PIG 1990 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	PIG	60	9,4	0,4	1,2	12,5
		TOTAL	1 101				

La plupart des arbres-études évalués dans la région des Laurentides ne présentent aucun défaut majeur (tableau 24). La proportion des tiges d'avenir sans défaut majeur (Qualité 1) la plus basse est de 73 %. Le tableau 25 présente la proportion d'arbres d'avenir qui présentent 4 faces libres de croître, 3 faces libres de croître, 2 faces libres de croître, une face libre de croître et 0 face libre de croître. La proportion de tiges d'avenir possédant 4 faces libres de croître varie entre 41 % et 100 %. Les plus grandes proportions de tiges ne présentant aucune tige libre de croître se trouvent dans les strates associées à la cartographie du 2^e décennal.

Tableau 24. Répartition de la qualité des arbres-études mesurés dans la région des Laurentides

NOS	Strates	Essence	Nbre	Qualité 1	Qualité 2	Qualité 3
1	EPB 1985 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPB	32	88%	13%	0%
2	EPB 1990 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPB	63	94%	5%	2%
3	EPB 1990 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	EPB	80	95%	5%	0%
4	EPN 1978 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPN	33	88%	6%	6%
5	EPN 1978 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	EPN	12	100%	0%	0%
6	EPN 1978 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	EPN	4	100%	0%	0%
7	EPN 1978 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	EPN	39	100%	0%	0%
8	EPN 1985 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPN	41	83%	7%	10%
9	EPN 1985 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	EPN	56	95%	5%	0%
10	EPN 1985 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	EPN	32	91%	6%	3%
11	EPN 1990 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPN	26	73%	8%	19%
12	EPN 1990 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	EPN	145	90%	5%	5%
13	EPN 1990 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	EPN	7	100%	0%	0%
14	EPN 1990 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	EPN	80	100%	0%	0%
15	EPO 1985 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	EPO	58	81%	3%	16%
16	PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	PIB	9	89%	0%	11%
17	PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	PIB	8	88%	13%	0%
18	PIG 1978 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	PIG	11	100%	0%	0%
19	PIG 1978 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	PIG	45	84%	13%	2%
20	PIG 1978 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	PIG	34	97%	3%	0%
21	PIG 1978 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	PIG	59	100%	0%	0%
22	PIG 1985 MJ1-MJ2 carto 2e décennal	PIG	28	79%	11%	11%
23	PIG 1985 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	PIG	13	77%	8%	15%
24	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 carto 2e décennal	PIG	16	88%	13%	0%
25	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	PIG	42	88%	12%	0%
26	PIG 1990 MJ1-MJ2 carto 4e décennal	PIG	54	89%	4%	7%
27	PIG 1990 RS2-RS5-RE2 carto 4e décennal	PIG	60	97%	3%	0%

- 1) Qualité 1 : Aucun défaut majeur
- 2) Qualité 2 : un défaut majeur sur une face seulement (pas toujours observable de la cabine de la machine), couronne incomplète (courte, non circulaire ou cime morte).
- 3) Qualité 3 : Défauts majeurs sur 3 faces (toujours observable de la cabine de la machine) : tige penchée, fourchue, tordue, etc.

Tableau 25. Nombre de face libre de croûte des arbres-études mesurés dans la région des Laurentides

NOS	Strates	Essence	Nbre	4 faces libres	3 faces libres	2 faces libres	1 face libre	0 face libre
1	EPB 1985 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	EPB	32	41%	3%	6%	6%	44%
2	EPB 1990 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	EPB	63	52%	11%	5%	5%	27%
3	EPB 1990 MJ1-MJ2 carto 4 ^e décennal	EPB	80	53%	13%	19%	5%	11%
4	EPN 1978 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	EPN	33	73%	9%	6%	6%	6%
5	EPN 1978 MJ1-MJ2 carto 4 ^e décennal	EPN	12	50%	8%	8%	33%	0%
6	EPN 1978 RS2-RS5-RE2 carto 2 ^e décennal	EPN	4	100%	0%	0%	0%	0%
7	EPN 1978 RS2-RS5-RE2 carto 4 ^e décennal	EPN	39	92%	5%	3%	0%	0%
8	EPN 1985 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	EPN	41	54%	20%	5%	2%	20%
9	EPN 1985 MJ1-MJ2 carto 4 ^e décennal	EPN	56	86%	4%	2%	5%	4%
10	EPN 1985 RS2-RS5-RE2 carto 2 ^e décennal	EPN	32	63%	13%	16%	6%	3%
11	EPN 1990 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	EPN	22	45%	5%	0%	9%	41%
12	EPN 1990 MJ1-MJ2 carto 4 ^e décennal	EPN	144	76%	7%	5%	4%	8%
13	EPN 1990 RS2-RS5-RE2 carto 2 ^e décennal	EPN	7	100%	0%	0%	0%	0%
14	EPN 1990 RS2-RS5-RE2 carto 4 ^e décennal	EPN	80	88%	4%	4%	1%	4%
15	EPO 1985 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	EPO	58	52%	0%	17%	9%	22%
16	PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	PIB	9	44%	0%	11%	22%	22%
17	PIB 1995 MJ1-MJ2 carto 4 ^e décennal	PIB	8	100%	0%	0%	0%	0%
18	PIG 1978 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	PIG	11	91%	0%	0%	0%	9%
19	PIG 1978 MJ1-MJ2 carto 4 ^e décennal	PIG	45	96%	2%	2%	0%	0%
20	PIG 1978 RS2-RS5-RE2 carto 2 ^e décennal	PIG	34	100%	0%	0%	0%	0%
21	PIG 1978 RS2-RS5-RE2 carto 4 ^e décennal	PIG	59	100%	0%	0%	0%	0%
22	PIG 1985 MJ1-MJ2 carto 2 ^e décennal	PIG	28	54%	11%	7%	11%	18%
23	PIG 1985 MJ1-MJ2 carto 4 ^e décennal	PIG	13	77%	8%	0%	15%	0%
24	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 carto 2 ^e décennal	PIG	16	94%	6%	0%	0%	0%
25	PIG 1985 RS2-RS5-RE2 carto 4 ^e décennal	PIG	42	95%	5%	0%	0%	0%
26	PIG 1990 MJ1-MJ2 carto 4 ^e décennal	PIG	54	63%	11%	9%	11%	6%
27	PIG 1990 RS2-RS5-RE2 carto 4 ^e décennal	PIG	60	98%	2%	0%	0%	0%

3.6. RELATION HAUTEUR-DIAMÈTRE

Cette section présente les résultats des compilations des arbres-études pour la sélection des courbes de tarif de cubage utilisées dans le projet.

3.6.1. Pin gris

Pour le PIG, un total de 366 arbres de qualité 1 ont été utilisés pour effectuer la sélection de courbes. Selon la distribution des arbres-études par classes de DHP, seuls les arbres de 8 à 20 cm ont été utilisés.

La figure 7 présente les relations hauteur-diamètre par zone de tarif de cubage. Elle indique que la zone 06252 est celle qui se rapproche le plus de nos données. C'est donc cette zone qui a été utilisée pour effectuer les calculs de volume marchand du pin gris.

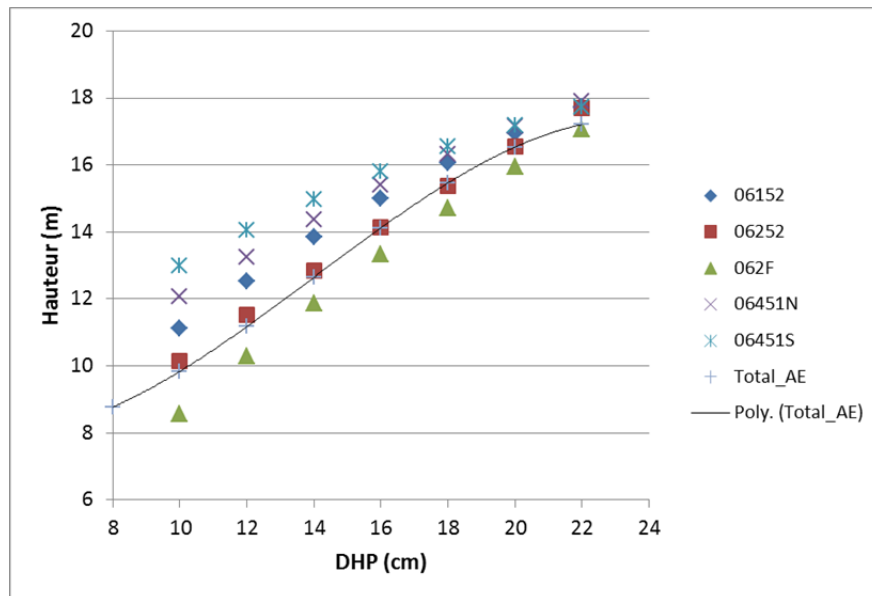


Figure 7. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif et pour la courbe totale calculée des arbres-études de PIG

3.6.2. Épinette blanche

Pour l'EPB, un total de 309 arbres de qualité 1 ont été utilisés pour effectuer la sélection de courbe. Selon la distribution des arbres-études par classes de DHP, seuls les arbres de 8 à 20 cm ont été utilisés.

La figure 8 présente les relations hauteur-diamètre par zone de tarif de cubage. Elle indique que la zone 062F est celle qui se rapproche le plus de nos données. C'est donc cette zone qui a été utilisée pour effectuer les calculs de volume marchand d'épinette blanche.

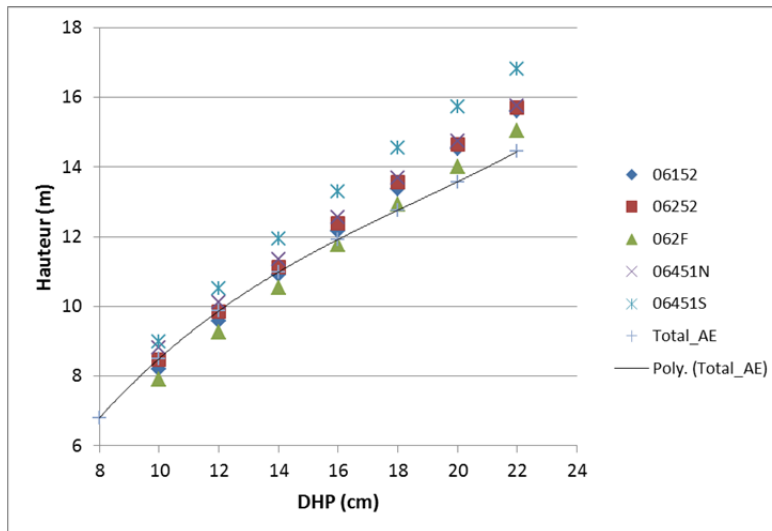


Figure 8. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif et pour la courbe totale calculée des arbres-études d'EPB

3.6.3. Épinette noire et rouge

Les épinettes noires et rouge ont été regroupées dues à leurs similarités dans leurs relations hauteur-diamètre. Un total de 536 arbres de qualité 1 ont été utilisés pour effectuer la sélection de courbe. Selon la distribution des arbres-études par classe de DHP, seuls les arbres de 8 à 18 cm ont été utilisés. La figure 9 présente les relations hauteur-diamètre par zone de tarif de cubage. Selon la figure, la courbe des arbres-études est toujours en deçà des courbes régionales. Il a donc été décidé de choisir la courbe la plus proche, soit la 062F.

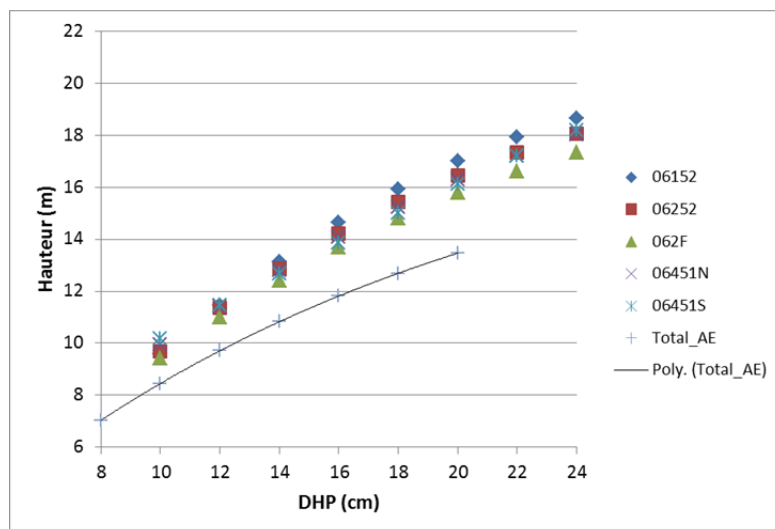


Figure 9. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif et pour la courbe totale calculée des arbres-études d'EPN et d'EPR

3.6.4. Épinette de Norvège

Un total de 103 arbres de qualité 1 ont été utilisés pour effectuer la sélection de courbe. Selon la distribution des arbres-études par classes de DHP, seuls les arbres de 8 à 26 cm ont été utilisés. La figure 10 présente les relations hauteur-diamètre par zone de tarif de cubage. Elle indique que la courbe 06451N est celle qui présente les meilleurs ajustements avec nos données.

