

# Plan général d'aménagement intégré des ressources du milieu forestier de l'île d'Anticosti



présenté par  
Produits forestiers Anticosti inc.  
le 31 mars 2004

réalisé sous la direction  
du  
ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs  
et  
la Société de la faune et des parcs du Québec

en concertation  
avec  
la Municipalité de L'Île-d'Anticosti  
Sépaq Anticosti  
la Pourvoirie du lac Geneviève

Ministère des  
Ressources naturelles,  
de la Faune  
et des Parcs

Québec

Société de la faune  
et des parcs

Québec

Produits forestiers  
ANTICOSTI



SÉPAQ  
ANTICOSTI



# **Plan général d'aménagement intégré des ressources du milieu forestier de l'île d'Anticosti**

## **Principal auteur :**

Pierre Beaupré, ing.f., ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs

## **Principaux coauteurs (par ordre alphabétique) :**

Christian Bédard,	ing.f., Produits forestiers Anticosti inc.
Claude Dufour,	ing.f., Produits forestiers Anticosti inc.
André Gingras,	biol., Société de la faune et des parcs du Québec
Chantal Malenfant,	ing.f., Produits forestiers Anticosti inc.
François Potvin,	ing.f., biol., Ph. D., Société de la faune et des parcs du Québec

## **En concertation avec (par ordre alphabétique) :**

Michel Fournier,	directeur, Sépaq Anticosti
Pierre Lapointe,	directeur général, Pourvoirie du lac Geneviève
Denis Malouin,	maire, Municipalité de L'Île-d'Anticosti
Gilles Ruest,	secrétaire-trésorier, Municipalité de L'Île-d'Anticosti

## **Sous la supervision de (par ordre alphabétique) :**

Louis Aubry,	vice-président au développement et à l'aménagement de la faune, Société de la faune et des parcs du Québec
Richard Bélanger,	vice-président, Canfor
Marc Ledoux,	sous-ministre associé aux Forêts, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs

## ***Mise en forme et révision linguistique :***

Denise Cayer, agente de secrétariat, Société de la faune et des parcs du Québec

## ***Photo page couverture :***

Jean-Pierre Tremblay, Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti

## **Partie 3**

### **Modélisation de l'évolution de la forêt pour refléter l'évolution de l'habitat hivernal des cerfs, de la visibilité pour la chasse et du volume de matière ligneuse**

- 1. Introduction**
- 2. Données cartographiques et sondage**
- 3. Données de base pour la modélisation**
- 4. Simulation de l'évolution de la forêt par placette**
- 5. Résultats par strate regroupée**

#### **Conception et rédaction**

**Pierre Beaupré, ing.f.**

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs

**Christian Bédard, ing.f.**

Produits forestiers Anticosti inc.



## Table des matières

### Partie 3 – Modélisation de l'évolution de la forêt

LISTE DES TABLEAUX .....	VII
LISTE DES FIGURES .....	XI
LISTE DES PHOTOS .....	XIII
LISTE DES ANNEXES .....	XV
<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2. DONNÉES CARTOGRAPHIQUES ET SONDAGE .....</b>	<b>5</b>
2.1 Mise à jour des superficies .....	5
2.2 Regroupement des strates et sondage .....	5
2.3 Variabilité interne des strates cartographiques .....	7
2.4 Compilation du volume et âge actuel des strates sondées .....	11
<b>3. DONNÉES DE BASE POUR LA MODÉLISATION .....</b>	<b>17</b>
3.1 Évolution de la densité des forêts .....	17
3.1.1 <i>Sapinière à bouleau blanc (MS2)</i> .....	17
3.1.1.1 Analyse des données disponibles pour les classes d'âge dominées par le sapin .....	18
3.1.1.2 Analyse des données pour les classes d'âge dominées par l'épinette blanche .....	26
3.1.2 <i>Autres types écologiques</i> .....	28
3.1.3 <i>Transposition des diminutions de densité en surface terrière</i> .....	29
3.1.4 <i>Impact de la sénescence sur le volume</i> .....	30
3.1.5 <i>Conclusion</i> .....	32
3.2 Fertilité (IQS) .....	32
<b>4. SIMULATION DE L'ÉVOLUTION DE LA FORÊT PAR PLACETTE .....</b>	<b>37</b>
4.1 IQS retenu par essence et placette .....	37
4.2 Détermination des âges manquants .....	38
4.3 Correction de la densité relative .....	39
4.4 Autres corrections pour correspondre au volume de la placette .....	41
4.5 Composition en essences et densité relative des strates de moins de 7 m de haut .....	43
4.6 Strates dont la précision des données est insuffisante .....	48
4.7 Succession naturelle .....	48
4.8 Travaux sylvicoles .....	49
<b>5. RÉSULTATS PAR STRATE REGROUPEE .....</b>	<b>53</b>
5.1 Volume .....	53
5.2 Habitat hivernal des cerfs .....	54
5.2.1 <i>L'abri</i> .....	54
5.2.2 <i>La nourriture hivernale</i> .....	56
5.3 Visibilité pour la chasse .....	57
5.4 Strates inéquiennes .....	68
<b>ANNEXES .....</b>	<b>69</b>



## Liste des tableaux

Tableau 3-1.	Comparaison des types écologiques évalués dans les placettes-échantillons avec le type écologique des peuplements cartographiés où se trouvent ces placettes.....	8
Tableau 3-2.	Comparaison de la densité cartographiée des peuplements de type écologique MS2 ayant plus de 7 m de haut avec celle déterminée dans les placettes-échantillons. ....	9
Tableau 3-3.	Comparaison de la hauteur cartographiée des peuplements de type écologique MS2 ayant plus de 7 m de haut avec celle déterminée dans les placettes-échantillons. ....	9
Tableau 3-4.	Comparaison des groupements d'essences cartographiés des peuplements de type écologique MS2 ayant plus de 7 m de haut avec ceux déterminés dans les placettes-échantillons. ....	10
Tableau 3-5.	Comparaison de la classe d'âge cartographiée des peuplements de type écologique MS2 ayant plus de 7 m de haut avec celle déterminée dans les placettes-échantillons. ....	11
Tableau 3-6.	Strates estimées en associant des strates différant uniquement au niveau régénération. ....	11
Tableau 3-7.	Strates estimées à l'aide de substitution d'essences. ....	12
Tableau 3-8.	Strates estimées à l'aide d'un facteur de correction lié à la densité.....	12
Tableau 3-9.	Strates estimées à l'aide de placettes de même appellation.....	12
Tableau 3-10.	Importance en superficie des strates estimées à l'aide d'artifices par rapport à l'ensemble des strates sondées dans chaque type écologique.....	13
Tableau 3-11.	Signification des classes de densité. ....	18
Tableau 3-12.	Placettes-échantillons permanentes établies dans les sapinières à bouleau blanc de 70 ans et plus.....	19

Tableau 3-13. Données utilisées, basées sur 11 879 tesselles qui correspondent au type écologique de la sapinière à bouleau blanc (MS2) et qui n'ont pas subi de coupe entre 1987 et 1998 ni de chablis total en 1996. ....	20
Tableau 3-14. Évolution des caractéristiques des peuplements à dominance de sapin (type écologique MS2) selon leur classe d'âge entre l'inventaire de 1987 et celui de 1998. ....	21
Tableau 3-15. Répartition pour les sapinières de la densité entre les classes d'âge selon l'inventaire de 1998. ....	22
Tableau 3-16. Taux d'ouverture des sapinières utilisés pour la projection. ....	25
Tableau 3-17. Répartition pour les pessières blanches de la densité entre les classes d'âge selon l'inventaire de 1998. ....	26
Tableau 3-18. Perte en surface terrière par type écologique en fonction de deux taux de diminution de la densité. ....	29
Tableau 3-19. Moyenne d'IQS par type écologique de la placette obtenue pour chaque essence. ....	33
Tableau 3-20. Moyenne d'IQS par type écologique cartographique obtenue pour chaque essence. ....	33
Tableau 3-21. Âge correspondant aux classes de hauteur 1 à 4 m (en rouge) et 4 à 7 m (en bleu). ....	39
Tableau 3-22. Superficie des peuplements de moins de 7 m de haut en fonction de la classe de densité toutes essences (première lettre) et de la classe de densité du sapin (deuxième lettre) dans le territoire photographié au 1:10 000. ....	44
Tableau 3-23. Classes de densité associées aux codes cartographiques et proportion de sapin retenue dans la simulation. ....	45
Tableau 3-24. Proportion d'essences pour la partie non vulnérable aux cerfs en fonction du type éco carto. ....	46
Tableau 3-25. Densité relative moyenne par essence des placettes appartenant à des peuplements de plus de 7 m équiennes et ayant 70 ans et moins. ....	46

Tableau 3-26. Ajustement effectué pour déterminer la densité relative par essence pour chacune des strates de moins de 7 m de haut du type écologique MS2 non brûlées. ....	47
Tableau 3-27. Classes d'abri pour le cerf selon la hauteur dominante et la surface terrière du peuplement. ....	54
Tableau 3-28. Strates visées par l'inventaire de visibilité.....	59
Tableau 3-29. Visibilité (m) par placette en fonction des regroupements retenus.....	61
Tableau 3-30. Seuils retenus pour déterminer la famille de visibilité qui correspond à chaque strate et à chaque période.....	67



## Liste des figures

Figure 3-1.	Évolution de la proportion de sapins et d'épinettes blanches depuis l'introduction du cerf en 1896.....	18
Figure 3-2.	Distribution de la densité utilisée selon trois classes d'âge. ....	22
Figure 3-3.	Comparaison entre la répartition de la densité prédite à la suite d'une projection de la classe d'âge 70 ans à dominance de sapins et la répartition de la densité de la classe d'âge 90 ans. ....	23
Figure 3-4.	Comparaison entre la répartition de la densité prédite à la suite d'une projection de la classe d'âge 90 ans, 20 ans plus tard, et la répartition de la densité de la classe d'âge 100 ans et plus.....	24
Figure 3-5.	Projection de l'évolution de la superficie et de la densité des sapinières actuellement matures et équiennes sur l'île d'Anticosti. ....	25
Figure 3-6.	Distribution de la densité utilisée pour les peuplements d'épinette blanche de 30 et 50 ans. ....	26
Figure 3-7.	Comparaison entre la répartition de la densité prédite à la suite d'une projection de la classe 30 ans, 20 ans plus tard, et la répartition de la classe d'âge 50 ans.....	27
Figure 3-8.	Comparaison entre la répartition de la densité prédite à la suite de la projection de la classe 50 ans, 20 ans plus tard, et la répartition de la densité de la classe d'âge 70 ans à dominance d'épinettes blanches. ....	27
Figure 3-9.	Comparaison de la densité moyenne prédite avec la densité réelle de la classe d'âge supérieure.....	28
Figure 3-10.	Adaptation aux courbes pour le sapin de Pothier et Savard pour refléter la sénescence à l'île d'Anticosti. ....	30
Figure 3-11.	Adaptation aux courbes pour l'épinette blanche de Pothier et Savard pour refléter la sénescence à l'île d'Anticosti. ....	31
Figure 3-12.	Densité relative à 100 ans calculée par les équations de Pothier et Savard pour les placettes du type écologique MS2. ....	40