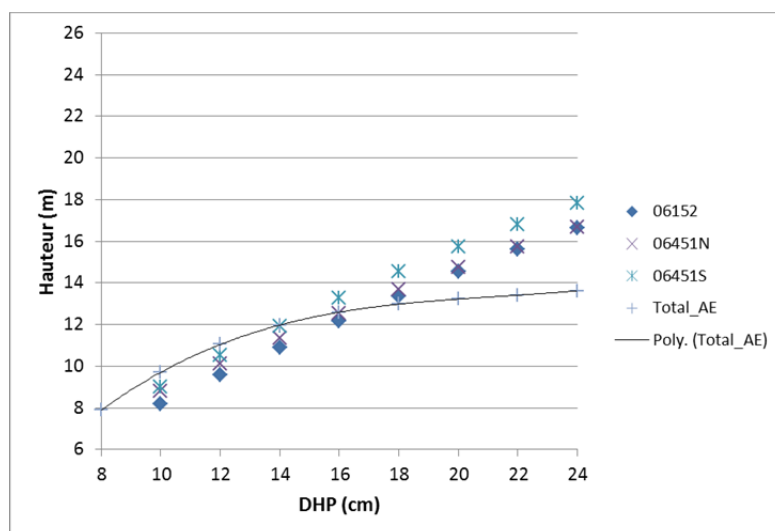


Figure 10. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif et pour la courbe totale calculée des arbres-études d'EPO

3.6.5. Pin blanc

Un total de 15 arbres de qualité 1 ont été utilisés pour effectuer la sélection de courbe. Selon la distribution des arbres-études par classes de DHP, les arbres de 2 à 12 cm ont été utilisés. La figure 11 présente les relations hauteur-diamètre par zone de tarif de cubage. Selon la figure, la courbe des arbres-études est toujours en deçà des courbes régionales. Il a donc été décidé de choisir la courbe la plus proche, soit la 06252.

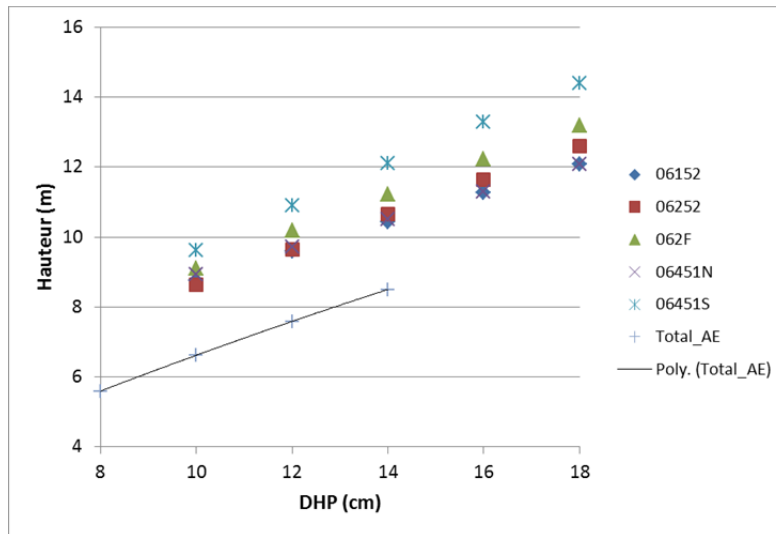


Figure 11. Relation hauteur et DHP selon la zone de tarif pour le PIB

3.7. ESTIMATION DES IQS

Le tableau 26 présente une synthèse des IQS estimés dans le cadre du projet. Le principal facteur influençant les variations de l'IQS à 25 ans est l'essence. L'épinette rouge présente un IQS de 8,7 m à 25 ans, l'épinette noire de 9 m, l'épinette blanche de 10 m, l'épinette de Norvège présente un IQS entre 11 et 12, 5 m selon le type de station et le pin gris présente un IQS de 11,6 m à 25 ans. L'IQS du pin blanc a été estimé à 15 ans puisque les données ne permettaient pas d'aller jusqu'à 25 ans. Pour le pin blanc, un IQS de 5 m à 15 ans a été calculé.

À titre comparatif, quelques IQS trouvés dans la littérature sont présentés au tableau 27. Pour l'EPN, les valeurs estimées dans l'étude se rapprochent des valeurs retrouvées dans la littérature. Pour l'EPB, les valeurs se rapprochent des valeurs trouvées. Pour l'EPO, les valeurs sur MJ1 sont légèrement supérieures dans l'étude que les valeurs trouvées sur MJ1, et comparables sur MJ2. Pour l'EPR, l'IQS estimé est également similaire à celui retrouvé dans la littérature. Pour le PIG,

les IQS estimés sont légèrement supérieurs à ceux observés dans la littérature. Pour le le PIB, des comparables ne peuvent être faits à cause des différences de périodes, soit de 25 ans ou 15 ans.

Tableau 26. Résumé des IQS calculés par essence

Essence plantée	Âge de référence de l'IQS	Facteur discriminant	IQS par domaine bioclimatique		
			3. Érablière	4. Sapinière	5. Sapinière
			à	à	à
			Bouleau jaune	bouleau jaune	bouleau blanc
Épinette noire	25 ans	Aucun (regroupement MJ1,MJ2,MS2,RE2,RS2,RS5 et milieu 1,2 et 5)	9		
Épinette blanche	25 ans	Aucun (MJ1,MJ2 sauf milieu 5)	10		
Épinette de Norvège	25 ans	MJ1	12,5		
		MJ2	11		
Épinette rouge	25 ans	MJ12		8,7	
Pin gris	25 ans	Aucun (regroupement MJ1,MJ2,MS2,RE2,RS2,RS5 et milieu 1 et 2)	11,6		
Pin blanc	15 ans	MJ21 et MJ22		5	

Tableau 27. Valeurs d'IQS de plantations tirées d'autres études

			Domaine bioclimatique		
			3	4	5
			Érablière à bouleau jaune	Sapinière à bouleau jaune	Sapinière à bouleau blanc
	Végétation potentielle	Type écologique			
Épinette noire 25 ans		MJ12	10 b		
		MJ15	8 b		
		MJ2	7a	8a	9a
		MJ22	9.5b		
		MJ25	11b		
		MS2			8a
		MS25	13b		
	RE2		7a	6a	
	RS2		9a	7a	
Épinette blanche 25 ans		MJ1	11a	9a	
		MJ11	11.5b		
		MJ12	10.5b		
		MJ15	9b		
		MJ2 ou MS1	11a	9a	11a
		MJ21	11b		
		MJ22	10b		
		MJ25	10b		
		MS2	10a	10a	10a
	RE2			6a	
	RS2		8a		
Pin gris 15 ans		MJ12	6.25b		
		MJ21 ou MJ22	6.5b		
		MS2			5a
		MS22			10c à 25ans
		RE2	5a	5a	4a
	RS2	6a	6a	5a	
Pin blanc 25 ans		MJ1	9a	8a	8a
		MJ2	9a	8a	
		MJ22	9.5b		
Épinette rouge 25 ans		MJ12	8b		
Épinette de Norvège 25 ans		MJ12	11.25b		
		MJ22	10.5b		

A : BFEC, 2013. B : Agence Forestière des Bois-Francs, 2010. C : CERFO, 2000.

3.8. MODÉLISATION

Le volume marchand, la densité marchande, le volume moyen par tige marchande et le diamètre moyen quadratique des plantations ont été modélisés en fonction de l'âge des peuplements. Les principaux effets permettant l'explication de la variation observée entre les différents paramètres sont : l'âge de la plantation, le type de végétation potentielle (mélangée ou résineuse), le type de plantation (EPB, EPN et PIG) et le code de plantation associé à la cartographie du 2^e ou du 4^e inventaire décennal. L'effet de l'éclaircie précommerciale (EPC) a été étudié, mais n'a pas été retenu pour la présentation des résultats, car il y a de la confusion entre l'EPC et le code de plantation de la cartographie du 4^e décennal. En effet, les plantations qui possèdent encore un code « P » lors de l'inventaire du 4^e décennal ont pour la plupart été dégagées par EPC.

3.8.1. Volume marchand SEPM

Les graphiques synthèses de la modélisation sont présentés à la figure 12. Les résultats indiquent que le volume marchand des tiges résineuses seulement (SEPM) est supérieur dans les végétations potentielles RS2, RS5 et RE2 que dans les végétations potentielles MJ1, MJ2 et MS2. Pour un âge équivalent, un gain de 15 m³/ha a été observé. Les résultats indiquent également un gain de l'ordre de 18 m³/ha associé au code de plantation de la cartographie du 4^e inventaire décennal. Ainsi, un gain de 33 m³/ha a été observé si ces deux facteurs sont combinés, c'est-à-dire que l'on se retrouve sur une plantation qui possède encore un code « P » au 4^e inventaire décennal et que l'on est sur des végétations potentielles RS2, RS5 ou RE2. Les résultats soulignent également que les plantations de pin gris ont présenté des volumes supérieurs à ceux de l'épinette pour les stations RS2, RS5 et RE2. Des gains de 15 à 29 m³/ha ont été observés selon que nous sommes en présence d'un code de plantation du 4^e décennal ou pas.

L'effet de l'âge est celui qui explique la plus grande part de variabilité du modèle car il est hautement significatif. Dans le meilleur des scénarios, un volume de 100 m³/ha a été observé entre 20 et 35 ans pour les plantations de pin gris possédant un code « P » sur la cartographie du 4^e inventaire décennal situé sur des végétations potentielles RS2, RS5 et RE2.

Pour les plantations d'épinette noire, les résultats indiquent que les plantations provenant de la cartographie du 4^e inventaire décennal située sur des végétations potentielles MJ1, MJ2 et MS2 ont bénéficié d'un gain de volume par rapport aux autres plantations. Pour un âge équivalent, ces plantations possèdent 16 m³/ha de plus que les autres.

Exclusivement présenté sur des stations mélangées MJ1 et MJ2, le volume marchand SEPM des plantations d'épinette blanche est principalement influencé par l'âge et par le code de plantation du 4^e inventaire décennal. Par exemple, une plantation d'épinette blanche de 26 ans du 4^e décennal indique un volume marchand SEPM de 74 m³/ha alors qu'elle indique un volume de 56 m³/ha si elle provient du 2^e inventaire décennal.

3.8.2. Densité marchande SEPM

À l'image du volume marchand, les résultats indiquent que la densité marchande SEPM est supérieure dans les végétations potentielles RS2, RS5 et RE2 que dans les végétations potentielles MJ1, MJ2 et MS2 (figure 13). Pour un âge équivalent, un gain de 358 ti/ha a été observé. Le code de plantation du 4^e inventaire décennal influence lui aussi à la hausse la densité marchande. Un gain de 402 ti/ha lui est associé. Enfin, l'âge explique une grande partie de la variabilité. Par exemple, pour des plantations de pin gris possédant un code « P » sur la cartographie du 4^e inventaire décennal situé sur des végétations potentielles RS2,RS5 et RE2, un gain de 853 ti/ha a été observé entre 20 et 35 ans.

Les résultats indiquent que les plantations d'épinette noire du 4^e décennal présentent en moyenne 402 ti/ha marchande de plus que les plantations du 2^e décennal. Tout comme les plantations de pin gris, l'effet de l'âge assure un bon recrutement de tige marchande. La végétation potentielle n'influence que très peu la densité marchande SEPM. Le meilleur scénario pour les plantations d'épinette noire est celui des plantations du 4^e décennal sur MJ1, MJ2 et MS2.

La densité marchande des plantations d'épinette blanche varie de 144 ti/ha à 1057 ti/ha selon l'âge et l'affectation cartographique du code de plantation du 4^e décennal. Tout comme les plantations de pin gris et d'épinette noire, un gain de 402 ti/ha a été observé lorsque nous sommes en présence d'une plantation du 4^e décennal. En l'absence du code de plantation du 4^e décennal, seulement 542 ti/ha marchande sont observées à 26 ans.

3.8.3. Diamètre moyen quadratique marchand SEPM

Pour tous les types de plantations, le diamètre moyen quadratique augmente légèrement avec l'âge, mais il est influencé à la baisse par l'affectation cartographique du 4^e inventaire décennal (figure 14). Pour une situation équivalente, une différence de 1 cm a été observée. Cette différence s'explique par la densité plus élevée qui comprend plus de tiges marchandes de petit diamètre dans les plantations du 4^e inventaire décennal. Le DHPQq est également plus faible

dans les végétations potentielles résineuses (RS2, RS5 et RE2). Une différence de 0,7 cm a été observée. Les plantations d'épinette blanche sont celles qui présentent le diamètre moyen quadratique le plus élevé. Un gain de 1 cm sur les plantations de pin gris et d'épinette noire a été observé pour un âge équivalent.

3.8.4. Volume moyen par tige marchande SEPM

Le volume moyen par tige se comporte de la même façon que le paramètre du diamètre moyen quadratique (figure 15). Avec moins de tige marchande, mais de plus forte dimension, le volume moyen par tige est favorisé dans les peuplements mélangés sans code de plantation. Un gain de 0,011 m³/ti est associé à la végétation potentielle mélangée par rapport à la résineuse (MJ1, MJ2 et MS2) et de 0,025 m³/ti associé à la cartographie des plantations du 4^e inventaire décennal. Pour un âge équivalent, les plantations d'épinette blanche sont celles qui présentent les volumes par tige les plus élevés.