Figure 3-13.	Densité relative à 100 ans retenue pour les placettes du type écologique MS2. ....	41
Figure 3-14.	Valeur du multiplicateur dans les 1 021 placettes essences où l'âge et la densité relative n'ont pas été ajustés. ....	42
Figure 3-15.	Valeur du multiplicateur dans les 142 placettes essences où l'âge a été modifié. ....	43
Figure 3-16.	Relation entre la multiplication du volume et la multiplication de la densité relative. ....	47
Figure 3-17.	Croissance en hauteur de l'épinette blanche selon les hauteurs des courbes de rendement des peuplements naturels et de plantations. ....	55
Figure 3-18.	Méthode pour déterminer la visibilité pour la chasse. ....	57
Figure 3-19.	Localisation des placettes de l'inventaire de visibilité de l'été 2002.....	58
Figure 3-20.	Valeurs minimales et maximales observées par rapport à la moyenne.....	59
Figure 3-21.	Visibilité (m) par placette en fonction des regroupements retenus.....	60

## Liste des photos

Photo 3-1.	Famille de visibilité : peuplement jeune du type écologique MS2. ....	62
Photo 3-2.	Famille de visibilité : peuplement mature du type écologique MS2. ....	63
Photo 3-3.	Famille de visibilité : peuplement mature avec îlots de chablis. ....	63
Photo 3-4.	Famille de visibilité : peuplement en sénescence du type écologique MS2. ....	64
Photo 3-5.	Famille de visibilité : épinette noire en régénération. ....	65
Photo 3-6.	Famille de visibilité : peuplement inéquienne comportant de l'épinette noire. ....	66



## Liste des annexes

Annexe 1.	Noms descriptifs attribués à chacune des strates regroupées.....	69
Annexe 2.	Volumes et superficies compilés des strates regroupées .....	77
Annexe 3.	Âge retenu pour les strates de moins de 7 m .....	79
Annexe 4.	Évolution dans le temps de la visibilité pour la chasse près du village de Port-Menier .....	81



## **1. Introduction**

La Partie 3 du plan d'aménagement présente comment l'évolution de la forêt dans le temps a été modélisée. Ce chapitre comporte beaucoup d'innovations.

La modélisation débute par des regroupements cartographiques. Puis, chacune des essences inventoriées dans les placettes-échantillons réalisées dans ces regroupements cartographiques est projetée dans le temps. Ces projections permettent de suivre l'évolution dans le temps de certaines caractéristiques, notamment le volume, la densité, la hauteur, la quantité d'arbres qui tombe au niveau des placettes-échantillons. Les résultats sont ensuite compilés de différentes façons pour chaque regroupement cartographique pour décrire l'habitat des cerfs, la visibilité pour la chasse et le volume de matière ligneuse.



## Chapitre 2

### Données cartographiques et sondage

- 2.1 Mise à jour des superficies
- 2.2 Regroupement des strates et sondage
- 2.3 Variabilité interne des strates cartographiques
- 2.4 Compilation du volume et âge actuel des strates sondées

#### **Conception et rédaction**

**Pierre Beaupré, ing.f.**

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs

**Christian Bédard, ing.f.**

Produits forestiers Anticosti inc.



## **2. Données cartographiques et sondage**

### **2.1 Mise à jour des superficies**

La cartographie de base provient d'une interprétation de photographies aériennes prises en 1997 et 1998. Une mise à jour a été réalisée pour inclure toutes les coupes effectuées en 1997, 1998, 1999 et 2000. Ces mises à jour ont été réalisées à l'aide de photographies aériennes effectuées après chacune de ces coupes.

### **2.2 Regroupement des strates et sondage**

Pour réaliser le plan d'aménagement, des variables additionnelles ont été ajoutées à la cartographie pour permettre de mieux cerner l'habitat d'hiver des cerfs (voir annexe 1). L'ajout de ces variables a demandé, au préalable, le développement de nouvelles techniques de photointerprétation pour différencier le sapin de l'épinette blanche. Le développement de ces techniques est le fruit d'efforts répartis sur une dizaine d'années. La technique retenue pour différencier le sapin de l'épinette blanche au stade de régénération a été testée un an avant la photointerprétation de l'ensemble de l'île. Les résultats concluants ont permis sa généralisation dans les secteurs dominés par les peuplements en régénération. En raison du changement d'échelle photographique requise (1:10 000 au lieu de 1:15 000) pour ces secteurs, le coût de l'inventaire forestier s'est accru de 100 000 \$ pour atteindre 800 000 \$ pour l'ensemble de l'île d'Anticosti.

Le regroupement des strates cartographiques est une étape importante dans la démarche pour pouvoir faire des projections réalistes. Une attention très particulière a été apportée à cette étape pour ce plan d'aménagement. Le temps de travail consacré a été environ quatre fois plus élevé que pour un calcul de possibilité où seulement les volumes de bois sont simulés.

Les différentes valeurs attribuées à chacune des quatorze caractéristiques des peuplements (pente, densité, essences, etc.) produisent un très grand nombre de combinaisons. Chacune de ces combinaisons est appelée une strate cartographique. Au point de départ, 10 054 strates cartographiques différentes qualifient les 50 000 peuplements de l'île. Il est indispensable de regrouper ces strates pour pouvoir faire des projections.

Le regroupement utilisé dépend des objectifs poursuivis. On peut comparer l'exercice au classement d'un album de photos. Les photos seront regroupées différemment si le but est de construire un catalogue de mode, un album de souvenirs ou une brochure de destinations voyage. Dans le premier cas, on portera attention à l'habillement des personnes, dans le second, aux événements représentés et, dans le dernier, aux lieux photographiés.

L'objectif poursuivi pour notre regroupement est de permettre de simuler l'évolution de l'habitat d'hiver des cerfs, de la visibilité pour la chasse, des volumes de matière ligneuse et de prévoir les quantités de travaux sylvicoles à effectuer. Chaque groupe de strates

cartographiques doit donc avoir une seule évolution pour ces quatre facettes. Les strates ont donc été regroupées sur la base de caractéristiques qui influencent leur fertilité, leur volume actuel, leur stade d'évolution et leur intérêt pour les cerfs au sujet de la nourriture d'hiver et de l'abri. Les facettes concernant l'habitat d'hiver des cerfs ont été les plus exigeantes et ont conditionné la majorité du regroupement.

Le processus de regroupement comporte la prise de centaines de petites décisions. Il s'agit d'une opération de synthèse de l'ensemble des variables du milieu. La très bonne connaissance du territoire acquise au cours des 15 années précédentes et le fait d'avoir participé à chacune des étapes de l'inventaire forestier et d'avoir pu faire du terrain avec les différents spécialistes (géomorphologue, classificateur en écologie, photointerprète) ont grandement aidé à bien comprendre la valeur de chacune des variables et leur précision. La majeure partie du regroupement a été effectuée à l'aide des règles suivantes :

- Les types écologiques MS2, RS2 et RE2 ont été maintenus purs. Les types écologiques RS3 et RE3 ont parfois été regroupés ensemble lorsque les superficies étaient trop petites, mais, la plupart du temps, ils ont été maintenus séparés. Lorsque la superficie était suffisamment grande, les portions mésique et subhydrique des types écologiques RS2 et RE2 ont été séparées.
- Pour les groupements d'essences, l'épinette noire et les mélèzes ont été regroupés, leur utilisation étant similaire à la fois pour les cerfs et l'industrie du bois. L'ensemble des feuillus ont également été regroupés, compte tenu de leur rareté et de leur utilisation semblable. Les groupements d'essences comportant des sapins (S), des épinettes blanches (G) et des épinettes noires (E) ont été maintenus le plus purs possible (par exemple : les SG n'ont pas été mélangés avec des GS ou des SE).
- Lorsque les groupements d'essences ne correspondaient pas à la valeur normale du type écologique (ex. : GG RS2), bien que ce soit théoriquement possible, j'ai considéré ceci comme étant plus vraisemblablement des erreurs de codification. Dans le cas des strates de plus de 7 m de haut, le groupement d'essences apparaissait plus crédible et le type écologique a donc été modifié. Dans le cas des strates de moins de 7 m, le type écologique semblait plus crédible. Il est à noter que le groupement d'essences est rarement spécifié pour ces strates, car il est difficilement identifiable.
- Les classes d'âge étagées ont toujours été amalgamées dans la classe d'âge dominante compte tenu qu'il s'agit toujours de très petites superficies (ex. : 70-30 regroupées avec 70).
- Les classes de hauteur 1, 2 et 3 ont été amalgamées, les hauteurs 1 et 2 étant extrêmement rares. Les classes de hauteur 3 et 4 ont presque toujours été séparées alors que les classes 0, 5 et 6 ont été, dans la plupart des cas, séparées sauf lorsque les superficies étaient très petites.

- Les classes de densités A et B ont été en tout temps amalgamées. Les classes C et D ont été maintenues autant que possible pures, bien qu'elles aient été regroupées ensemble à plusieurs reprises.

Ce regroupement a permis de classer les 10 054 strates cartographiques en 144 strates d'aménagement (95 de plus de 7 m et 49 de moins de 7 m). Pour chacune des strates regroupées, deux noms ont été formulés pour décrire la strate. Le premier correspond aux attributs qui représentent au moins 50 % de la superficie de la strate. Le deuxième nom correspond aux attributs qui représentent au moins 90 % de la superficie de la strate. L'annexe 1 liste les noms attribués à chacune des strates.

Des placettes-échantillons ont été réalisées dans les 95 strates de plus de 7 m de hauteur. Il est à noter que les résultats du sondage des strates de plus de 7 m servent, comme nous le verrons plus loin, à projeter l'évolution des strates de moins de 7 m.

Un total de 1 406 placettes-échantillons sont réparties dans ces strates de plus de 7 m de hauteur. De ce nombre, 229 sont des placettes réalisées en 1987 et actualisées à l'aide d'équation développée à partir de placettes permanentes de l'île qui ont été mesurées plusieurs fois. Compte tenu de la sénescence généralisée des sapinières, seules les placettes de 1987 situées dans des peuplements n'ayant pas de sapin dans leur groupement d'essences ont été actualisées. Aucune placette à l'extérieur de l'île n'a été recrutée. La majorité des placettes, soit 1 177, a été réalisée sur Anticosti à l'été 2000.

La réalisation des placettes-échantillons dans les strates regroupées permet d'aller plus loin que l'appellation cartographique. En effet, cela permet de tenir compte de la variabilité interne des strates cartographiques. Les peuplements cartographiés ont une dimension minimale de 4 à 8 ha. L'appellation du peuplement représente la dominance du peuplement. Toutefois, la forêt à l'intérieur de ce dernier n'est pas uniforme, les placettes-échantillons de 1/25 ha, soit 400 m<sup>2</sup>, permettent de décrire plus finement le contenu des strates. C'est le contenu de ces placettes mesurées sur le terrain qui sert à décrire l'état de la forêt et qui permet de projeter son évolution. Pour leur part, les strates cartographiques permettent d'attribuer une superficie à ces valeurs. Dans la prochaine section, nous illustrerons la variabilité interne des strates cartographiques rencontrées à Anticosti.