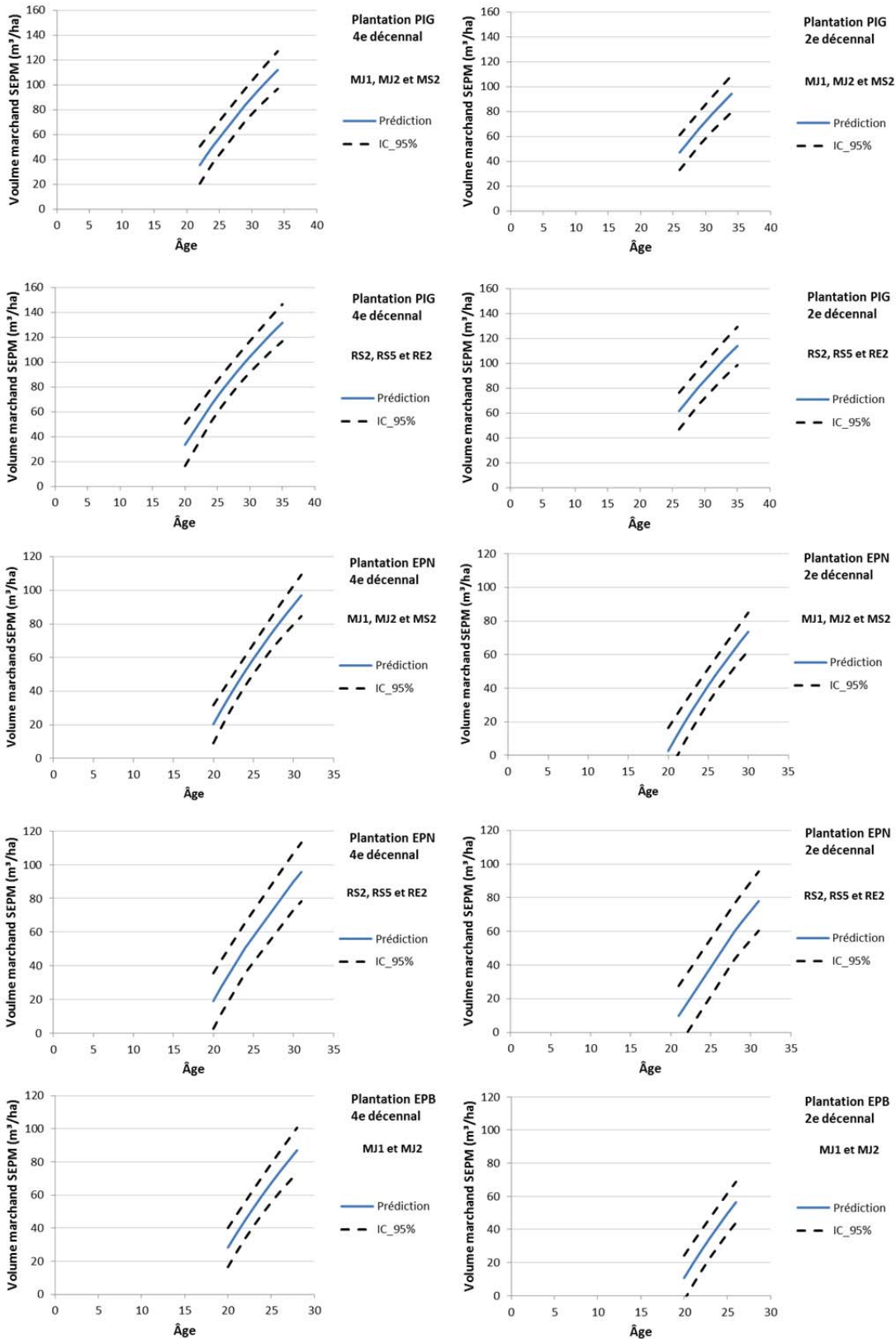


Figure 12. Volume marchand SEPM en fonction de l'âge, du type de végétation potentielle et de la cartographie des plantations des 2^e et 4^e inventaires décennaux pour les plantations de pin gris, d'épinette noire et d'épinette blanche

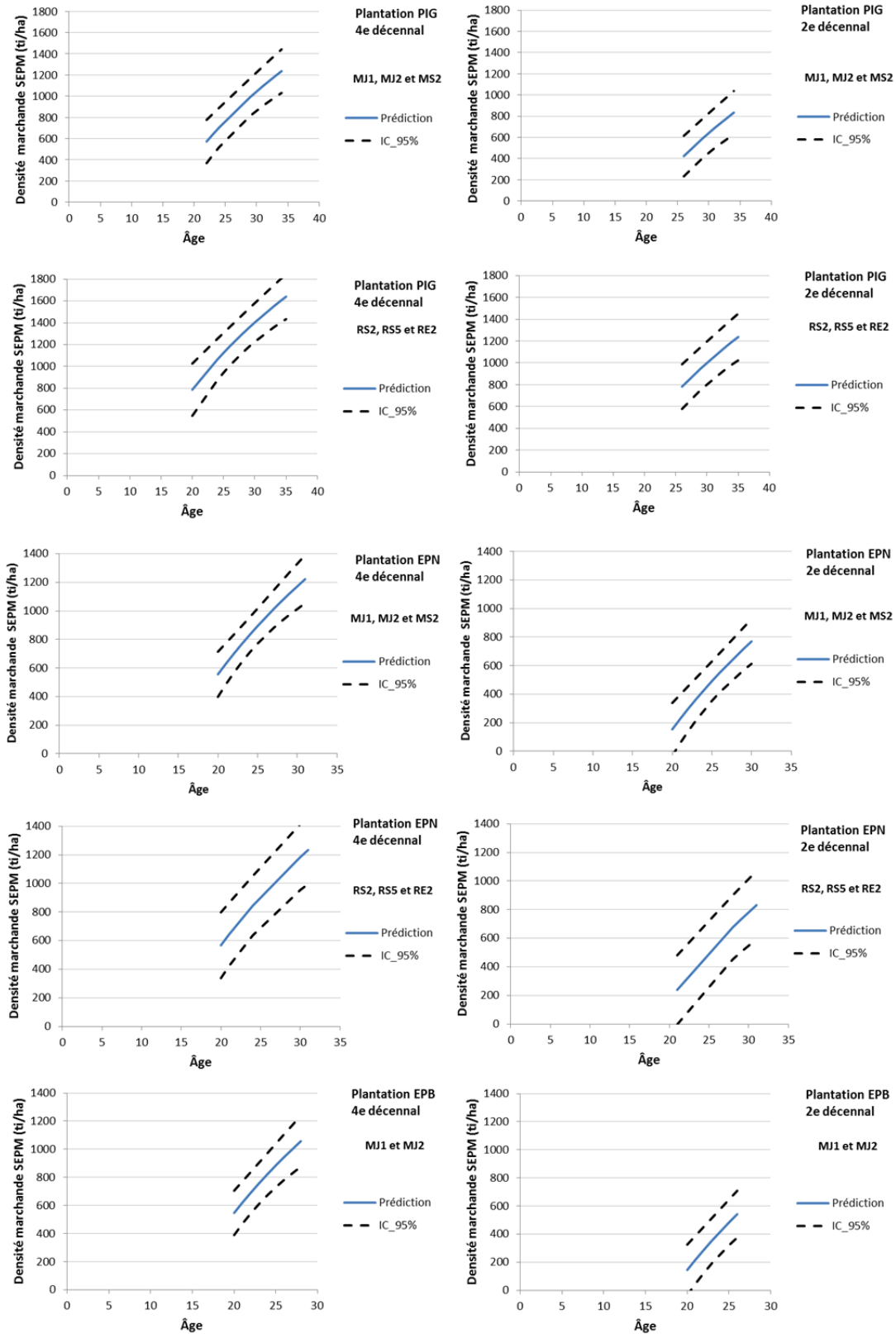


Figure 13. Densité marchande SEPM en fonction de l'âge, du type de végétation potentielle et de la cartographie des plantations des 2^e et 4^e inventaires décennaux pour les plantations de PIG, EPN et EPB

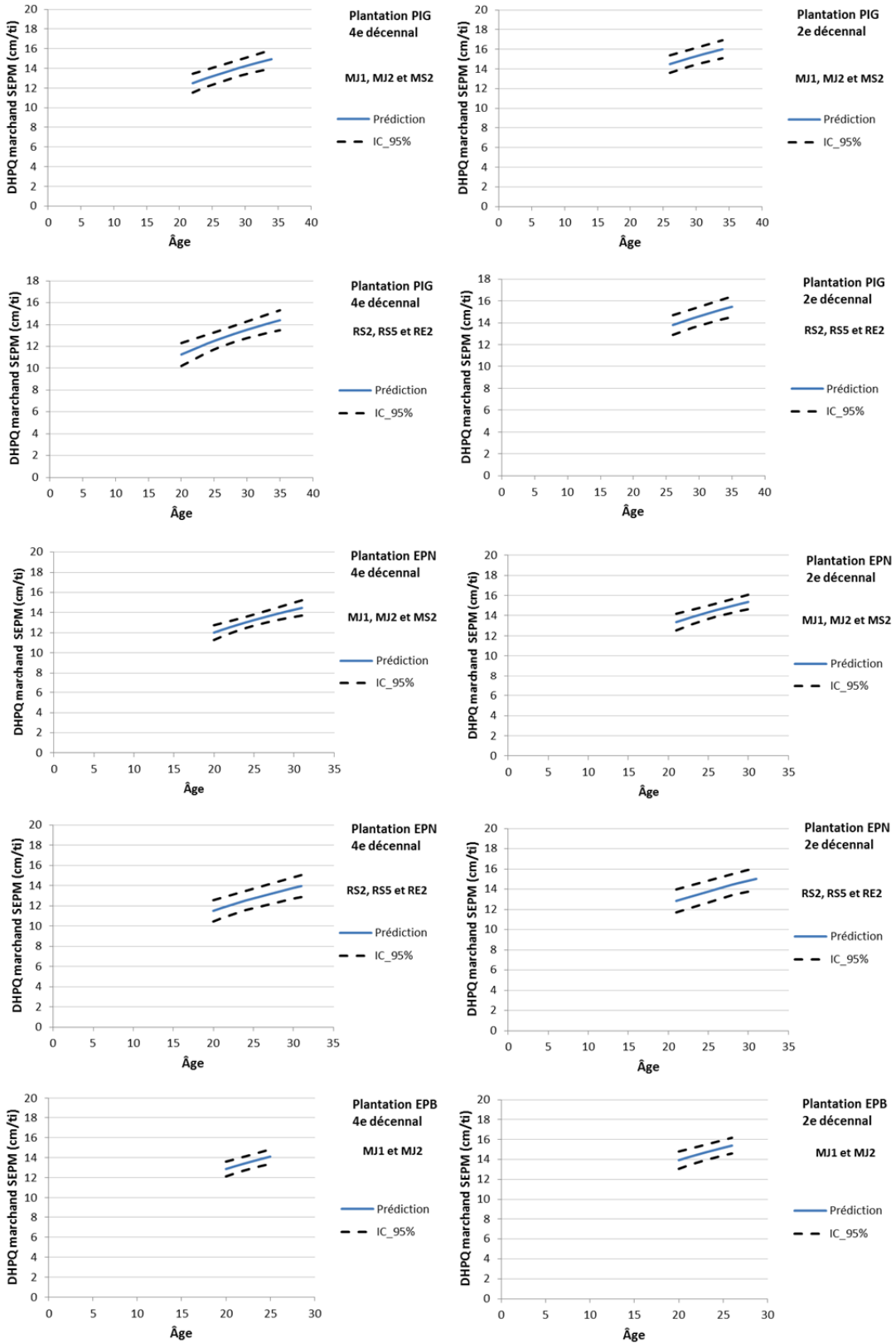


Figure 14. DHPQ marchand SEPM en fonction de l'âge, du type de végétation potentielle et de la cartographie des plantations des 2^e et 4^e inventaires décennaux pour les plantations de PIG, EPN et EPB