### **2.3 Variabilité interne des strates cartographiques**

La comparaison entre les appellations du couvert forestier données par les équipes effectuant les placettes-échantillons au sol et les appellations données au peuplement où sont situées ces placettes par le photointerprète permettent d'illustrer l'hétérogénéité des strates forestières. Rappelons que ces différences d'appellations ne proviennent pas d'erreurs de photointerprétation, mais bien de différence d'échelle de perception, le photointerprète devant juger l'ensemble d'une superficie minimale de 4 ha pour les peuplements homogènes ou 8 ha pour les peuplements hétérogènes, alors que les peuplements observés des placettes-échantillons ont une superficie de 0,2 ha. Ces peuplements observés sont basés sur une superficie plus grande que les placettes-

échantillons (0,04 ha). Il est probable que l'hétérogénéité serait encore un peu plus grande si on générât des appellations au niveau de la placette (0,04 ha). L'utilisation des peuplements observés est toutefois suffisante pour illustrer notre propos.

Dans la présente section figure une série de tableaux qui illustrent ce phénomène. Tous ces tableaux sont basés sur le nombre de placettes compilées. Ce nombre de placettes apparaît sur la première ligne et l'on retrouve immédiatement en dessous la transposition en pourcentage du nombre total. De plus, on retrouve, en jaune, dans chacun des tableaux la rencontre des valeurs identiques. Si les strates cartographiques étaient parfaitement homogènes, les cases en jaune devraient contenir le nombre 100 %.

Le tableau 3-1 compare les données se rapportant aux types écologiques recueillis sur l'ensemble du territoire.

Tableau 3-1. Comparaison des types écologiques évalués dans les placettes-échantillons avec le type écologique des peuplements cartographiés où se trouvent ces placettes.

Type écologique cartographique	Type écologique terrestre								TOTAL
	MS2	RS2	RS3	RE1	RE2	RE3	DS	DH	
MS2	406	139	18		19	6	1	1	590
	69%	24%	3%		3%	1%	0%	0%	100%
RS2	77	165	31		97	17	1		388
	20%	43%	8%		25%	4%	0%		100%
RS3	2	11	1		6	4		1	25
	8%	44%	4%		24%	16%		4%	100%
RE2	1	20	2	2	41	3	2		71
	1%	28%	3%	3%	58%	4%	3%		100%
RE3	2	15	8		12	14	1	3	55
	4%	27%	15%		22%	25%	2%	5%	100%

N.B. DS et DH signifient respectivement « dénudé sec » et « dénudé humide ».

Les tableaux 3-2 à 3-5 se réfèrent uniquement au type écologique MS2. On y compare la densité, la hauteur, le groupement d'essences et la classe d'âge.

Tableau 3-2. Comparaison de la densité cartographiée des peuplements de type écologique MS2 ayant plus de 7 m de haut avec celle déterminée dans les placettes-échantillons.

Densité carto	Densité terrestre							TOTAL
	A	B	C	D	0	5	6	
A	7	18	6			1		32
	22%	56%	19%			3%		100%
B	8	71	42	4				125
	6%	57%	34%	3%				100%
C	2	17	110	72	3	2		206
	1%	8%	53%	35%	1%	1%		100%
D		2	24	92	2	1	4	125
		2%	19%	74%	2%	1%	3%	100%

N.B. Les chiffres « 0 », « 5 » et « 6 » font référence aux classes de hauteur lorsque les placettes-échantillons se sont retrouvées dans des peuplements inférieurs à 7 m.

Tableau 3-3. Comparaison de la hauteur cartographiée des peuplements de type écologique MS2 ayant plus de 7 m de haut avec celle déterminée dans les placettes-échantillons.

Hauteur carto	Hauteur terrestre						TOTAL
	2	3	4	0	5	6	
2	3	9	1				13
	23%	69%	8%				100%
3	11	280	102	7	3	6	409
	3%	68%	25%	2%	1%	1%	100%
4		55	111	2	3		171
		32%	65%	1%	2%		100%

N.B. Les chiffres « 0 », « 5 » et « 6 » font référence aux classes de hauteur lorsque les placettes-échantillons se sont retrouvées dans des peuplements inférieurs à 7 m.

Nous avons effectué les mêmes compilations pour les autres types écologiques. Même si ces données ne sont pas illustrées ici, elles ont été utilisées dans la simulation, comme nous le verrons plus loin.

Tableau 3-4. Comparaison des groupements d'essences cartographiés des peuplements de type écologique MS2 ayant plus de 7 m de haut avec ceux déterminés dans les placettes-échantillons.

Group. essence carto	Groupement d'essence terrestre																				TOTAL
	FI	FIG	FIS	GFI	GG	GS	GZ	RFI	RG	RS	SFI	SG	SS	SZ	Z	ZG	ZS	0	5	6	
FIG	2	8									1										11
	18%	73%									9%										100%
FIS			1	2							2	1		1							7
			14%	29%							29%	14%		14%							100%
GG					45	4	3					4	5		1	2			1		65
					69%	6%	5%					6%	8%		2%	3%			2%		100%
GS				2	43	14	4		1	1	2	22	20	5	11	4	9	2	1	2	143
				1%	30%	10%	3%		1%	1%	1%	15%	14%	3%	8%	3%	6%	1%	1%	1%	100%
GZ							1	1													2
							50%	50%													100%
SFI			2	2		1					8	1	3								17
			12%	12%		6%					47%	6%	18%								100%
SG			1	3	18	23	2				4	54	81	28	13	2	20	4	4	4	261
			0%	1%	7%	9%	1%				2%	21%	31%	11%	5%	1%	8%	2%	2%	2%	100%
SS					8	3	1				1	7	36	10	2	2	2	3			75
					11%	4%	1%				1%	9%	48%	13%	3%	3%	3%	4%			100%
SZ		1		1									1		2						5
		20%		20%									20%		40%						100%
Z					2										1	1					4
					50%										25%	25%					100%
ZS												1		1	1						3
												33%		33%	33%						100%

N.B. La lettre Z correspond à un amalgame de l'épinette noire et du mélèze.

Tableau 3-5. Comparaison de la classe d'âge cartographiée des peuplements de type écologique MS2 ayant plus de 7 m de haut avec celle déterminée dans les placettes-échantillons.

Classe d'âge carto	Classe d'âge terrestre									
	0	10	30	Jin	50	70	90	120	Vin	Total
30			15 48%	1 3%	9 29%	3 10%	3 10%			31 100%
Jin	6 33%		2 11%		6 33%	2 11%	2 11%			18 100%
50			25 52%		18 38%	3 6%	1 2%		1 2%	48 100%
70			2 5%	1 3%	16 42%	13 34%	5 13%	1 3%		38 100%
90	2 1%	1 1%		4 2%	21 13%	14 9%	45 27%	39 24%	38 23%	164 100%
120	1 1%	1 1%	5 3%	3 2%	5 3%	4 3%	20 14%	85 57%	24 16%	148 100%
Vin	2 2%	1 1%	5 4%	6 5%	10 8%	11 9%	14 12%	38 32%	33 28%	120 100%

## 2.4 Compilation du volume et âge actuel des strates sondées

Parmi les 95 strates regroupées dont les peuplements ont plus de 7 m de haut et dans lesquels les placettes-échantillons étaient effectuées, 22 n'avaient pas suffisamment de placettes pour obtenir une précision suffisante. Quatre types d'artifices ont dû être utilisés pour déterminer leur volume et leur âge.

Tout d'abord, 5 strates comportant des sapins de moins de 7 m (code idgress F,G) ont été associées à des strates portant la même appellation, mais qui ne sont pas régénérées en sapin (tableau 3-6). Les strates régénérées en sapin demeurent distinctes, mais nous avons utilisé les placettes des autres strates pour décrire la partie supérieure à 7 m. Toutefois, dans la simulation, lors de la succession, nous avons tenu compte de la régénération en sapin et c'est pourquoi ces strates sont maintenues distinctes.

Tableau 3-6. Strates estimées en associant des strates différant uniquement au niveau régénération.

Strates ayant peu de placettes-échantillons							Strates ayant suffisamment de placettes-échantillons						
00115	R 62	FG	D3	SG	Vin	MS2	00165	R 100	D3	SG	Vin	MS2	
00117	R 55	FG	C4	GZ	50	RS2	00181	R 69	D4	EG	GZ	50	RS2
00119	R 64	FG	B4	GG	50	MS2	00130	R 62	B4	GG	50	MS2	
00120	R 72	FG	C4	GG	30	MS2	00131	R 80	C4	GG	30	MS2	
00196	R 91	FG	C3	SG	Vin	MS2	00160	R 100	C3	SG	Vin	MS2	

N.B. Bien qu'il semble dans le tableau y avoir une différence de densité entre la strate 00117 (C4) et la strate 00181(D4) à laquelle elle est associée, la strate 00181 regroupe également des peuplements C4 comme son deuxième nom « R97 EG, GZ CD4 50Jin RS2 » l'indique.

Deuxièmement, nous avons déterminé le volume et l'âge de 7 autres strates en nous basant sur des strates semblables, mais en substituant les essences (tableau 3-7). Par exemple, la strate 00182 dont le groupement d'essences est EG a été estimée en prenant la strate 00173 dont le groupement d'essences est ES et en considérant que les valeurs du sapin (S) dans la strate 00126 représentent de l'épinette blanche (G) dans la strate 00107. Inversement, le volume d'épinette blanche de la strate 00126 a été considéré comme étant

du sapin dans la strate 00107, car il apparaît réaliste qu'il y ait un volume de sapin dans le peuplement même si l'essence n'apparaît pas dans le groupement d'essences.

Tableau 3-7. Strates estimées à l'aide de substitution d'essences.

Strates ayant peu de placettes-échantillons						Strates ayant suffisamment de placettes-échantillons						Substitution d'essence
00106	R 81	C4	EG	120	RS2	00172	R 75	C4	ZS	9012V	RS2	S rempacé par G
00107	R 49	C4	GE	120	RS2	00126	R 60	C4	SE	9012V	RS2	S rempacé par G
00108	R 68	C3	GE	120Vn	RS2	00183	R 59	C3	SE	Vin	RS2S	S rempacé par G
00149	R 51	CD3	ES	120	RS3	00142	R 55	CD3	MeZEMe	120Vn	RE3	S rempacé par E
00180	R 64	D4	GE	120	RS2	00110	R 55	D4	SE	9012V	RS2	S rempacé par G
00182	R 92	D4	EG	120	RS2	00173	R 84	D4	ES	120Vn	RS2	S rempacé par G
00177	M 49	D3	GFi	120Vn	MS2	00176	R 89	D3	GS	120	MS2	S rempacé par Fi

Troisièmement, 3 strates ont été estimées en les comparant à des strates d'appellation semblables, mais dont la densité du couvert est différente (tableau 3-8). Un facteur de correction de 78,5 % a été déterminé en comparant les volumes des strates de densités C et B de même appellation et de type écologique MS2. Ce facteur a été appliqué au volume de chacune des essences. La strate 00118 a également subi une correction d'essences.

Tableau 3-8. Strates estimées à l'aide d'un facteur de correction lié à la densité.

Strates ayant peu de placettes-échantillons						Strates ayant suffisamment de placettes-échantillons						Correction de densité
00163	R 68	C3	SG	70	MS2	00159	R 67	B3	SG	70	MS2	Multiplié par 78,5 %
00175	R 80	C3	GS	7090	MS2	00207	R 98	AB3	GS	70	MS2	Multiplié par 78,5 %
00118	F 50	D123	Fi	90120	MS2	00104	M 48	C23	MFi	9012V	MS2	Rés. rempl. par Fi & X 78,5%

Finalement, 6 strates constituées de peuplement jeune dont le groupement d'essences comporte de l'épinette noire n'avaient aucune strate sondée avec suffisamment de précision pour servir d'arrimage (tableau 3-9). Pour estimer ces petites strates, nous avons utilisé des placettes-échantillons dont l'appellation terrestre correspondait à l'appellation cartographique de ces strates.

Tableau 3-9. Strates estimées à l'aide de placettes de même appellation.

Strates ayant peu de placettes-échantillons					
00125	R 54	C4	SE	Jin70	RS2
00128	R 74	FG	C4	EG	3050 RS2
00164	R 58	B4	ES	5070	RS2
00174	R 50	C4	ES	Jin70	RS2
00166	R 59	C4	EG	GE	3050J RS3
00208	R 56	C4	GE	30	RS2

Comme nous venons de le voir, les ajustements apportés à ces 22 strates ont été effectués en s'arrimant à des strates dont le sondage offrait une précision suffisante. La grande majorité de la superficie sondée toutefois est rattachée à des strates compilées sans artifice. Ce constat est particulièrement vrai pour le type écologique MS2 qui est de loin le plus important pour l'habitat hivernal des cerfs et la production de matière ligneuse (tableau 3-10).

Tableau 3-10. Importance en superficie des strates estimées à l'aide d'artifices par rapport à l'ensemble des strates sondées dans chaque type écologique.

	Type écologiques					
	MS2	RS2	RS3	RE2	RE3	Total
<b>Strates avec artifices</b>						
Association (régénérée en sapin)	3 650	736				
Substitution d'essences	1 741	7 471	3 734			12 946
Correction de densité	4 109					4 109
Placette-échantillon terrestre		5 076	989			6 065
<b>Sous-total</b>	<b>9 499</b>	<b>13 282</b>	<b>4 723</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27 505</b>
<b>Strates avec artifice %</b>	<b>5%</b>	<b>11%</b>	<b>45%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>7%</b>
<b>Strates sans artifice</b>	<b>181 962</b>	<b>113 129</b>	<b>5 890</b>	<b>36 506</b>	<b>20 705</b>	<b>358 192</b>
<b>Strates sans artifice %</b>	<b>95%</b>	<b>89%</b>	<b>55%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>93%</b>
<b>Total</b>	<b>191 461</b>	<b>126 411</b>	<b>10 614</b>	<b>36 506</b>	<b>20 705</b>	<b>385 697</b>

Vous trouverez à l'annexe 2 les volumes totaux retenus pour chacune des strates.



## Chapitre 3

### Données de base pour la modélisation

3.1 Évolution de la densité des forêts

3.2 Fertilité (IQS)

#### **Conception et rédaction**

**Pierre Beaupré, ing.f.**

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs



### **3. Données de base pour la modélisation**

Dans ce chapitre, nous traiterons de la façon dont nous avons quantifié l'évolution des peuplements forestiers en densité et en hauteur. Il s'agit de données de base pour effectuer les projections.

#### **3.1 Évolution de la densité des forêts**

Cette section vise principalement à évaluer la vitesse d'ouverture des peuplements due à la sénescence (vieillesse). Cette évaluation est effectuée à l'aide des classes de densité du couvert forestier cartographiées. Ces classes de densité d'un peuplement se réfèrent à la proportion de la surface qu'occupe la projection de la cime des arbres au sol. La cartographie forestière comporte quatre classes de densité : A-80 à 100 %, B-60 à 80 %, C-40 à 60 % et D-25 à 40 %. Cette mesure reflète le nombre d'arbres par hectare et l'importance de leur cime.

L'évaluation de la vitesse d'ouverture des peuplements est particulièrement importante dans notre aménagement, car la grande majorité des sapinières de l'île d'Anticosti est présentement en phase de sénescence. La compréhension de l'évolution dans le temps de la densité des peuplements permet de projeter l'évolution du volume, de l'abri et de la visibilité. Elle permet également d'évaluer la quantité de sapins qui tombe en moyenne annuellement dans les peuplements, ce qui permet d'évaluer la disponibilité de la principale nourriture hivernale des cerfs, les ramilles des sapins tombés.

La forêt de l'île d'Anticosti, dans le cadre de cette analyse, est divisée en deux parties ayant une évolution différente de leur densité. Le premier groupe étudié est le type écologique de la sapinière à bouleau blanc (MS2); c'est de loin le groupe le plus important au point de vue de l'habitat des cerfs, de la production de matière ligneuse et de la chasse. L'analyse effectuée pour ce groupe est la plus approfondie. Le deuxième groupe contient les autres types écologiques composés de peuplements contenant de l'épinette noire ou du mélèze.

##### **3.1.1 Sapinière à bouleau blanc (MS2)**

La composition de la sapinière à bouleau blanc a été très influencée par le broutement des cerfs. Les peuplements qui se sont établis avant que les cerfs ne contrôlent la végétation sont composés principalement de sapins alors que les plus jeunes sont composés presque exclusivement d'épinettes blanches (figure 3-1). Il s'agit d'une caractéristique importante de ce groupe, car l'épinette blanche a une longévité plus grande que le sapin et cela influence l'évolution de la densité des peuplements. Nous allons donc faire la distinction entre les classes d'âge à composition de sapins et celles à composition d'épinettes blanches dans l'analyse. Nous débuterons par l'analyse des classes d'âge dominées par le sapin, car l'évolution de ces dernières est la plus importante pour le plan d'aménagement.

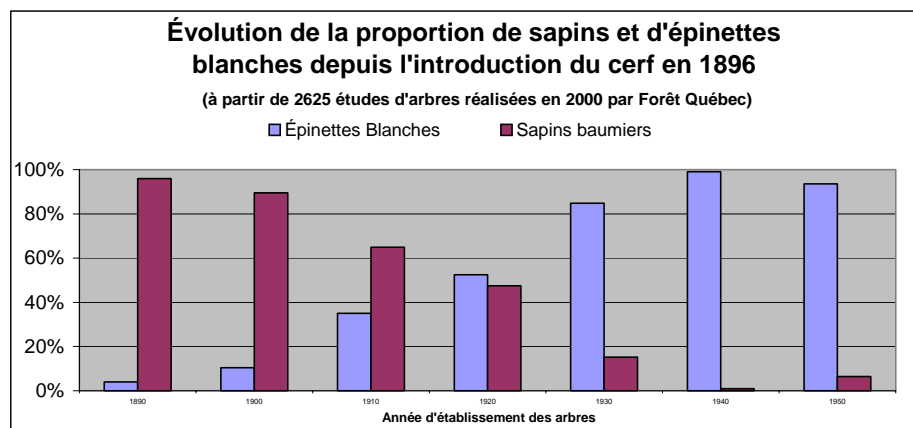


Figure 3-1. Évolution de la proportion de sapins et d'épinettes blanches depuis l'introduction du cerf en 1896.

### 3.1.1.1 Analyse des données disponibles pour les classes d'âge dominées par le sapin

Avant de débiter, il est nécessaire de donner la signification des classes de densité utilisées pour qualifier l'évolution des peuplements de plus de 7 m de haut (tableau 3-11). Lorsque le peuplement demeure supérieur à 7 m, les classes de densité usuelles utilisées par l'inventaire forestier sont prises. Par contre, lorsque le recouvrement des cimes supérieur à 7 m est devenu inférieur à 25 %, en raison de la chute des arbres, le peuplement est considéré comme étant retourné au stade de régénération et nous indiquons le code de la classe de hauteur de la régénération.

Tableau 3-11. Signification des classes de densité.

Signification des classes de densité		
Classe	Recouvrement	Hauteur
A	80 à 100 %	> 7 mètres
B	60 à 80 %	> 7 mètres
C	40 à 60 %	> 7 mètres
D	25 à 40 %	> 7 mètres
0	7 m & + < 25 %	< 2 mètres
6	7 m & + < 25 %	2 à 4 mètres
5	7 m & + < 25 %	4 à 7 mètres

### Analyse des placettes-échantillons permanentes

Les placettes-échantillons permanentes sont des placettes de 400 m<sup>2</sup> qui sont mesurées périodiquement; tous les arbres y sont numérotés de façon permanente. Les placettes-échantillons permanentes établies dans les sapinières à bouleau blanc de 70 ans et plus à l'île d'Anticosti se retrouvent au tableau 3-12.

Tableau 3-12. Placettes-échantillons permanentes établies dans les sapinières à bouleau blanc de 70 ans et plus.

Âge	1989	1993	1999
70	B		C
70		D	D
70		D	D
90	D		6
90	A		D
90	C		D
100 & +		C	D
100 & +		C	C
100 & +	C		D
100 & +		D	C
100 & +		D	D
100 & +		C	C
100 & +	C		C
Vin		C	D
Vin		D	5

Ce tableau indique la classe de densité évaluée lors de l'implantation de la placette en 1989 ou 1993 et la classe de densité lors de la mesure en 1999.

L'observation de l'évolution des placettes permanentes donne un aperçu de l'ouverture des peuplements à l'échelle d'une placette sur un horizon de 6 à 10 ans. Toutefois, en raison du faible nombre de placettes-échantillons permanentes, il n'est pas possible de déterminer un taux moyen d'ouverture.

#### **Comparaison de la cartographie du deuxième inventaire (1987) et du troisième inventaire forestier (1998)**

De nouveaux outils nous permettent de mettre en relation la cartographie réalisée en 1987 et celle réalisée en 1998 pour faire ressortir l'évolution de la forêt au cours de cette période de 11 ans. On appelle cet outil la tessellation. Il s'agit d'une grille de points apposée sur les cartes forestières. L'appellation du peuplement sur la carte est ensuite notée pour chacun des points (tesselles). Les points sont situés exactement aux mêmes endroits sur les deux cartes, ce qui permet de les mettre en relation.

Le but de notre analyse est d'évaluer l'évolution de la densité de la forêt dans des conditions normales. Des phénomènes catastrophiques tels que l'épidémie d'arpenteuse de la pruche de 1971, l'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette de 1975, le brûlé de 1955 ou le chablis total de 1996 ne doivent pas être intégrés à nos moyennes, car nous cherchons à mesurer le rythme d'ouverture des peuplements dû à la sénescence. Le chablis partiel dû au vieillissement des peuplements et la mortalité due au dendroctone de l'épinette sont les perturbations naturelles, liées au vieillissement, que nous cherchons à évaluer. Elles agissent de façon continue, sont prévisibles et peuvent être modélisées.