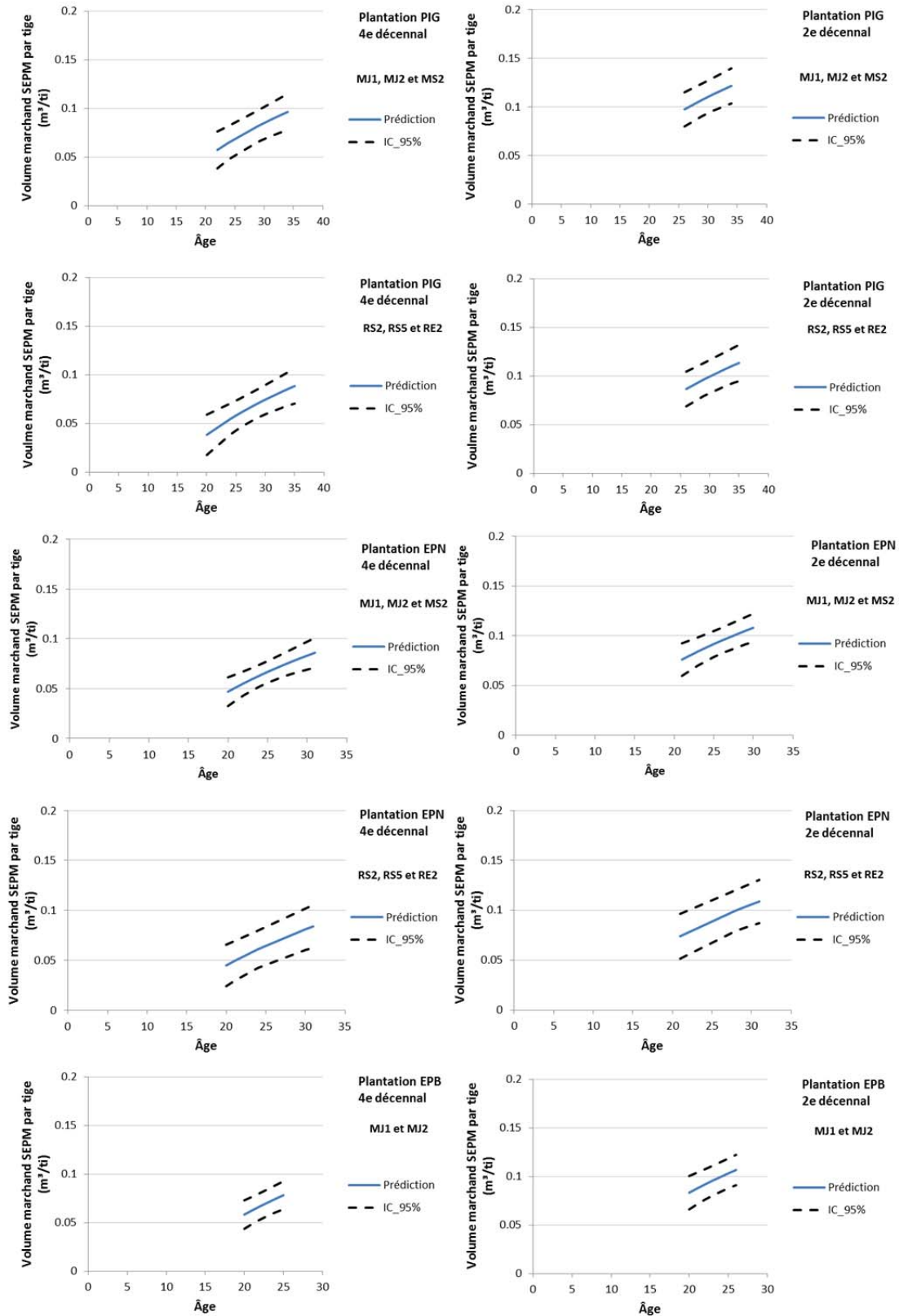


Figure 15. Volume marchand SEPM par tige en fonction de l'âge, du type de végétation potentielle et de la cartographie des plantations des 2^e et 4^e inventaires décennaux pour les plantations de PIG, EPN et EPB

3.8.5. Synthèse des caractéristiques dendrométriques SEPM

Une synthèse des paramètres dendrométriques SEPM utiles aux prescriptions d'éclaircie commerciale est présentée aux tableaux 28 et 29. Les seuils minimums de rendement soulignés en jaune dans les tableaux sont proposés selon les différents paramètres dendrométriques étudiés. Les écritures en rouge indiquent des extrapolations des modèles, c'est-à-dire des données qui vont au-delà de la plage de données utilisée pour faire la prédiction.

Pour être jugées prêtes à l'intervention d'éclaircie commerciale, les plantations doivent avoir plus de 1000 ti/ha résineuse marchande, un diamètre moyen quadratique supérieur à 14,0 cm, un volume à l'hectare supérieur à 100 m³/ha et un volume moyen par tige supérieur 0,100 m³/ti. Par mesure de précaution, l'atteinte du dernier critère en terme d'âge a été celui utilisé pour déterminer l'âge auquel le peuplement est prêt pour une intervention d'éclaircie commerciale. Pour les plantations du 4^e décennal, c'est le critère du volume moyen par tige qui est le plus limitant alors que ce sont la densité (tiges/ha) ou le volume (m³/ha) qui sont les critères limitants pour les plantations du 2^e décennal.

Les plantations du 4^e décennal seront prêtes avant celles du 2^e décennal si on ne tient pas compte du volume moyen par tige. En moyenne, les plantations du 4^e décennal de pin gris, d'épinette noire et d'épinette blanche seront prêtes entre 31 et 33 ans selon les végétations potentielles et celle du 2^e décennal, entre 33 et 38 ans. Les plantations du 2^e décennal accusent donc un retard allant jusqu'à 6 ans sur les plantations du 4^e décennal selon les scénarios.

En tenant compte de tous les critères, les plantations de pin gris seront prêtes à être récoltées entre 33 et 40 ans. Les plantations d'épinette noire seront prêtes pour une première récolte entre 35 et 36 ans selon les scénarios. Enfin, les plantations d'épinette blanche atteignent les seuils minimums de rendement entre 32 et 36 ans.

Tableau 28. Caractéristiques dendrométriques SEPM des plantations de pin gris

Type de plantation	Végétation potentielle	Âge	4e inventaire décennal				2e inventaire décennal			
			Densité (ti/ha)	DHPQ (cm)	Volume (m ³ /ha)	Volume par tige (m ³ /ti)	Densité (ti/ha)	DHPQ (cm)	Volume (m ³ /ha)	Volume par tige (m ³ /ti)
PIG (PINx)	MJ1, MJ2 et MS2 (Mx)	20								
		21								
		22	572	12,5	35,4	0,057				
		23	640	12,7	43,2	0,061				
		24	704	13,0	50,6	0,065				
		25	766	13,2	57,8	0,069	364	14,3	40,1	0,094
		26	826	13,4	64,6	0,072	424	14,5	47,0	0,097
		27	884	13,6	71,2	0,076	481	14,7	53,6	0,101
		28	939	13,8	77,6	0,079	537	14,9	60,0	0,104
		29	993	14,0	83,8	0,082	590	15,1	66,1	0,107
		30	1045	14,2	89,8	0,085	642	15,3	72,1	0,110
		31	1095	14,4	95,6	0,088	693	15,5	77,9	0,113
		32	1144	14,6	101,2	0,091	741	15,7	83,5	0,116
		33	1191	14,8	106,6	0,094	789	15,8	88,9	0,119
		34	1237	14,9	111,9	0,096	834	16,0	94,2	0,121
		35	1282	15,1	117,0	0,099	879	16,2	99,3	0,124
		36				0,101	922		104,3	
		37					965			
		38					1006			
PIG (PINx)	RS2, RS5 et RE2 (Rx)	20	787	11,3	33,4	0,038				
		21	860	11,5	41,9	0,043				
		22	931	11,8	50,0	0,047				
		23	998	12,0	57,8	0,051				
		24	1063	12,3	65,2	0,054				
		25	1125	12,5	72,3	0,058				
		26	1185	12,7	79,2	0,062	782	13,8	61,5	0,087
		27	1242	12,9	85,8	0,065	840	14,0	68,2	0,090
		28	1298	13,1	92,2	0,068	895	14,2	74,5	0,093
		29	1351	13,3	98,4	0,071	949	14,4	80,7	0,096
		30	1403	13,5	104,3	0,075	1001	14,6	86,7	0,099
		31	1453	13,7	110,1	0,077	1051	14,8	92,5	0,102
		32	1502	13,9	115,7	0,080	1100	15,0	98,1	0,105
		33	1549	14,1	121,2	0,083	1147	15,1	103,5	0,108
		34	1595	14,2	126,4	0,086	1193	15,3	108,8	0,111
		35	1640	14,4	131,6	0,088	1237	15,5	113,9	0,113
		36				0,091				
		37				0,093				
		38				0,096				
		39				0,098				
		40				0,101				

Tableau 29. Caractéristiques dendrométriques SEPM des plantations d'épinette noire et d'épinette blanche

Type de plantation	Végétation potentielle	Âge	4e inventaire décennal				2e inventaire décennal			
			Densité (ti/ha)	DHPQ (cm)	Volume (m ³ /ha)	Volume par tige (m ³ /ti)	Densité (ti/ha)	DHPQ (cm)	Volume (m ³ /ha)	Volume par tige (m ³ /ti)
EPN (Epx)	MJ1, MJ2 et MS2 (Mx)	20	556	12,0	20,4	0,047	154	13,1	2,7	0,072
		21	630	12,3	28,8	0,051	227	13,4	11,2	0,076
		22	700	12,5	36,9	0,055	298	13,6	19,3	0,080
		23	768	12,8	44,7	0,059	365	13,9	27,0	0,084
		24	832	13,0	52,1	0,063	430	14,1	34,4	0,088
		25	894	13,3	59,2	0,067	492	14,3	41,6	0,092
		26	954	13,5	66,1	0,070	552	14,6	48,4	0,095
		27	1011	13,7	72,7	0,074	609	14,8	55,1	0,099
		28	1067	13,9	79,1	0,077	665	15,0	61,5	0,102
		29	1121	14,1	85,3	0,080	718	15,2	67,6	0,105
		30	1173	14,3	91,2	0,083	770	15,4	73,6	0,108
		31	1223	14,5	97,0	0,086	820	15,5	79,4	0,111
		32	1271	14,6	102,6	0,089	869	15,7	85,0	0,114
		33	1317	14,8	108,1	0,092	916	15,9	90,4	0,117
		34	1361	15,0	113,3	0,094	962	16,0	95,7	0,119
		35	1403	15,1	118,4	0,097	1007	16,2	100,8	0,122
EPN (Epx)	RS2, RS5 et RE2 (Rx)	20	567	11,5	19,0	0,045				
		21	641	11,8	27,5	0,049	239	12,8	9,8	0,074
		22	711	12,0	35,5	0,053	309	13,1	17,9	0,078
		23	779	12,3	43,3	0,057	376	13,4	25,6	0,082
		24	843	12,5	50,7	0,061	441	13,6	33,1	0,086
		25	905	12,7	57,9	0,065	503	13,8	40,2	0,090
		26	965	13,0	64,7	0,068	563	14,0	47,1	0,093
		27	1023	13,2	71,4	0,071	620	14,3	53,7	0,096
		28	1078	13,4	77,7	0,075	676	14,5	60,1	0,100
		29	1132	13,6	83,9	0,078	729	14,7	66,3	0,103
		30	1184	13,8	89,9	0,081	781	14,8	72,2	0,106
		31	1234	14,0	95,7	0,084	832	15,0	78,0	0,109
		32	1282	14,1	101,3	0,087	880	15,2	83,6	0,112
		33	1328	14,3	106,7	0,090	928	15,4	89,0	0,115
		34	1372	14,4	112,0	0,092	973	15,5	94,3	0,117
		35	1414	14,6	117,1	0,095	1018	15,7	99,4	0,120
EPB	MJ1 et MJ2	20	547	12,9	28,3	0,058	144	13,9	10,6	0,083
		21	620	13,1	36,8	0,063	218	14,2	19,1	0,088
		22	691	13,4	44,9	0,067	288	14,5	27,2	0,092
		23	758	13,6	52,6	0,071	356	14,7	35,0	0,096
		24	822	13,9	60,0	0,074	420	14,9	42,4	0,099
		25	885	14,1	67,2	0,078	482	15,2	49,5	0,103
		26	944	14,3	74,1	0,082	542	15,4	56,4	0,107
		27	1002	14,5	80,7	0,085	599	15,6	63,0	0,110
		28	1057	14,7	87,1	0,088	655	15,8	69,4	0,113
		29	1111	14,9	93,2	0,091	709	16,0	75,6	0,116
		30	1163	15,1	99,2	0,094	761	16,2	81,5	0,119
		31	1213	15,3	105,0	0,097	811	16,3	87,3	0,121
		32	1261	15,4	110,6	0,100	859	16,5	92,9	0,124
		33	1307	15,6	116,2	0,103	907	16,7	98,4	0,126
		34	1351	15,7	121,6	0,106	953	16,8	103,6	0,128
		35	1393	15,9	127,0	0,108	997	16,9	108,8	0,130
							1040			

3.8.6. Synthèse des caractéristiques dendrométriques toutes essences

Dans cette section, les volumes de feuillus commerciaux ont été ajoutés aux volumes SEPM pour effectuer un modèle global toutes essences. Les mêmes règles que celles décrites à la section précédente ont été utilisées pour déterminer les seuils minimums de rendement. Les seuils soulignés en jaune sont présentés aux tableaux 30 à 31. Le critère du volume moyen par tige est le plus limitant pour les plantations du 4^e décennal alors que c'est la densité qui est le critère le plus limitant pour les plantations du 2^e décennal. En moyenne, en considérant tous les critères, les plantations de pin gris seront prêtes à être récoltées entre 30 et 40 ans. Les plantations d'épinette noire seront prêtes pour une première récolte entre 29 et 36 ans selon les scénarios. Enfin, les plantations d'épinette blanche atteignent les seuils minimums de rendement entre 28 et 29 ans.

D'une façon générale, en comparaison au fait de ne considérer que les tiges résineuses, des gains moyens de 3 à 5 ans sont anticipés lorsqu'on ajoute les tiges feuillues pour l'atteinte des critères fixés.