À cause de l'épidémie d'arpenteuse de la pruche (1972 et 1973) et de l'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette (1975), nous ne pouvons comparer les données de l'inventaire de 1971 avec les autres. Par contre, nous pouvons comparer le deuxième inventaire (1987) avec le troisième (1998 et 1999). Nous avons toutefois éliminé les tesselles correspondant à des peuplements ayant subi des coupes entre 1987 et 1998-1999.

ou ayant subi un chablis total en 1996. Aucun feu d'importance ni aucune épidémie majeure d'insectes ne sont survenus sur l'île entre 1987 et 1998-1999.

La superposition de cartes d'inventaire génère des incongruités du fait que les contours des peuplements changent et que les peuplements cartographiés, devant avoir un minimum de 8 ha, comportent des surfaces qui ne correspondent pas à l'appellation (voir chapitre 2.3). Par exemple, des tesselles appartenant à des peuplements de la classe de hauteur 0 à 2 m en 1987 peuvent appartenir à des peuplements de la classe 12 à 17 m en 1998, bien qu'il soit impossible que la forêt y ait poussé de 10 m en 10 ans. Ces erreurs ont tendance toutefois à s'annuler; la difficulté dans l'interrogation des tesselles consiste à compiler les résultats pour que ces erreurs s'annulent et que la moyenne soit valide. Par exemple, il s'est avéré impossible de compiler des résultats pour distinguer l'évolution de chacune des classes de densité, car les erreurs ne sont jamais distribuées de façon équilibrée lorsque l'on considère une seule classe de densité. Par exemple, lorsque l'on compile les tesselles qui étaient de densité A en 1987, les erreurs qui se glissent ne peuvent présenter des densités plus élevées car la classe A est la plus dense alors que lorsque c'est la densité D qui est examinée, les erreurs ne peuvent présenter des densités inférieures, car la classe D est la moins dense. La méthode utilisée compare la densité moyenne des tesselles en 1987 et en 1998. Cette méthode permet d'annuler le plus possible les erreurs. Le tableau 3-13 montre les données compilées.

Tableau 3-13. Données utilisées, basées sur 11 879 tesselles qui correspondent au type écologique de la sapinière à bouleau blanc (MS2) et qui n'ont pas subi de coupe entre 1987 et 1998 ni de chablis total en 1996.

Densité en 1987	Âge en 1987	Densité en 1998 (hauteur > 7 mètres)					Hauteur en 1998				Total
		A	B	C	D	Sous-total	5	6	0	Sous-total	
A	100 & +	3		1		4				0	4
	90	30	58	55	18	161	1	6	24	31	192
	70 DOM G	69	24	5	0	98	0	0	2	2	100
	70 DOM S	19	57	46	9	131	0	0	6	6	137
B	100 & +	2	33	145	38	218	5	10	14	29	247
	90	57	331	513	179	1080	15	30	90	135	1215
	70 DOM G	100	186	31	4	321	1	2	7	10	331
	70 DOM S	16	202	214	52	484	4	5	22	30	514
C	100 & +	36	140	836	847	1859	118	172	248	538	2397
	90	31	177	843	567	1618	48	130	225	403	2021
	70 DOM G	12	48	37	9	106	1	4	11	17	122
	70 DOM S	1	58	226	84	369	4	13	34	50	419
D	100 & +	10	62	328	722	1122	194	546	258	998	2120
	90	11	47	284	443	785	77	294	184	555	1340
	70 DOM G	1	20	28	9	58	1	4	13	17	75
	70 DOM S	1	9	56	62	128	2	11	38	52	180
0,6 & 5	100 & +	0	2	36	187	225					225
	90	1	25	73	41	140					140
	70 DOM G	2	17	6	1	26					26
	70 DOM S	6	50	18	3	77					77
Total	100 & +	51	237	1346	1794	3428	317	728	520	1565	4993
	90	130	638	1768	1248	3784	141	460	523	1124	4908
	70 DOM G	184	295	107	22	607	3	10	33	46	653
	70 DOM S	43	376	560	209	1187	10	29	100	138	1325
	Total	408	1545	3780	3273	9006	471	1226	1176	2873	11879

Il est important de noter que la classe d'âge 70 ans a été séparée en deux : d'une part, les peuplements de 70 ans à dominance de sapins et, d'autre part, ceux à dominance d'épinettes blanches (G). Comme mentionné au début de ce chapitre, pour comparer l'évolution des densités, il est essentiel de démarquer les peuplements à dominance d'épinettes blanches des peuplements à dominance de sapins. Les peuplements des classes d'âge 90 ans et 100 ans et plus se sont implantés avant que les cerfs ne contrôlent la végétation. Ces peuplements, compte tenu qu'ils appartiennent au type écologique MS2, étaient des sapinières à l'origine, car l'épinette blanche est une essence compagne des sapinières et elle ne forme pas naturellement de peuplements purs. Lors de l'établissement des peuplements de la classe d'âge 70 ans, les cerfs commençaient à contrôler la végétation; une partie des peuplements de ce groupe était des sapinières lors de leur implantation alors que l'autre partie avait déjà été transformée en pessières blanches. Les hypothèses utilisées pour diviser la classe d'âge 70 ans tiennent compte de la différence de longévité des deux essences. Il est, en effet, facile de constater qu'à la sénescence, lorsque les peuplements s'ouvrent, à la suite de la chute des arbres, la proportion d'épinettes blanches augmente, car les arbres qui tombent sont surtout des sapins. Les peuplements de 70 ans de densités A et B ont été séparés facilement à l'aide du groupement d'essences, car la chute des arbres n'a pas encore perturbé le rapport entre les deux essences; les appellations à dominance de sapins ont été classées vers les sapinières et celles à dominance d'épinettes blanches vers les pessières blanches. Pour les densités C et D, nous avons considéré que leur ouverture était due en partie à la chute de sapins. La moitié des GS de densités C et D a été classée vers les peuplements à dominance de sapins. Pour les peuplements qui devenaient en régénération (hauteur 0, 6 et 5), la même logique a été utilisée. Toutefois, c'est 75 % de la surface qui a été dirigée cette fois vers les sapinières. Le tableau 3-14 résume nos conclusions.

Tableau 3-14. Évolution des caractéristiques des peuplements à dominance de sapin (type écologique MS2) selon leur classe d'âge entre l'inventaire de 1987 et celui de 1998.

Âge 87	Densité en 1987	Densité en 1998	1998-1987 (11 ans)	% devenu 0, 6, 5
100 & +	42 %	33 %	-9 %	27 %
90	51 %	41 %	-10 %	20 %
70 DOM S	57 %	50 %	-7 %	5 %

Les densités moyennes sont évaluées en pondérant les superficies par la valeur moyenne de chaque classe de densité, soit 90 % pour la classe A, 70 % pour la classe B, 50 % pour la classe C, 32,5 % pour la classe D et 12,5 % pour la superficie en régénération (0, 6 et 5). Sur une période d'environ 10 ans, la densité des sapinières de 70 ans chute de 7 %, alors que la diminution est d'environ 10 % pour les sapinières de 90 ans et plus. On remarque également que la superficie de plus de 7 m diminue sensiblement dans le temps, car une portion de plus en plus importante redevient au stade de régénération (0, 6 et 5).

### Comparaison de la répartition de la densité entre les classes d'âge du dernier inventaire

Une autre source de données peut nous permettre d'évaluer l'évolution de la densité. Il s'agit de la répartition de la densité entre les classes d'âge d'un même inventaire. Le tableau 3-15 illustre bien le phénomène.

Tableau 3-15. Répartition pour les sapinières de la densité entre les classes d'âge selon l'inventaire de 1998.

Essence	Âge 1998	Densité 1998					Densité Moyenne
		A	B	C	D	TOTAL	
Sapinières	100 & +	0 %	5 %	35 %	59 %	100 %	41 %
	90	5 %	26 %	49 %	20 %	100 %	54 %
	70 DOM S	13 %	48 %	32 %	6 %	100 %	64 %

Le changement de répartition de la densité entre les classes d'âge n'est pas le fruit du hasard, il reflète l'évolution naturelle des peuplements. La densité moyenne de ce tableau est une pondération de la superficie avec le recouvrement moyen des classes A, B, C et D. Nous ne pouvons comparer directement la densité moyenne de chacune des classes d'âge entre elles pour déduire le rythme d'ouverture des peuplements, car il nous manque la proportion de la surface qui retourne au stade de régénération.

La répartition de la densité par classe d'âge est toutefois une donnée précieuse et elle nous a servi à valider l'évolution de la densité estimée dans la section précédente.

Pour ce faire, nous avons d'abord divisé chacune des classes de densité en quatre sous-classes et réparti la superficie de la classe entre ces dernières pour que la densité respecte une transition logique par rapport aux autres classes de densité. La densité des trois classes d'âge de sapinière a donc été répartie de la manière illustrée à la figure 3-2. Les traits verticaux représentent les limites de densité des classes A, B, C et D. La surface sous la courbe représente la superficie.

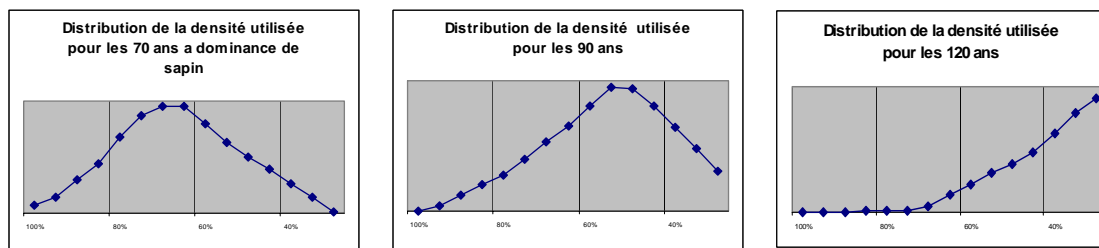


Figure 3-2. Distribution de la densité utilisée selon trois classes d'âge.

La première baisse de densité que nous avons testée est de 7 % par période de 10 ans pour la classe d'âge 70 ans. Le but est de comparer la répartition de la densité, calculée en projetant de 20 ans la densité des 70 ans, avec celle de la classe d'âge 90 ans actuelle.

Pour ce faire, compte tenu qu'il s'agit d'une période de 20 ans, nous avons déplacé de 14 % vers la droite chacun des points du graphique des 70 ans; une partie de la courbe s'est retrouvée alors avec une densité inférieure à 25 %, soit le seuil de la densité D. Nous avons éliminé cette superficie et avons recalculé la répartition de la densité en considérant uniquement la superficie ayant une densité supérieure à 25 %. La figure 3-3 illustre le résultat.