Tableau 30. Caractéristiques dendrométriques des plantations de pin gris

Type de plantation	Végétation potentielle	Âge	4e inventaire décennal				2e inventaire décennal			
			Densité (ti/ha)	DHPQ (cm)	Volume (m³/ha)	Volume par tige (m³/ti)	Densité (ti/ha)	DHPQ (cm)	Volume (m³/ha)	Volume par tige (m³/ti)
PIG	MJ1, MJ2 et MS2	20								
		21								
		22	873	13,6	78,2	0,082				
		23	941	13,8	83,3	0,084				
		24	1007	13,9	88,2	0,087				
		25	1069	14,1	92,9	0,089	750	15,2	114,6	0,116
		26	1130	14,2	97,5	0,091	811	15,4	119,2	0,118
		27	1188	14,4	101,9	0,093	869	15,5	123,5	0,120
		28	1245	14,5	106,1	0,095	925	15,6	127,7	0,121
		29	1299	14,6	110,2	0,096	980	15,8	131,8	0,123
		30	1351	14,7	114,1	0,098	1032	15,9	135,8	0,125
		31	1402	14,9	117,9	0,100	1083	16,0	139,6	0,127
		32	1452	15,0	121,6	0,101	1132	16,1	143,3	0,128
		33	1500	15,1	125,2	0,103	1180	16,2	146,9	0,130
		34	1546	15,2	128,7	0,104	1227	16,4	150,4	0,131
35	1591	15,3	132,1	0,106	1271	16,5	153,8	0,133		
PIG	RS2, RS5 et RE2	20	787	11,3	37,3	0,038				
		21	860	11,5	45,8	0,043				
		22	931	11,8	53,9	0,047				
		23	998	12,0	61,7	0,051				
		24	1063	12,3	69,1	0,054				
		25	1125	12,5	76,2	0,058				
		26	1185	12,7	83,1	0,062	885	14,0	99,8	0,091
		27	1242	12,9	89,7	0,065	943	14,1	104,2	0,093
		28	1298	13,1	96,1	0,068	999	14,3	108,4	0,095
		29	1351	13,3	102,3	0,071	1054	14,4	112,5	0,097
		30	1403	13,5	108,2	0,075	1106	14,5	116,4	0,099
		31	1453	13,7	114,0	0,077	1157	14,6	120,3	0,100
		32	1502	13,9	119,6	0,080	1206	14,8	124,0	0,102
		33	1549	14,1	125,1	0,083	1254	14,9	127,6	0,104
		34	1595	14,2	130,3	0,086	1301	15,0	131,0	0,105
		35	1640	14,4	135,5	0,088	1345	15,1	134,4	0,106
36				0,091						
37				0,093						
38				0,096						
39				0,098						
40				0,101						

Tableau 31. Caractéristiques dendrométriques des plantations d'épinette noire et d'épinette blanche

Type de plantation	Végétation potentielle	Âge	4e inventaire décennal				2e inventaire décennal			
			Densité (ti/ha)	DHPQ (cm)	Volume (m ³ /ha)	Volume par tige (m ³ /ti)	Densité (ti/ha)	DHPQ (cm)	Volume (m ³ /ha)	Volume par tige (m ³ /ti)
EPN	MJ1, MJ2 et MS2	20	769	13,2	67,2	0,074	450	14,4	88,9	0,101
		21	844	13,4	72,8	0,077	524	14,5	94,5	0,104
		22	915	13,6	78,2	0,079	596	14,7	99,8	0,106
		23	983	13,7	83,3	0,082	664	14,9	105,0	0,109
		24	1049	13,9	88,2	0,084	729	15,0	109,9	0,111
		25	1112	14,1	92,9	0,086	792	15,2	114,6	0,113
		26	1172	14,2	97,5	0,088	853	15,3	119,1	0,115
		27	1230	14,3	101,8	0,090	911	15,5	123,5	0,117
		28	1287	14,5	106,1	0,092	967	15,6	127,7	0,119
		29	1341	14,6	110,1	0,093	1022	15,7	131,8	0,120
		30	1394	14,7	114,1	0,095	1074	15,9	135,8	0,122
		31	1444	14,9	117,9	0,097	1125	16,0	139,6	0,124
		32	1493	15,0	121,6	0,098	1174	16,1	143,2	0,125
		33	1540	15,1	125,2	0,100	1221	16,2	146,8	0,127
		34	1585	15,2	128,6	0,102	1266	16,3	150,2	0,128
35	1628	15,3	132,0	0,103	1309	16,4	153,6	0,130		
EPN	RS2, RS5 et RE2	20	567	11,5	27,4	0,045				
		21	641	11,8	35,9	0,049	410	13,3	60,2	0,084
		22	711	12,0	43,9	0,053	482	13,4	65,5	0,086
		23	779	12,3	51,7	0,057	550	13,6	70,6	0,089
		24	843	12,5	59,1	0,061	615	13,8	75,5	0,091
		25	905	12,7	66,3	0,065	678	13,9	80,3	0,093
		26	965	13,0	73,1	0,068	739	14,1	84,8	0,095
		27	1023	13,2	79,8	0,071	797	14,2	89,2	0,097
		28	1078	13,4	86,1	0,075	853	14,3	93,4	0,099
		29	1132	13,6	92,3	0,078	908	14,5	97,5	0,100
		30	1184	13,8	98,3	0,081	960	14,6	101,4	0,102
		31	1234	14,0	104,1	0,084	1011	14,7	105,2	0,104
		32	1282	14,1	109,7	0,087	1060	14,8	108,9	0,106
		33	1328	14,3	115,1	0,090	1107	14,9	112,5	0,107
		34	1372	14,4	120,3	0,092	1152	15,1	116,0	0,109
35	1414	14,6	125,3	0,095	1195	15,2	119,3	0,110		
EPB	MJ1 et MJ2	20	779	14,0	70,7	0,083	460	15,1	92,4	0,110
		21	854	14,2	76,3	0,086	535	15,3	98,0	0,112
		22	925	14,3	81,6	0,088	606	15,5	103,3	0,115
		23	993	14,5	86,8	0,090	674	15,6	108,4	0,117
		24	1059	14,6	91,7	0,092	740	15,8	113,3	0,119
		25	1122	14,8	96,4	0,094	802	15,9	118,1	0,121
		26	1182	14,9	100,9	0,096	863	16,1	122,6	0,123
		27	1241	15,1	105,3	0,098	921	16,2	127,0	0,125
		28	1297	15,2	109,5	0,100	978	16,4	131,2	0,127
		29	1351	15,4	113,6	0,102	1032	16,5	135,3	0,129
		30	1403	15,5	117,6	0,104	1084	16,6	139,4	0,130
		31	1453	15,6	121,5	0,105	1134	16,7	143,3	0,132
		32	1501	15,7	125,4	0,107	1182	16,9	147,2	0,133
		33	1547	15,8	129,1	0,109	1228	17,0	151,0	0,135
		34	1591	15,9	132,9	0,110	1272	17,1	154,8	0,136
35	1633	16,0	136,6	0,112	1314	17,2	158,7	0,137		

Le tableau 32 présente la synthèse des volumes par strate à l'âge de 30 ans. Il indique le volume des essences plantées, des résineux et total pour chacun des scénarios. La végétation potentielle Mx regroupe MJ1, MJ2 et MS2 alors que la végétation potentielle Rx regroupe RS2, RS5 et RE2. D'ordre général, les volumes de l'essence plantée et résineux sont supérieurs dans les plantations du 4^e décennal alors que les volumes totaux incluant les feuillus sont supérieurs dans les plantations du 2^e décennal. Les plantations du 4^e décennal sur Rx ont une portion feuillue qui représente moins de 10 % du volume total, les plantations du 4^e décennal sur Mx et du 2^e décennal sur Rx ont une portion feuillue qui représente de 16 % à 29 % du volume total alors que les plantations du 2^e décennal sur Mx ont une portion feuillue qui représente de 41 % à 47 % du volume total. Au niveau de la répartition des essences résineuses, pour les plantations d'épinette noire, seulement 37 % du volume résineux est constitué de l'essence plantée, pour les plantations d'épinette blanche, 56 % du volume résineux est constitué de l'essence plantée et pour le pin gris, cette proportion est de 78 %.

Tableau 32. Synthèse des volumes par strate à 30 ans

Type de plantation	Végétation potentielle	Âge	4e inventaire décennal			2e inventaire décennal		
			Essence plantée (m ³ /ha)	Résineux (m ³ /ha)	Total (m ³ /ha)	Essence plantée (m ³ /ha)	Résineux (m ³ /ha)	Total (m ³ /ha)
PIG	Mx	30	71	90	114	57	72	136
	Rx		81	104	108	68	87	116
EPN	Mx	30	34	91	114	27	74	136
	Rx		33	90	98	27	72	101
EPB	Mx	30	56	99	118	46	82	139

3.9. ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN ET RENDEMENT

En terme d'accroissement annuel moyen SEPM à 35 ans, le meilleur scénario constitue celui de la plantation de pin gris du 4^e décennal située sur une station Rx (RS2, RS5 ou RE2) avec un accroissement de 3,8 m³/ha/année (tableau 33). Ce scénario est suivi de près par les plantations d'épinette blanche situées sur Mx (MJ1 ou MJ2) avec 3,6 m³/ha/année. Les scénarios présentant les moins bons accroissements sont ceux des plantations d'épinette noire de la cartographie du 2^e décennal. Ils présentent des AAM variant entre 2,8 et 2,9 m³/ha/année.

Toutes essences, les scénarios les plus performants sont associés à la cartographie du 2^e décennal sur les végétations potentiels Mx avec 4,5 m³/ha/année pour l'épinette blanche et de

4,4 m³/ha/année pour l'épinette noire et le pin gris. La proportion d'essences feuillues commerciales ajoutées explique en partie cette performance. Les moins bons scénarios toutes essences sont ceux des plantations d'épinette noire qui présentent moins de feuillues, soit celles sur des végétations potentielles Rx avec 3,3 m³/ha/année.

Les deux premiers scénarios ont été comparés à ceux des peuplements naturels. Les tables de rendements de Pothier et Savard (1998) ont été utilisées pour calculer les volumes à 35 ans. Les courbes d'IQS de 15 m à 50 ans de densité relative moyenne ont été utilisées. Les résultats indiquent que le meilleur scénario est celui des peuplements d'épinette blanche avec 3,3 m³/ha/année alors que les peuplements de bouleau à papier et d'épinette noire et rouge présentent 1,5 et 0,9 m³/ha/année.

Tableau 33. Accroissement annuel moyen à 35 ans selon les 3 scénarios étudiés

	AAM SEPM à 35 ans (m ³ /ha/année)				AAM total à 35 ans (m ³ /ha/année)				AAM à 35 ans en peuplement naturels (m ³ /ha/année)		
	4e décennal		2e décennal		4e décennal		2e décennal		BOP	EPB	EPR et EPN
Type de plantation	Mx	Rx	Mx	Rx	Mx	Rx	Mx	Rx			
PIG	3.3	3.8	2.8	3.3	3.8	3.8	4.4	3.8	1.5	3.3	0.9
EPN	3.4	3.3	2.9	2.8	3.8	3.3	4.4	3.4			
EPB	3.6		3.1		3.9		4.5				

Peuplement naturel : Tiré de Pothier et Savard (1998)

Les figures 16 à 18 présentent des résultats de modélisation du volume marchand, du diamètre moyen quadratique et de la densité marchande en comparaison avec les résultats des plantations d'épinette blanche de 2 500 ti/ha et de 1 500 ti/ha tirés de Prégent (2012). L'IQS utilisé pour les simulations est de 10 m à 25 ans². Les résultats indiquent que les volumes marchands des plantations des Laurentides et de Lanaudière ont tendance à être moins élevés à 35 ans que celles de 2 500 ti/ha ou de 1 500 ti/ha. Les diamètres moyens quadratiques sont pratiquement semblables et la densité marchande est davantage collée à la courbe du 1 500 ti/ha que celle du 2 500 ti/ha.

² Prégent 2012

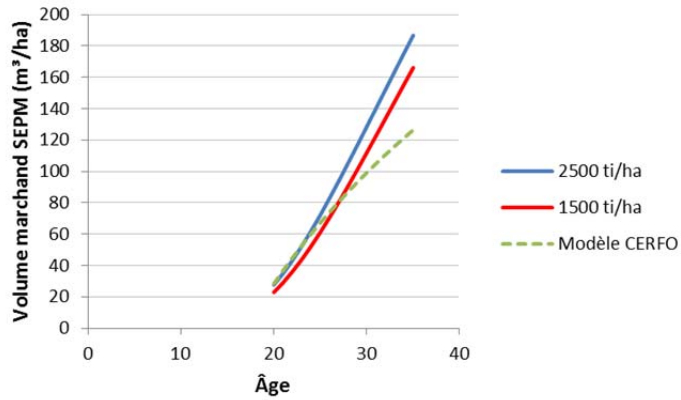


Figure 16. Comparaison du modèle CERFO de volume marchand SEPM en fonction de l'âge avec des plantations d'épinette blanche théoriques de 2 500 ti/ha et 1 500 ti/ha

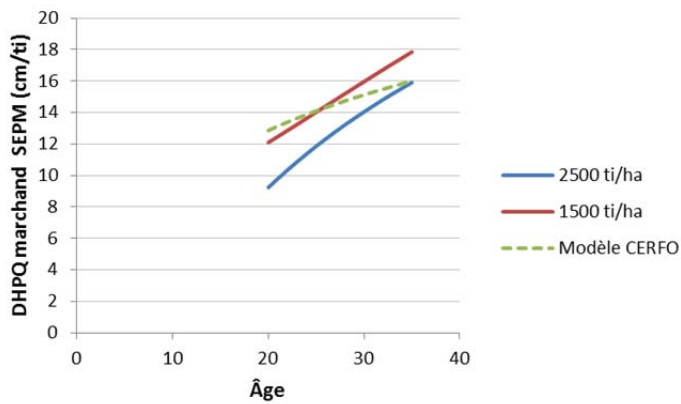


Figure 17. Comparaison du modèle CERFO de diamètre moyen quadratique SEPM en fonction de l'âge avec des plantations d'épinette blanche théoriques de 2 500 ti/ha et 1 500 ti/ha

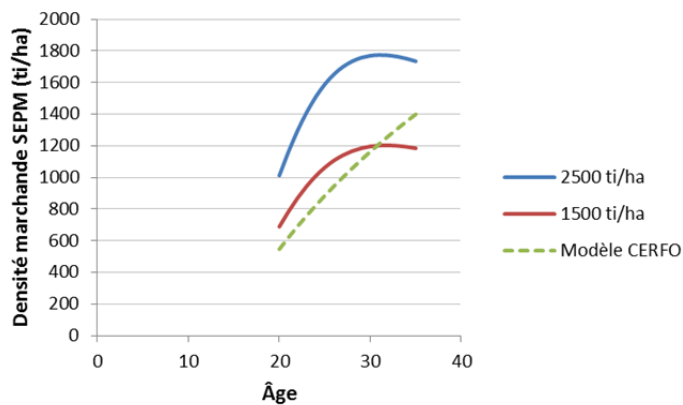


Figure 18. Comparaison du modèle CERFO de la densité marchande SEPM en fonction de l'âge avec des plantations d'épinette blanche théoriques de 2 500 ti/ha et 1 500 ti/ha

3.10. SUPERFICIES EN PLANTATION

Pour les régions des Laurentides et de Lanaudière, la superficie totale en plantation est de 91 693 ha. De ce total, on retrouve 48 201 ha dans les Laurentides (UAFs 64-51 et 64-52), 28 865 ha dans Lanaudière (UAFs 61-51, 61-52, 62-51 et 62-52) et 14 627 ha hors UAF (tableau 34).

Pour l'ensemble du territoire, 73 207 ha de plantation sont âgés de 2 à 41 ans, 121 ha ont plus de 42 ans et 18 365 ha n'ont pas d'âge associé à leur appellation cartographique. En y allant plus en détail pour les plantations de 2 à 41 ans pour l'ensemble du territoire, 837 ha ont entre 35 et 41 ans, 3 039 ha ont entre 30 et 34 ans, 16 014 ha entre 25 et 29 ans, 22 076 ha entre 20 et 24 ans, 9 219 ha entre 15 et 19 ans et 22 021 ha ont moins de 14 ans.

Tableau 34. Répartition des superficies (ha) de plantation par région, UAF et classe d'âge

Classe d'âge	Lanaudière					Laurentides			Hors UAF	Grand total
	06151	06152	06251	06252	Total	06451	06452	Total	Total	
14 et moins	17	1 482	1 134	4 942	7 576	13 010	547	13 558	888	22 021
15-19	0	244	592	1 330	2 166	6 472	35	6 507	546	9 219
20-24	0	1 655	2 185	5 681	9 522	11 301	272	11 573	981	22 076
25-29	0	1 588	1 298	4 588	7 473	7 353	179	7 532	1 009	16 014
30-34	0	174	115	578	867	1 837	13	1 850	322	3 039
35-41	0	8	0	218	226	484	0	484	127	837
42 et plus	0	0	0	0	0	0	0	0	121	121
Sans âge	0	210	415	410	1 035	6 021	676	6 697	10 634	18 365
Total	17	5 362	5 738	17 748	28 865	46 478	1 722	48 201	14 627	91 693

Dans le territoire à l'étude, suite à la numérisation des 26 876 ha des polygones de plantation provenant de la carte du 2^e décennal, on constate que 15 663 ha sont des superficies plantées qui n'ont plus d'appellation « plantation » sur la carte du 4^e décennal (appelé 2^e décennal) (tableau 35).

Tableau 35. Répartition des superficies (ha) de plantation par région, UAF, cartographie décennale et classe d'âge

Région	Lanaudière				Laurentides				Hors UAF			Total		Grand total				
	UAF	06151	06152		06251	06252	06451		06452		2	4	Total		2	4		
Décennal	4	2	4	Total	4	4	2	4	Total	2	4	Total	2	4				
Classe d'âge																		
14 et moins	17	0	1 482	1 482	1 134	4 942	0	13 010	13 010	0	547	547	0	888	888	0	22 021	22 021
15-19	0	0	244	244	592	1 330	2 216	4 256	6 472	9	26	35	2	543	546	2 228	6 991	9 219
20-24	0	7	1 649	1 655	2 185	5 681	3 797	7 504	11 301	16	256	272	37	944	981	3 856	18 219	22 076
25-29	0	175	1 412	1 588	1 298	4 588	3 956	3 398	7 353	0	179	179	133	875	1 009	4 264	11 749	16 014
30-34	0	0	174	174	115	578	1 049	788	1 837	0	13	13	157	165	322	1 205	1 834	3 039
35-41	0	0	8	8	0	218	382	102	484	0	0	0	0	127	127	382	456	837
42 et plus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	121	0	121	121
Sans âge	0	23	187	210	415	410	3 344	2 677	6 021	284	392	676	76	10 558	10 634	3 727	14 638	18 365
Total	17	205	5 156	5 362	5 738	17 748	14 743	31 735	46 478	309	1 413	1 722	405	14 222	14 627	15 663	76 030	91 693

Les superficies par groupe d'essence, par UAF, par cartographie décennale et par classe d'âge sont présentées aux tableaux 36 à 39. Pour le groupe d'essences des épinettes (EPx), il s'agit des appellations cartographiques de plantations ayant plus d'un code d'essence dont l'épinette constitue le premier code. Dans la majorité des cas, il s'agit d'un mélange des différentes sortes d'épinette (EPN, EPB, EPR, EPO). Les rendements d'épinette noire (EPN) des végétations potentielles correspondantes peuvent être associés à ces catégories. Pour le groupe d'essences des pins (PINx), il s'agit des appellations cartographiques de plantations ayant plus d'un code d'essence dont le pin constitue le premier code. Dans la majorité des cas, il s'agit d'un mélange des différentes sortes de pin (PIG, PIB, PIR, PIS). Les rendements de pin gris (PIG) des végétations potentielles correspondantes peuvent être associés à ces catégories.

Pour l'ensemble du territoire, des cartographies décennales et des groupes d'âge (tableau 36), on retrouve 33 294 ha de plantations d'épinette, 9 600 ha de plantations de pin, 2301 ha de plantations de mélèze, 280 ha de plantations de feuillu et 46 217 ha de plantations sans identifiant d'essence.

Pour le groupe des épinettes, 25 467 ha se retrouvent sur des végétations potentielles mélangées et 7 828 ha sur des végétations potentielles résineuses. Pour le groupe des pins, 3 802 ha se retrouvent sur des végétations potentielles mélangées et 5 798 ha sur des végétations potentielles résineuses. Pour les plantations sans identifiant d'essence, 22 658 ha se retrouvent sur des végétations potentielles mélangées, 19 829 ha sur des végétations potentielles résineuses et 3 730 ha sont sans identifiant d'essence ni de végétations potentielles.

Pour l'ensemble du territoire, 837 ha de plantations sont âgés de 35 à 41 ans et 3 039 ha sont âgés de 30 à 34 ans. Pour les strates plus jeunes, il y a toujours plus de 9 000 ha de plantations par période quinquennale.

Pour les Laurentides (tableau 37), dans l'UAF 64-51, on retrouve 17 275 ha de plantations d'épinette dont 9 158 ha provenant du 2^e décennal et 8 116 ha du 4^e décennal. Des 5 092 ha de plantations de pin, 2 205 ha proviennent du 2^e décennal et 2 887 ha du 4^e décennal. Il y a également sur ce territoire 24 074 ha sans identifiant d'essence dont 3 344 ha proviennent du 2^e décennal et 20 730 ha du 4^e décennal.

Dans Lanaudière (tableau 38), dans l'UAF 62-52 sur le 4^e décennal, on retrouve 10 269 ha de plantations d'épinette, 2 569 ha de plantations de pin, 1 562 ha de plantations de mélèze et 3 348 ha sans identifiant d'essence.

Hors UAF (tableau 39), on retrouve 1 829 ha de plantations d'épinette dont 221 ha provenant du 2^e décennal et 1 608 ha du 4^e décennal. Des 1 325 ha de plantations de pin, 108 ha proviennent du 2^e décennal et 1 217 ha du 4^e décennal. Il y a également sur ce territoire 11 091 ha sans identifiant d'essence dont 76 ha proviennent du 2^e décennal et 11 015 ha du 4^e décennal.

Tableau 36. Répartition des superficies (ha) de plantation de l'ensemble du territoire par groupe d'essences et classe d'âge

UAF Décennal Classe d'âge	EPB_ MJ	EPx- Fx	EPx- Mx	EPN_ Mx	EPN_ Rx	EPx- Rx	EPx- Tot	FEU- Xx	MEx- Mx	MEx- Rx	MEx- Tot	PIG_ Mx	PIG_ Rx	PINx- Mx	PINx- Rx	PINx- Tot	XX- Mx	XX- Rx	XX- XX	XX- Tot	Grand total
14 et moins	337	45	1 380	495	446	936	3 639	195	1 664	261	2 120	45	324	130	47	548	5 685	10 027	3	15 715	22 021
15-19	1 317	50	549	936	1 697	1 143	5 691	19	49	5	73	189	505	322	256	1 271	827	1 358	0	2 185	9 219
20-24	3 252	746	2 301	5 854	1 239	344	13 737	25	108	164	297	775	1 040	357	327	2 499	4 159	1 383	0	5 542	22 076
25-29	909	388	2 478	3 555	1 047	485	8 862	1	4	0	6	1 016	1 084	228	124	2 452	3 772	922	0	4 694	16 014
30-34	1	2	94	492	326	57	972	35	5	12	52	344	1 198	54	90	1 686	216	112	0	328	3 039
35-41	59	0	28	0	0	25	111	0	1	0	1	36	433	58	172	700	13	13	0	25	837
Sans âge	32	18	142	7	4	77	281	6	0	23	29	32	60	204	99	395	7 986	5 948	3 727	17 661	18 365
42 et plus	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4	4	0	0	10	39	49	0	67	0	67	121
Grand total	5 907	1 249	6 972	11 339	4 759	3 069	33 294	280	1 832	469	2 581	2 438	4 645	1 364	1 154	9 600	22 658	19 829	3 730	46 217	91 693

Tableau 37. Répartition des superficies (ha) de plantation des Laurentides par groupe d'essences, par UAF, cartographie décennale et classe d'âge

UAF Décennal Classe d'âge	EPB_ MJ	EPx- Fx	EPx- Mx	EPN_ Mx	EPN_ Rx	EPx- Rx	EPx- Tot	FEU- Xx	MEx- Mx	MEx- Rx	MEx- Tot	PIG_ Mx	PIG_ Rx	PINx- Mx	PINx- Rx	PINx- Tot	XX- Mx	XX- Rx	XX- XX	XX- Tot	Grand total
06451-2	1 920	509	1 675	3 328	1 090	636	9 158	36			36	709	900	366	231	2 205			3 344	3 344	14 743
15-19	605	11	152	508	392	277	1 945				0	4	59	176	33	272				0	2 216
20-24	879	257	460	1 523	269	104	3 492	1			1	87	117	66	34	304				0	3 797
25-29	377	239	1 028	1 055	330	218	3 247				0	463	99	99	48	709				0	3 956
30-34		2	23	243	99	18	385	35			35	132	428	21	47	629				0	1 049
35-41	59		13			19	91				0	23	197	3	69	291				0	382
Sans âge							0				0					0			3 344	3 344	3 344
06451-4	653	2	814	3 142	2 538	968	8 116	2			2	857	1 435	133	461	2 887	8 173	12 556	2	20 730	31 735
14 et moins			0	85	129	3	218				0	8	63		19	91	3 770	8 931	2	12 702	13 010
15-19	58		99	297	1 133	758	2 346				0	37	221	53	135	446	474	991		1 465	4 256
20-24	462	2	539	1 974	913	99	3 989	2			2	330	548	46	214	1 138	1 565	810		2 375	7 504
25-29	134		175	691	243	108	1 350				0	311	212	34	21	578	1 238	232		1 469	3 398
30-34			0	95	118	0	214				0	171	353		9	533	5	35		41	788
35-41							0				0		37		64	101	1			1	102
Sans âge							0				0					0	1 120	1 557		2 677	2 677
06451	2 574	511	2 489	6 470	3 627	1 605	17 275	38			38	1 566	2 335	499	691	5 092	8 173	12 556	3 345	24 074	46 478
06452-2		11	9	0		4	25				0					0			284	284	309
15-19		8	1	0			9				0					0				0	9
20-24		3	8			4	16				0					0				0	16
Sans âge							0				0					0			284	284	284
06452-4		3	32				35				0					0	1 366	11	1	1 378	1 413
14 et moins							0				0					0	536	11	1	547	547
15-19		0	0				1				0					0	25			25	26
20-24		3	32				34				0					0	222			222	256
25-29							0				0					0	178	1		179	179
30-34							0				0					0	13			13	13
Sans âge							0				0					0	392	0		392	392
06452		14	41	0		4	60				0					0	1 366	11	285	1 662	1 722
Laurentides	2 574	525	2 531	6 470	3 627	1 609	17 335	38	0	0	38	1 566	2 335	499	691	5 092	9 539	12 567	3 630	25 736	48 201