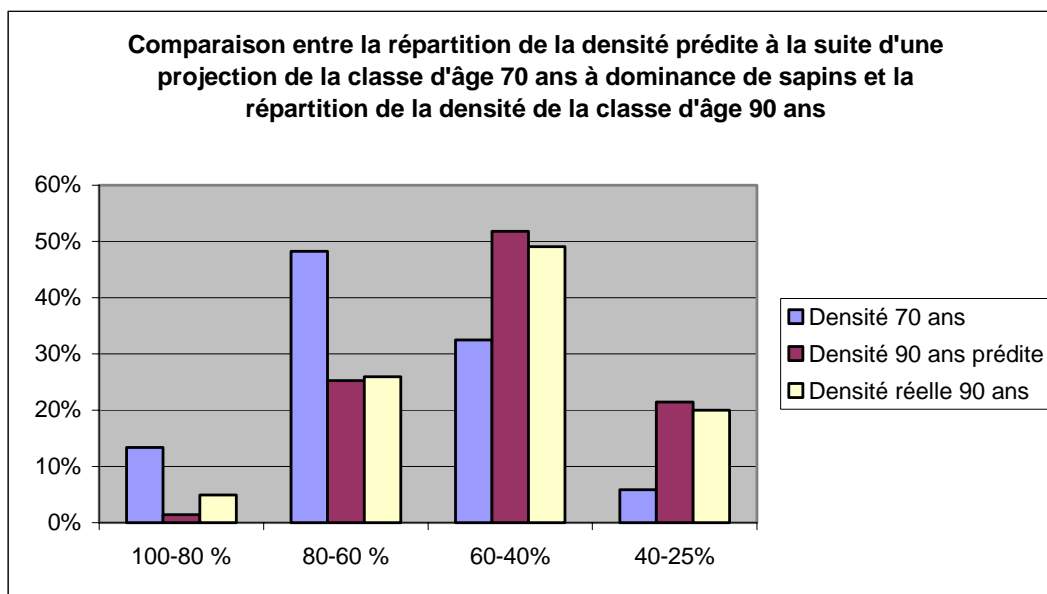


Figure 3-3. Comparaison entre la répartition de la densité prédite à la suite d'une projection de la classe d'âge 70 ans à dominance de sapins et la répartition de la densité de la classe d'âge 90 ans.

Comme l'on peut voir, la répartition de la densité prédite est très près de la densité réelle, ce qui corrobore que le taux de 7 % par période de 10 ans calculé à la section précédente est réaliste.

La deuxième baisse de densité que nous avons testée est de 10 % par période de 10 ans pour la classe d'âge 90 ans. La même méthode a été utilisée pour projeter la densité des 90 ans et la comparer aux 100 ans et plus. Il est à noter que les placettes-échantillons démontrent que la classe d'âge de 100 ans et plus de la sapinière à bouleau blanc (MS2) a un âge moyen de 110 ans. Une projection de 20 ans est donc tout à fait adéquate. La figure 3-4 illustre le résultat de la projection des 90 ans.

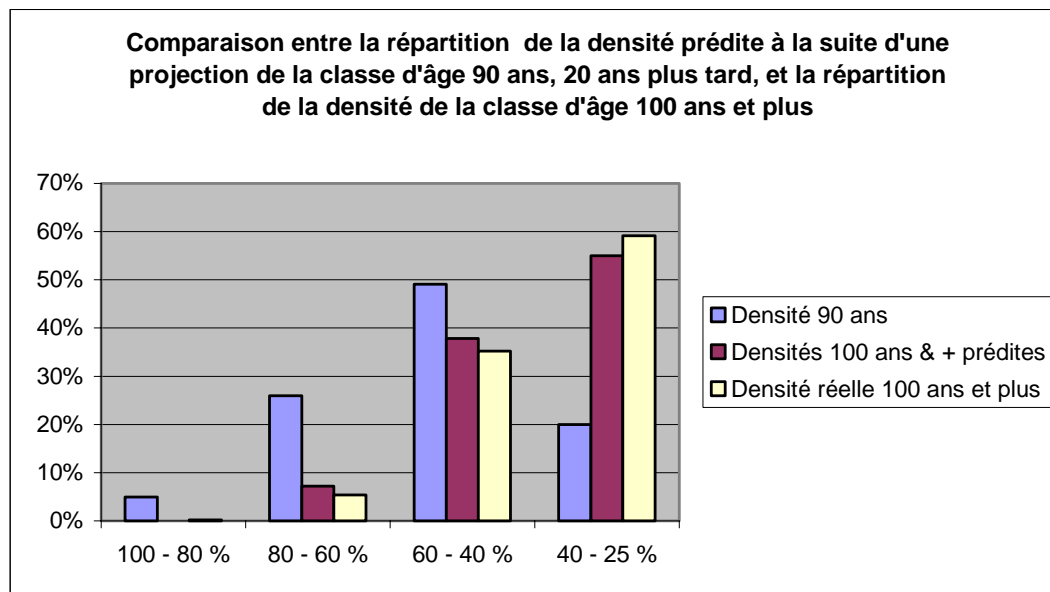


Figure 3-4. Comparaison entre la répartition de la densité prédite à la suite d'une projection de la classe d'âge 90 ans, 20 ans plus tard, et la répartition de la densité de la classe d'âge 100 ans et plus.

Dans ce cas également, la répartition de la densité prédite est très près de la densité réelle, ce qui corrobore, dans ce cas aussi, le taux de 10 % par période de 10 ans calculé à la section précédente.

Les diminutions de densité (7 % et 10 % par période de 10 ans) ont été appliquées dans les deux cas, de façon uniforme, dans toutes les classes de densité initiale (A, B, C ou D). La compilation des tesselles ne permet pas de faire de distinction par classe de densité. Nous avons toutefois fait plusieurs tests pour faire varier la diminution de densité en fonction de la densité initiale et c'est la répartition uniforme qui permet la meilleure corrélation entre la densité prédite et la densité réelle de la classe d'âge supérieure. Cela implique que la même quantité d'arbres tombe en moyenne dans chaque classe de densité. La proportion des arbres présents qui tombe est toutefois beaucoup plus grande dans les peuplements ouverts, car il y a moins d'arbres au départ.

### **Projection de l'ouverture des sapinières à long terme**

Nous pouvons projeter l'évolution des sapinières actuellement matures et équiennes sur Anticosti à l'aide des taux d'ouverture des peuplements déduits par nos analyses. Les taux que nous avons utilisés pour cette projection sont présentés au tableau 3-16.

Tableau 3-16. Taux d'ouverture des sapinières utilisés pour la projection.

Âge	Var. densité
160	-10 %
150	-10 %
140	-10 %
130	-10 %
120	-10 %
110	-10 %
100	-10 %
90	-10 %
80	-7 %
70	-7 %

Le résultat de cette projection apparaît à la figure 3-5.

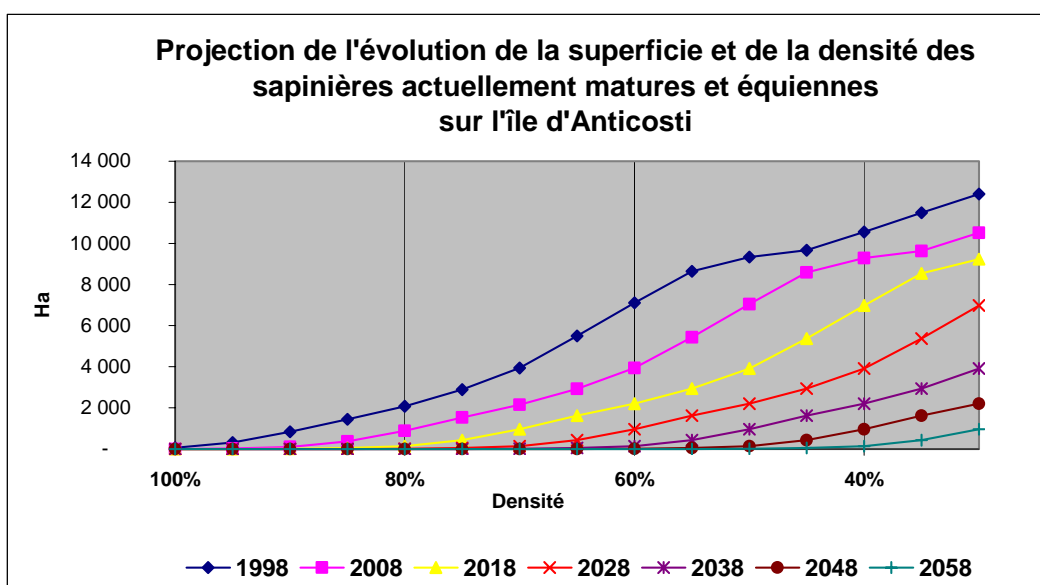


Figure 3-5. Projection de l'évolution de la superficie et de la densité des sapinières actuellement matures et équiennes sur l'île d'Anticosti.

La surface sous la courbe correspondant à chacune des années représente la superficie de sapinières ayant une densité supérieure à 25 % de recouvrement des cimes. Comme on peut voir, au fur et à mesure que les années s'écoulent, la superficie des sapinières résiduelles diminuera et elles auront une densité de plus en plus faible. Ce graphique tient compte uniquement des superficies de sapinières appartenant aux classes d'âge 70 ans, 90 ans et 100 ans et plus (86 267 ha). Il ne tient pas compte des sapinières appartenant à la classe d'âge « vieux inéquiennes » (47 223 ha) dont l'évolution devrait toutefois être semblable. Il ne considère pas non plus les superficies en régénération, qui sont soit bien régénérées en sapin (7 103 ha) ou qui comportent un peu de sapin (27 562 ha).

### 3.1.1.2 Analyse des données pour les classes d'âge dominées par l'épinette blanche

L'analyse de l'évolution des classes d'âge dominées par l'épinette blanche est à la fois moins difficile et moins importante pour le plan d'aménagement que celle des vieilles forêts dominées par le sapin. En effet, compte tenu qu'il n'existe pas encore de vieux peuplements d'épinette blanche en phase de sénescence, car l'existence de ces peuplements est due au contrôle de la végétation par les cerfs qui a débuté il y a 70 ans, on ne peut mesurer le rythme d'ouverture dû à la sénescence. On peut toutefois évaluer le rythme de fermeture des peuplements jeunes pour aider à simuler l'évolution des peuplements actuellement en régénération.

L'analyse s'est donc limitée, dans ce cas, à la comparaison de la répartition de la densité entre les classes d'âge. Compte tenu qu'il s'agit de peuplements jeunes, il n'y en a pratiquement pas qui tombent et se retrouvent au stade de régénération. On peut donc déduire directement la variation de densité en comparant la répartition par classe d'âge (tableau 3-17).

Tableau 3-17. Répartition pour les pessières blanches de la densité entre les classes d'âge selon l'inventaire de 1998.

Essence	Âge 1998	Densité 1998					Densité moyenne	Augmentation de densité
		A	B	C	D	TOTAL		
Pessières blanches	70 DOM G	31 %	60 %	8 %	1 %	100 %	74 %	7,94 %
	50	22 %	47 %	21 %	10 %	100 %	66 %	4,52 %
	30	18 %	32 %	39 %	11 %	100 %	62 %	

Pour valider ces taux, nous avons fait les mêmes types de projection que pour les sapinières. Tout d'abord, nous avons divisé chacune des classes de densité en quatre sous-classes et réparti la superficie de la classe entre ces dernières pour que la densité respecte une transition logique par rapport aux autres classes de densité (figure 3-6).