Tableau 38. Répartition des superficies (ha) de plantation de Lanaudière par groupe d'essences, par UAF, cartographie décennale et classe d'âge

UAF Décennal Classe d'âge	EPB_ Mj	EPx- Fx	EPx- Mx	EPN_ Mx	EPN_ Rx	EPx- Rx	EPx- Tot	FEU- Xx	MEx- Mx	MEx- Rx	MEx- Tot	PIG_ Mx	PIG_ Rx	PINx- Mx	PINx- Rx	PINx- Tot	XX- Mx	XX- Rx	XX- XX	XX- Tot	Grand total
06151-4							0				0					0	4	13		17	17
14 et moins							0				0					0	4	13		17	17
Sans âge							0				0					0	0			0	0
06151							0				0					0	4	13		17	17
06152-2	7	14	96	56		9	182				0					0			23	23	205
20-24	7		0				7				0					0				0	7
25-29	1	14	96	56		9	175				0					0				0	175
Sans âge							0				0					0			23	23	23
06152-4	7		2	4		1	13				0					0	3 703	1 439	0	5 143	5 156
14 et moins	0					1	1				0					0	803	677	0	1 481	1 482
15-19	4						4				0					0	180	60		240	244
20-24	1		0				1				0					0	1 283	365		1 648	1 649
25-29	2		2	4			8				0					0	1 152	252		1 404	1 412
30-34							0				0					0	152	23		174	174
35-41							0				0					0	5	3		8	8
Sans âge							0				0					0	127	60		187	187
06152	14	14	98	60		10	196				0					0	3 703	1 439	24	5 166	5 362
06251-4	1 036	262	1 443	779	43	103	3 666	2	580	19	600	152	418	4	39	613	707	152		859	5 738
14 et moins	185	9	246	27	1	61	529	2	537	19	558		42			42	5			5	1 134
15-19	333	6	90	46		0	475		30		30	84		1		85	2			2	592
20-24	413	213	633	336	25	22	1 641		13		13	54	171	2	39	266	149	116		265	2 185
25-29	105	34	450	298	17	15	918				0	15	185		1	201	179			179	1 298
30-34			23	69		5	97				0		17			17				0	115
Sans âge	1		1	3			5				0		2			2	371	36		408	415
06251	1 036	262	1 443	779	43	103	3 666	2	580	19	600	152	418	4	39	613	707	152		859	5 738
06252-4	1 904	335	2 033	3 883	1 057	1 057	10 269		1 130	432	1 562	552	1 754	148	115	2 569	2 200	1 148		3 348	17 748
14 et moins	77	1	949	379	316	848	2 569		1 086	235	1 321	36	218	95	18	368	327	357		684	4 942
15-19	221		58	79	172	78	608			1	1	57	223	39	82	402	117	202		319	1 330
20-24	1 322	248	443	1 981	28	37	4 059		44	161	204	297	198		15	510	826	82		908	5 681
25-29	256	86	565	1 426	448	67	2 848				0	135	524	8		667	819	255		1 074	4 588
30-34			14	16	89	26	146		0	12	12	7	340			347	22	51		73	578
35-41							0				0	10	199			209		9		9	218
Sans âge	28		4	3	4		39			23	23	10	52	5		67	89	192		281	410
06252	1 904	335	2 033	3 883	1 057	1 057	10 269		1 130	432	1 562	552	1 754	148	115	2 569	2 200	1 148		3 348	17 748
Lanaudière	2 954	611	3 575	4 722	1 099	1 169	14 131	2	1 710	450	2 162	705	2 173	151	154	3 183	6 614	2 753	24	9 390	28 865

Tableau 39. Répartition des superficies (ha) de plantation hors UAF par groupe d'essences, cartographie décennale et classe d'âge

UAF Décennal Classe d'âge	EPB_ MJ	EPx- Fx	EPx- Mx	EPN_ Mx	EPN_ Rx	EPx- Rx	EPx- Tot	FEU- Xx	MEx- Mx	MEx- Rx	MEx- Tot	PIG_ Mx	PIG_ Rx	PINx- Mx	PINx- Rx	PINx- Tot	XX- Mx	XX- Rx	XX- XX	XX- Tot	Grand total	
Hors UAF-2	19	9	62	104	18	8	221					0	41	60	4	3	108			76	76	405
15-19			0	1		1	2					0									0	2
20-24	11	1	4	16		2	33					0	2	1	0		3				0	37
25-29	7	9	58	21	0	6	101					0	23	3	3	2	32				0	133
30-34			0	66	18		84					0	15	56	1	1	72				0	157
35-41	0						0					0		0			0				0	0
Sans âge							0					0								76	76	76
Hors UAF-4	360	104	804	43	14	282	1 608	241	122	19	382	126	77	710	305	1 217	6 505	4 510		11 015	14 222	
14 et moins	75	35	184	4	0	24	322	193	41	7	241	1		35	10	46	241	38		279	888	
15-19	96	25	148	5		27	301	19	19	3	41	8	1	52	6	67	29	106		134	543	
20-24	157	20	182	26	4	76	465	22	52	4	77	5	5	243	26	279	113	10		124	944	
25-29	27	7	105	4	9	62	215	1	4		6	68	61	84	52	265	206	183		389	875	
30-34	1		33	3	1	8	46		5		5	18	4	32	34	88	23	3		26	165	
35-41			15			6	21		1		1	3		56	40	98	7	0		7	127	
Sans âge	4	18	137	1		77	236	6		0	7	23	6	199	99	326	5 886	4 102		9 989	10 558	
42 et plus						2	2			4	4			10	39	49		67		67	121	
Hors UAF	379	113	867	147	32	291	1 829	241	122	19	382	167	137	714	308	1 325	6 505	4 510	76	11 091	14 627	

3.11. BILAN DES PLANTATIONS – SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Pour les peuplements ayant un code de plantation sur la carte du 4^e décennal des deux régions, en considérant les caractéristiques SEPM, de façon générale, les plantations atteignent les critères fixés (1 000 tiges/ha, 14 cm de dhpq, 100 m³/ha, 0,1 m³/tige) lorsqu'ils arrivent à l'âge de 35 ans (voir tableaux 28 et 29). En considérant les caractéristiques TOUTES ESSENCES, elles atteignent les critères fixés lorsqu'ils arrivent à l'âge de 32 ans (voir tableaux 30 et 31). Les caractéristiques TOUTES ESSENCES sont calculées pour toutes les tiges de 10 cm et plus (résineuses et feuillues). Il faut considérer que les tiges feuillues de faible dimension (de 10 à 16 cm) offrent une diversité de produits très limitée et de très faible valeur. Pour cette raison, les recommandations de superficies prêtes pour des travaux d'éclaircie commerciale sont basées sur l'atteinte des critères SEPM.

Selon la carte écoforestière du 4^e décennal, sur le territoire des Laurentides dans l'UAF 64-51, 102 ha ont entre 35 et 41 ans et 788 ha ont entre 30 et 34 ans alors que dans Lanaudière dans l'UAF 62-52, 218 ha ont entre 35 et 41 ans et 578 ha ont entre 30 et 34 ans, faisant en sorte qu'environ 300 ha par année atteindront l'âge de 35 ans au courant du prochain quinquennal et pourraient être disponibles pour des travaux d'éclaircie commerciale (tableaux 40 et 41).

Tableau 40. Superficie de plantation atteignant l'âge de 35 ans au cours des 5 prochaines années et caractéristiques modélisées SEPM de plantations du 4^e décennal à l'âge de 35 ans pour les UAFs 64-51 et 62-52

Essence	Vég. Pot	Superficie 64-51 (ha)	Superficie 62-52 (ha)	Superficie totale (ha)	Densité (ti/ha)	DHPq (cm)	Volume (m ³ /ha)	Vol/ti (m ³ /ti)
EP	Rx	118	116	234	1414	14.6	117.1	0.095
EP	Mx	96	30	126	1403	15.1	118.4	0.097
PIG	Rx	463	539	1002	1640	14.4	131.6	0.088
PIG	Mx	171	17	188	1282	15.1	117.0	0.099
-	-	42	94	136	-	-	-	-
Total		890	796	1686				

Tableau 41. Superficie de plantation atteignant l'âge de 35 ans au cours des 5 prochaines années et caractéristiques modélisées TOUTES ESSENCES de plantations du 4^e décennal à l'âge de 35 ans pour les UAFs 64-51 et 62-52

Essence	Vég. Pot	Superficie 64-51 (ha)	Superficie 62-52 (ha)	Superficie totale (ha)	Densité (ti/ha)	DHPq (cm)	Volume (m ³ /ha)	Vol/ti (m ³ /ti)
EP	Rx	118	116	234	1414	14.6	125.3	0.095
EP	Mx	96	30	126	1628	15.3	132.0	0.103
PIG	Rx	463	539	1002	1640	14.4	135.5	0.088
PIG	Mx	171	17	188	1591	15.3	132.1	0.106
-	-	42	94	136	-	-	-	-
Total		890	796	1686				

En considérant les secteurs plantés âgés de 30 à 41 ans, mais n'ayant plus de code de plantation sur le 4^e décennal (2^e inventaire décennal), ce sont 1 431 ha supplémentaires qui pourraient être disponibles pour des travaux d'éclaircie pour le prochain quinquennal (tableaux 42 et 43). Les superficies provenant du 2^e décennal et qui n'ont plus de code de plantation sont nécessairement de composition beaucoup plus variable et contiennent une plus forte proportion de tiges feuillues de petite dimension.

Tableau 42. Superficie de plantation atteignant l'âge de 35 ans au cours des 5 prochaines années et caractéristiques modélisées SEPM de plantations du 2^e décennal à l'âge de 35 ans pour l'UAF 64-51

Essence	Vég. Pot	Superficie 64-51 (ha)	Densité (ti/ha)	DHPq (cm)	Volume (m ³ /ha)	Vol/ti (m ³ /ti)
EP	Rx	136	1018	15.7	99.4	0.120
EP	Mx	340	1007	16.2	100.8	0.122
PIG	Rx	741	1237	15.5	113.9	0.113
PIG	Mx	179	879	16.2	99.3	0.124
-	-	35				
Total		1431				

Tableau 43. Superficie de plantation atteignant l'âge de 35 ans au cours des 5 prochaines années et caractéristiques modélisées TOUTES ESSENCES de plantations du 2^e décennal à l'âge de 35 ans pour l'UAF 64-51

Essence	Vég. Pot	Superficie 64-51 (ha)	Densité (ti/ha)	DHPq (cm)	Volume (m ³ /ha)	Vol/ti (m ³ /ti)
EP	Rx	136	1195	15.2	119.3	0.110
EP	Mx	340	1309	16.4	153.6	0.130
PIG	Rx	741	1345	15.1	134.4	0.106
PIG	Mx	179	1271	16.5	153.8	0.133
-	-	35				
Total		1431				

En considérant l'ensemble du territoire, dans 5 ans, soit à partir de 2020, ce sont au moins 1 500 ha par année qui atteindront l'âge de 35 ans à chaque année et qui pourraient être disponibles pour des travaux d'éclaircie commerciale, et ce, pour les 30 prochaines années.

4. DISCUSSION

La section discussion vise essentiellement à répondre aux hypothèses de recherche.

1) Les plantations d'épinette blanche présentent les meilleurs rendements.

Oui.

Que ce soit en présence de la cartographie du 4^e inventaire décennal ou de la cartographie du 2^e inventaire, les plantations d'épinette blanche sont celles qui présentent les meilleurs rendements à 35 ans. Les accroissements annuels moyens SEPM et toutes essences varient entre 3,1 et 4,5 m³/ha/année (tableau 33). Les rendements les plus faibles sont associés au groupe SEPM de la cartographie du 2^e décennal alors que les meilleurs rendements sont associés au groupe toutes essences de la cartographie du 2^e décennal. La présence non négligeable de feuillus dans cette strate fait grimper l'accroissement annuel moyen.

2) Les plantations de pin gris présentent de meilleurs rendements que les plantations d'épinette noire.

Oui.

À l'exception des plantations du 2^e inventaire décennal sur stations mélangées, il a été observé que les plantations de pin gris performaient mieux que celles de l'épinette noire ou rouge à 35 ans. L'accroissement annuel moyen des plantations de pin gris varie entre 2,8 et 4,4 m³/ha/année (tableau 33). Les performances du pin gris surpassent davantage les plantations d'épinette noire si elles sont situées sur des stations à potentiel résineux (Rx).