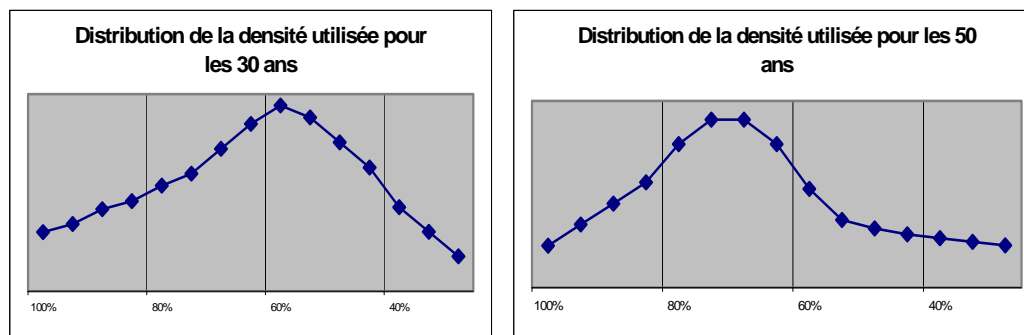


Figure 3-6. Distribution de la densité utilisée pour les peuplements d'épinette blanche de 30 et 50 ans.

Nous avons ensuite projeté la densité des 30 ans avec un taux d'ouverture de 4,5 % par période de 20 ans et comparé la répartition avec les 50 ans (figure 3-7).

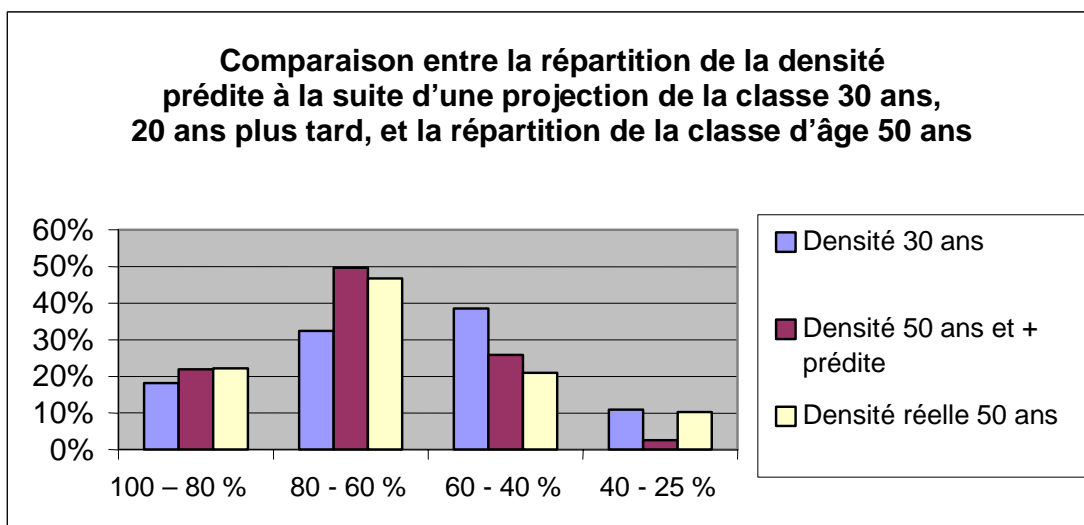


Figure 3-7. Comparaison entre la répartition de la densité prédite à la suite d'une projection de la classe 30 ans, 20 ans plus tard, et la répartition de la classe d'âge 50 ans.

Nous avons également projeté la densité des 50 ans avec un taux de 8 % par période de 20 ans et comparé la répartition avec les 70 ans à dominance d'épinettes blanches (figure 3-8).

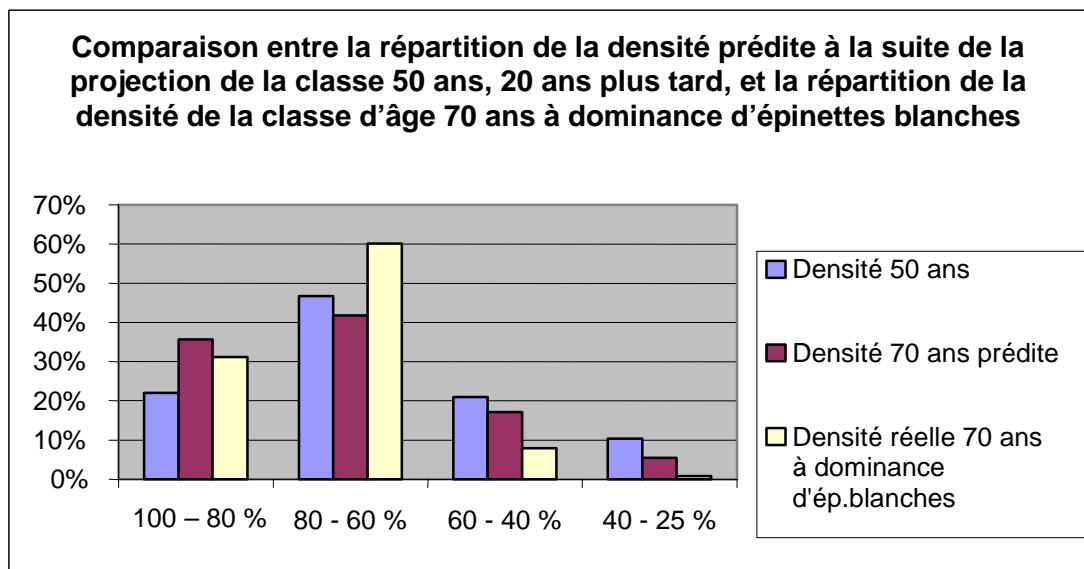


Figure 3-8. Comparaison entre la répartition de la densité prédite à la suite de la projection de la classe 50 ans, 20 ans plus tard, et la répartition de la densité de la classe d'âge 70 ans à dominance d'épinettes blanches.

Dans le cas des 30 ans, la répartition de la densité prédite, 20 ans plus tard, se compare très bien avec celle des 50 ans. La projection des 50 ans se compare moins bien toutefois avec la répartition des 70 ans à dominance d'épinettes blanches. Par contre, même si au niveau de chacune des classes d'âge il apparaît des différences plus importantes, si on considère la densité moyenne prédite, les résultats sont comparables (figure 3-9).

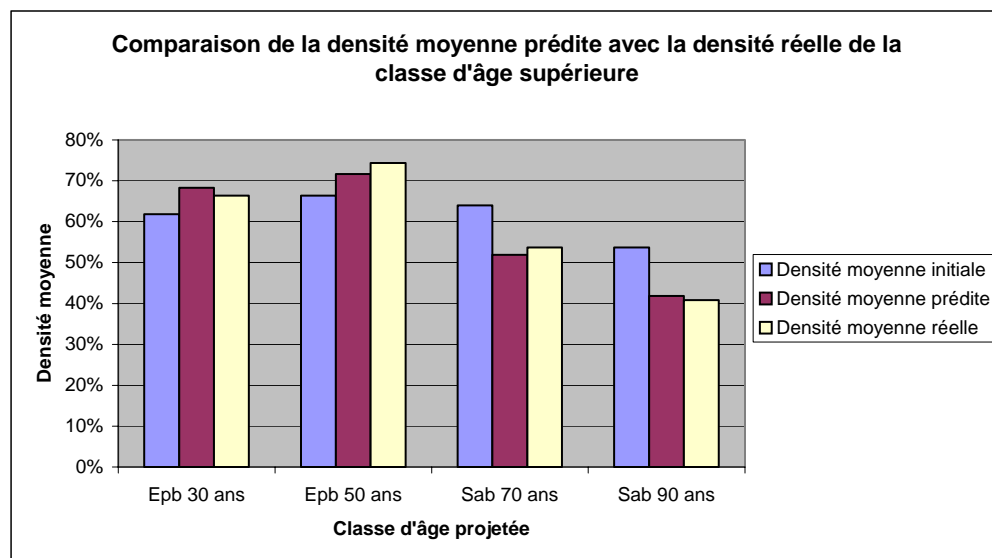


Figure 3-9. Comparaison de la densité moyenne prédite avec la densité réelle de la classe d'âge supérieure.

Pour les besoins du plan d'aménagement, nous pouvons conclure que les taux calculés pour les pessières blanches de 30 ans et 50 ans nous portent à penser qu'une pessière blanche de 30 ans et de densité D (32,5 %) devrait avoir une densité C à 70 ans ( $32,5 + 4,5 + 8 = 45$  %), de même qu'une pessière blanche de 30 ans et de densité C (50 %) devrait avoir une densité B à 70 ans ( $50 + 4,5 + 8 = 62,5$  %). Ces données font partie d'un ensemble d'information qui sera utilisé pour la projection des peuplements de moins de 7 m.

En ce qui a trait au rythme d'ouverture à la sénescence, compte tenu que nous n'avons pas de données spécifiques à l'épinette blanche, il nous apparaît réaliste d'utiliser les résultats calculés pour les sapinières en les décalant de 20 ans, pour tenir compte de la plus grande longévité des épinettes blanches.

### 3.1.2 Autres types écologiques

Dans les types écologiques autres que la sapinière à bouleau blanc (MS2), les peuplements subissent rarement des épidémies d'insectes ou des chablis affectant plus de 75 % de leur surface terrière (perturbation totale). Les perturbations qui ramènent ces peuplements à l'état de régénération sont le feu ou la coupe. Habituellement, on assiste dans les vieux peuplements à une mortalité d'arbres individuels qui sont remplacés par des plus jeunes déjà implantés, car ces milieux sont très ouverts, la compétition pour la

lumière y est faible et l'épinette noire s'y reproduit par marcottage. On ne peut calculer de rythme d'ouverture dû à la sénescence, car cette sénescence se traduit par l'établissement d'un peuplement inéquienne qui se maintient dans le temps. Toutefois, pour évaluer le changement de composition en essences qui se produit dans ces peuplements, il a été nécessaire de simuler la sénescence de chaque essence et, par la suite, de réajuster les volumes d'épinettes noires et de mélèzes pour redonner une structure inéquienne aux peuplements. Le chapitre 4.5 explique plus à fond ce dernier point. Pour l'instant, mentionnons que les valeurs utilisées pour déterminer la sénescence dans ces types écologiques découlent des résultats obtenus dans le type écologique MS2. La méthode employée apparaît dans la section suivante.

### 3.1.3 Transposition des diminutions de densité en surface terrière

La densité des peuplements étant une mesure de recouvrement des cimes des arbres, nous avons transposé les baisses de densité en baisse de surface terrière, car cette variable est utilisée dans les équations de Pothier et Savard qui nous servent à projeter la croissance des placettes et elle est fortement corrélée au recouvrement. De plus, les valeurs de surface terrière sont utilisées pour évaluer les volumes de bois, l'abri pour les cerfs et la visibilité pour la chasse. Nous avons donc établi des ratios moyens de surface terrière par pourcentage de recouvrement pour chacun des grands groupes de type écologique en compilant des placettes-échantillons en phase de sénescence. Les différences entre les types écologiques proviennent de différence de chevauchement de cimes, les arbres étant plus espacés dans les sites pauvres, et de différence de hauteur des peuplements au stade de sénescence, les arbres dans les sites pauvres étant plus petits. Nous avons traduit ces ratios en fonction des deux taux de diminution de densité retenus, soit 7 % et 10 % par période de 10 ans (tableau 3-18).