Après l'épinette blanche, c'est le pin gris qui offre les meilleurs rendements avec 3,8 m³/ha/année dans les plantations du 4^e décennal situées sur des stations résineuses (Rx).

3) Les végétations potentielles MJ1, MJ2 et MS2 présentent de meilleurs rendements que les végétations potentielles RS2, RS5 et RE2.

Oui pour toutes essences et non pour les résineux

L'ajout des feuillus commerciaux dans les calculs d'accroissement annuel moyen et de volume moyen est favorable aux stations situées sur MJ1-MJ2 et MS2 tandis qu'il n'a que très peu d'impacts sur les stations RS2, RS5 et RE2 puisque leurs densités sont faibles. Cet ajout stabilise ou fait grimper l'accroissement annuel moyen selon que l'on soit en présence de la cartographie du 4^e ou du 2^e inventaire décennal (tableau 33).

Par contre, pour les accroissements annuels moyens SEPM, les résultats indiquent de meilleurs rendements sur les stations résineuses (Rx) que sur les stations mélangées (Mx). La diminution de la compétition feuillue sur les strates Rx et la composition plus résineuse des strates Rx favorisent leur rendement SEPM par rapport aux stations Mx. Ces résultats laissent suggérer que les stations Rx performant mieux alors que c'est l'impact des feuillus qui change la réponse des stations.

L'ajout des volumes feuillus dans les plantations de pin gris permet d'atteindre les seuils minimums de rendement plus rapidement et de traiter les peuplements 2 ans plus tôt dans le cas des plantations du 4^e décennales et de 5 ans plus tôt dans le cas des plantations provenant du 2^e décennal (tableau 30). Pour les plantations d'épinette noire et blanche, des gains de rendement intéressants de 3 à 8 ans ont été observés selon les scénarios.

4) Les plantations sur des milieux subhydriques 5 présentent des rendements inférieurs à celles sur milieux mésiques 2.

Non.

Les analyses statistiques effectuées dans le cadre de cette étude n'ont pas permis de mettre en lumière les effets de la station sur les rendements des plantations. La faible représentation des strates humides peut expliquer en partie ce phénomène puisque seulement 3 des 41 strates échantillonnées avaient des codes de milieux 5. Par contre, l'effet du dépôt, till versus sable, est bien représenté dans nos échantillons et les analyses n'ont pas permis de conclure à des différences significatives de rendement entre les dépôts. Ainsi, des IQS moyens à 25 ans de 9 m

pour les plantations d'épinette noire, de 10 m pour les plantations d'épinette blanche et de 11 m pour les plantations de pin gris ont été calculés.

Les paramètres de milieux physiques tels que le code de milieu physique, le drainage et le dépôt ne se sont pas avérés significatifs pour les modèles d'IQS par essence, les modèles de volume et densité marchande de même que les modèles de DHPq et de volume moyen par tige.

5) Les plantations du 2^e inventaire décennal absentes sur la cartographie du 4^e inventaire décennal présentent des rendements inférieurs à celles figurant encore sur la cartographie du 4^e inventaire décennal.

Oui pour les résineux et non pour toutes essences.

Les plantations du 2^e inventaire décennal qui possèdent un code de plantation au 4^e décennal présentent de meilleurs volumes résineux que les plantations du 2^e décennal qui n'ont pas de code « P » sur le 4^e décennal (tableau 28). Les accroissements annuels moyens résineux sont en moyenne plus élevée si nous sommes en présence d'une plantation du 4^e décennal (tableau 33), donc les rendements sont inférieurs en présence du 2^e décennal. Une différence de 0,5 m³/ha/année en faveur du 4^e décennal a été observée pour les résineux.

Les plantations du 2^e inventaire décennal qui ne possèdent pas de code « P » sur le 4^e décennal présentent de meilleurs volumes et rendements toutes essences que les plantations du 4^e décennal (tableau 30). La présence de feuillus commerciaux plus élevée sur les strates du 2^e décennal est en partie responsable de ces résultats.

6) Les rendements des plantations d'épinette blanche des Laurentides et de Lanaudière présentent des résultats équivalents aux rendements théoriques.

Non, ils sont inférieurs.

Les rendements en essence résineuse des plantations des Laurentides et de Lanaudière sont nettement inférieurs à 35 ans aux rendements théoriques de Prégent 2012, mais sont équivalents de 20 à 25 ans (figure 16). À 35 ans, la perte varie entre 40 et 60 m³ selon que l'on suit un

scénario à 2500 ti/ha ou à 1500 ti/ha. La pente de la courbe de croissance moins prononcée explique ce phénomène. Par ailleurs, les plantations du 4^e décennal des 2 régions à l'étude ont des comportements qui se rapprochent beaucoup plus de la courbe de 1500 ti/ha que de celle de 2500 ti/ha. Les plantations des Laurentides et de Lanaudière sont donc moins performantes que les plantations théoriques. Par contre, elles sont plus performantes que les peuplements naturels d'épinette blanche et de 2 à 3 fois plus performantes que les peuplements naturels de bouleau à papier ou d'épinette noire et rouge (tableau 33).

7) Les IQS estimés sur le terrain se comparent avec ceux observés dans d'autres études.

Oui.

Pour l'épinette noire et rouge, les analyses effectuées dans cette étude n'ont pas permis de conclure à des différences significatives entre les végétations potentielles et les domaines bioclimatiques alors que ceux observés dans la littérature varient selon les végétations potentielles et les domaines bioclimatiques (tableau 27). Malgré cela, les IQS calculés sont tout à fait comparables à ceux de la littérature. En effet, un IQS de 9 m à 25 ans a été calculé pour les plantations d'épinette noire et rouge alors que ceux des études varient de 7 à 13 m selon les végétations potentielles et les domaines bioclimatiques. Les variations les plus élevées des autres études ont été observées dans le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune alors que les IQS de la sapinière à bouleau jaune varient seulement de 7 à 9 m.

Pour l'épinette blanche, un IQS moyen de 10 m à 25 ans a été calculé alors que les IQS retrouvés dans la littérature varient entre 8 et 11,5 m selon les végétations potentielles et les domaines bioclimatiques.

Pour le pin gris, un IQS élevé de 11,6 m à 25 ans a été calculé alors que celui observé dans la littérature est de 10 m à 25 ans. Les autres valeurs ne peuvent être comparés directement puisque les plantations provenant de la littérature sont basées sur des IQS à 15 ans qui varient de 4 à 6,5 m selon les domaines bioclimatiques et les végétations potentielles de l'érablière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau jaune. Néanmoins, les résultats de cette étude laissent présager que les

IQS de pin gris à 25 ans des Laurentides et Lanaudière sont légèrement supérieures à ceux observés dans la littérature.

Pour l'épinette de Norvège, des IQS de 12,5 m et de 11 m à 25 ans ont été calculés selon que l'on soit respectivement sur des végétations potentielles MJ1 ou MJ2 (tableau 26). Ce qui se compare tout à fait avec la littérature pour laquelle des IQS de 11,25 m et 10,5 m ont été calculés sur les stations MJ1 et MJ2 de l'érablière à bouleau jaune (tableau 27).

Pour le pin blanc, des IQS de 5 m à 15 ans ont été calculés alors que la littérature fait référence à des IQS de 8 à 9,5 m à 25 ans. Ce qui est tout à fait comparable, voire légèrement inférieur dans le cadre de notre étude.

8) Les plus vieilles plantations des 2 régions sont prêtes pour des traitements d'éclaircie commerciale.
--

Oui.

Pour la récolte basée sur le volume résineux (SEPM) de toutes les plantations, en tenant compte de tous les critères utiles aux prescriptions d'éclaircie commerciale, on peut considérer de façon générale que les plantations sont prêtes à un premier traitement à l'âge de 35 ans. Ainsi, en consultant le tableau 35, il est possible de constater que 837 ha de plantations sont âgées de 35 à 41 ans. De cette superficie, 456 ha sont des plantations du 4^e décennal et 382 ha du 2^e décennal. On retrouve ensuite 3 039 ha de plantations âgées de 30 à 34 ans, qui atteindront l'âge de 35 ans d'ici 2020.

5. RECOMMANDATIONS

5.1. ÉCLAIRCIE COMMERCIALE

- 1) Dans le cas des plantations du 4^e inventaire décennal, attendre à 35 ans avant d'effectuer un premier traitement pour les plantations d'épinette noire et de pin gris. Dans le cas de l'épinette blanche, attendre à 32 ans pour réaliser un premier traitement.
- 2) Dans le cas des plantations du 2^e inventaire décennal, la première intervention d'éclaircie commerciale pourra être effectuée en moyenne 5 ans avant celles du 4^e décennal, mais il faudra prévoir un panier de produits contenant de 25 à 47 % de feuillu.
- 3) D'une façon générale, en fonction des critères utilisés et des superficies disponibles pour l'ensemble du territoire, il est recommandé de planifier des travaux d'éclaircie commerciale dans les plantations ayant atteint l'âge de 35 ans, ce qui permettrait de réaliser 300 ha/an pour le prochain quinquennal et 1 500 ha/an à compter de 2020 pour les 30 prochaines années.

5.2. RENDEMENT

- 1) Dans le cas des plantations d'épinette noire et de pin gris du 4^e décennal, en considérant l'ensemble de la production résineuse (SEPM) modélisée à 35 ans, attribuer des rendements 3 fois supérieurs aux peuplements naturels (Pothier et Savard, 1998) dans les calculs de possibilités.
- 2) Dans le cas des plantations d'épinette noire et de pin gris du 2^e décennal, en considérant l'ensemble de la production résineuse (SEPM) modélisée à 35 ans, attribuer des rendements 2 fois supérieurs aux peuplements naturels (Pothier et Savard, 1998) dans les calculs de possibilités.
- 3) Dans le cas des plantations d'épinette blanche, en considérant l'ensemble de la production résineuse (SEPM) modélisée à 35 ans, attribuer les rendements des peuplements naturels (Pothier et Savard, 1998) dans les calculs de possibilités.
- 4) Analyser les périodes critiques pour la possibilité forestière et prévoir de récupérer du bois dans les plantations.

CONCLUSION

Ce bilan des plantations a été réalisé pour les régions des Laurentides et de Lanaudière. Les plantations étudiées se situent principalement dans les domaines bioclimatiques de l'érablière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau jaune.

Le projet a permis de dresser le portrait dendrométrique et de la qualité des plantations sur le territoire en fonction des essences, du milieu et de leur âge. Les résultats d'inventaire des différentes strates en fonction de leur âge et du milieu ont permis d'identifier les principaux facteurs permettant d'expliquer la variabilité observée sur le terrain, soit l'âge de la plantation, l'essence plantée, la végétation potentielle et la cartographie du 2^e ou du 4^e décennal. Le projet a également permis de documenter les IQS des différentes plantations et de les comparer avec celles de différentes études. D'ordre général, les IQS des plantations des Laurentides et de Lanaudière sont semblables à ceux trouvés dans la littérature à l'exception de ceux du pin gris qui semblent plus élevés. Les rendements des plantations sont évalués et comparés aux modèles des peuplements naturels qui sont présentement attribués. À l'exception des rendements des plantations d'épinette blanche, les plantations des 2^e et 4^e inventaires décennaux sont de 2 à 3 fois plus performantes que les peuplements naturels. Enfin, les rendements ont été comparés aux modèles de plantations qui sont présentement attribués. Ces analyses ont permis de conclure que les rendements à 25 ans étaient tout à fait comparables à ceux des modèles théoriques de Prégent 2012, mais qu'à 35 ans les rendements étaient moins élevés.

Ce projet a permis une belle synergie entre le CERFO, la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides et FPInnovations. Le CERFO et la COOP ont concentré leurs efforts sur la campagne d'inventaire terrain, la description dendrométrique des plantations et la modélisation tandis que FPInnovations a surtout travaillé à l'élaboration des scénarios sylvicoles.

RÉFÉRENCES

- Agence forestière des Bois-Francs. 2010. Rapport d'inventaire des plantations de la région du Centre-du-Québec. 68 p.
- Bureau du forestier en chef. 2013. Chapitre 3.1 – Plantation, dans Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, 247 p.
- Fortin, M., J. DeBlois, S. Bernier et G. Blais. 2007. Mise au point d'un tarif de cubage général pour les forêts québécoises : une approche pour mieux évaluer l'incertitude associée aux prévisions. For. Chron. 83 : 754-765.
- Ménard, B., C. Lapointe, D. Morin et J. Desjardins. 2000. Identification du potentiel réel des sites (indices de qualités de stations potentiels), aire commune 43-20. Centre d'enseignement et de foresterie de Sainte-Foy (CERFO). 40 p.
- Perron, J.-Y. 2003. Tarif de cubage général - Volume marchand brut - 3^e publication. Gouvernement du Québec. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Direction des inventaires forestiers. 53 p.
- Pothier, D. et F. Savard. 1998. Actualisation des tables de production pour les principales espèces forestières du Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, Québec, 183 p.
- Prégent, G. 2012. Tarifs de cubage, tables de rendement et modèles de croissance des plantations résineuses au Québec. Logiciel Croireplant-v.1. Direction de la Recherche forestière, ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, Québec.