Tableau 3-18. Perte en surface terrière par type écologique en fonction de deux taux de diminution de la densité.

Type écologique	Perte en S.T.(m <sup>2</sup> / ha)	
	0,7 % / an	1 % / an
MS2	0,371	0,530
RS2 & RS3	0,315	0,450
RE2 et RE3	0,266	0,380

À partir du début de la sénescence, une perte de surface terrière est calculée. Cette perte correspond pendant les 20 premières années à une perte de densité de 0,7 %/an, puis à une perte de densité de 1 %/an. Le début de la période de sénescence dépend à la fois de l'essence et du type écologique. Dans la sapinière à bouleau blanc (MS2), la sénescence débute à 70 ans pour le sapin, les feuillus et le mélèze, et à 90 ans pour les épinettes noires et blanches. Dans les autres types écologiques, le début de la période de sénescence est déterminé par l'âge retenu pour la même essence dans le type écologique MS2 multiplié par le rapport entre l'indice de qualité de station de cette essence dans le type écologique sur l'indice de qualité de station de l'essence dans le type écologique MS2. La section suivante explique de façon plus approfondie la notion d'indice de qualité

de station. L'ajustement de l'âge de début de sénescence vise à refléter la notion d'âge physiologique; les arbres qui poussent plus lentement meurent plus vieux.

### 3.1.4 Impact de la sénescence sur le volume

Pour déterminer les volumes, nous avons introduit la diminution de surface terrière dans les équations de Pothier et Savard (1998) qui servent à faire les projections. Ce travail fut réalisé en novembre 2002. Les résultats ont montré des écarts importants avec les tables produites par ces auteurs en 1998. En février 2003, un de ces auteurs, M. David Pothier, publiait une nouvelle version de ces tables pour venir corriger la sénescence. Ces résultats n'ont pas été utilisés dans le cadre de nos calculs, car ils n'existaient pas au moment où nous les avons réalisés. Il est toutefois intéressant de comparer les modifications apportées par Pothier avec celles que nous avons effectuées.

La figure 3-10 montre les courbes de volume pour le sapin d'indice de qualité de station 12 m à 50 ans, soit l'indice du sapin dans le type écologique MS2. Nous y retrouvons trois séries de courbes. La première, en jaune, présente les volumes des tables de 1998, la deuxième, en rouge, les courbes que nous avons utilisées pour nos calculs, et finalement, en bleu, les nouvelles courbes développées par Pothier en 2003. Chaque série est composée de trois courbes correspondant aux densités relatives forte, moyenne et faible.

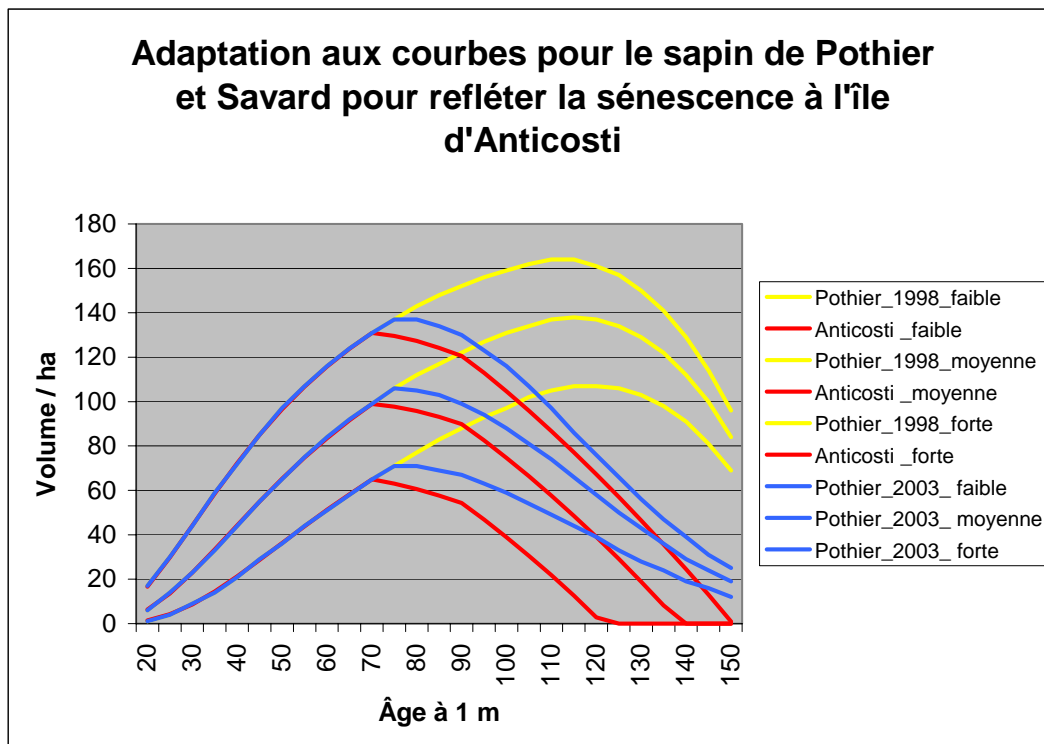


Figure 3-10. Adaptation aux courbes pour le sapin de Pothier et Savard pour refléter la sénescence à l'île d'Anticosti.

Les corrections apportées par Pothier et celles que nous avons utilisées sont très similaires. Dans les projections que nous effectuons pour les peuplements ayant actuellement plus de 7 m de haut, nous n'utilisons pas directement les courbes, mais plutôt leur pente. De plus, c'est la courbe de densité relative forte qui est, dans la très grande majorité des cas, utilisée. La pente dans le cas des densités fortes est identique. Il faut également noter que les différences que l'on peut observer se retrouvent principalement lorsque les peuplements déclinent jusqu'à un volume faible. Ces différences n'ont aucune incidence pratique car les peuplements sont considérés comme inexploitable lorsqu'ils ont moins de 50 m<sup>3</sup>/ha.

Les corrections apportées par Pothier s'appuient sur 36 placettes-échantillons permanentes réparties dans la province et qui ont été mesurées trois fois avec un intervalle d'environ 10 ans entre chaque mesure. Les données utilisées sont très précises, mais elles sont peu nombreuses et non pas de caractère local. Les données que nous avons utilisées sont, par contre, très nombreuses (11 879 tesselles) et proviennent d'Anticosti, mais elles sont peu précises. Il est très rassurant de constater que les deux approches arrivent à des résultats similaires.

La figure 3-11 illustre la correction que nous avons apportée au volume d'épinette blanche dans le type écologique MS2. Pour l'épinette blanche, Pothier n'a pas publié encore de modifications pour la sénescence, car il n'a pas trouvé un nombre suffisant de placettes-échantillons permanentes de cette essence.

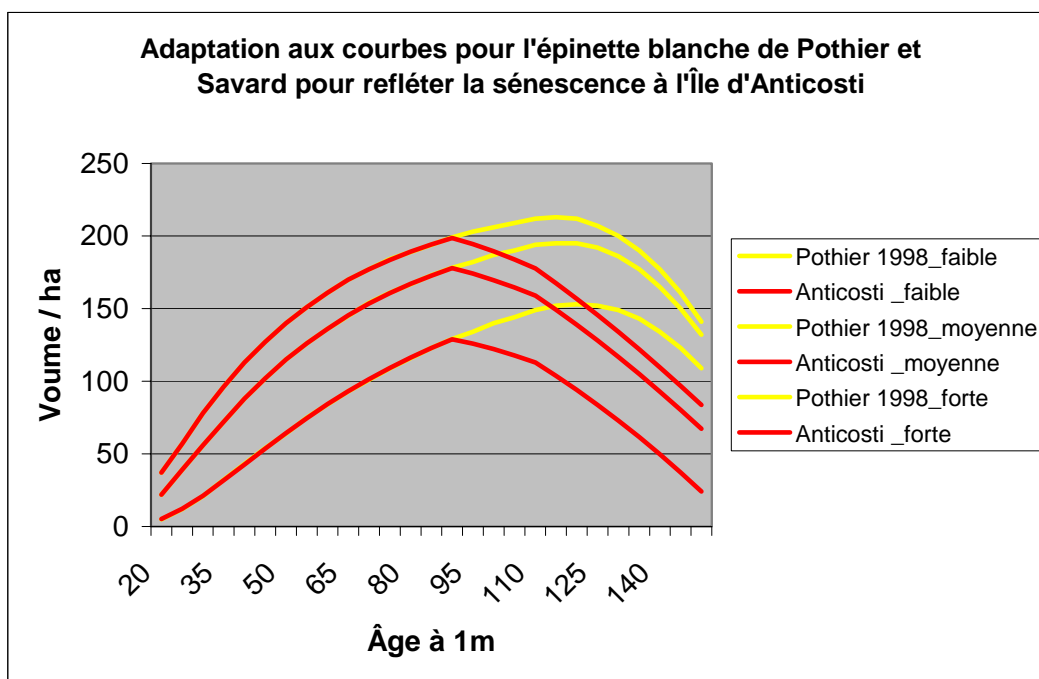


Figure 3-11. Adaptation aux courbes pour l'épinette blanche de Pothier et Savard pour refléter la sénescence à l'île d'Anticosti.

### 3.1.5 Conclusion

Le rythme d'ouverture retenu pour le sapin est corroboré par trois approches distinctes : la comparaison de l'évolution de la densité cartographiée des peuplements entre deux inventaires décennaux (1987 et 1998), la comparaison de la densité entre les classes d'âge du dernier inventaire (1998) et l'évolution dans des placettes permanentes dans le reste de la province modélisée par Pothier. Les rythmes d'ouverture des autres essences sont tirés de celui du sapin en procédant à des ajustements. Ces rythmes sont moins précis, mais dans le cadre du plan d'aménagement, ils sont également beaucoup moins importants. Lorsque nous simulons l'évolution de la forêt en l'absence d'interventions pour des fins de comparaison, nous simulons la sénescence de toutes les essences. Par contre, dans le scénario d'aménagement retenu, seuls le sapin et les feuillus subissent une sénescence importante, l'épinette blanche étant récoltée avant d'atteindre ce stade. Le volume actuel de sapins est six fois plus important que celui des feuillus. De plus, l'évolution des feuillus ne sert qu'à évaluer leur apport de nourriture aux cerfs alors que l'évolution des sapins est importante également pour la nourriture, mais aussi pour l'abri et les volumes récoltés.

## 3.2 Fertilité (IQS)

En foresterie, dans les peuplements équiennes, c'est-à-dire composés d'arbres d'âge semblables, nous évaluons la fertilité des sites à l'aide d'un indice basé sur la hauteur atteinte par les arbres dominants de l'essence étudiée à un âge de référence (habituellement 50 ans).

Dans chacune des 1 406 placettes-échantillons effectuées sur l'île, un dénombrement des tiges est effectué par classe de diamètre sur 400 m<sup>2</sup> et l'âge et la hauteur sont mesurés sur trois arbres dominants ou codominants. L'essence des arbres sélectionnés est fonction de la surface terrière occupée par chaque essence dans le peuplement observé. Dans la plupart des cas, les trois arbres retenus appartiennent à l'essence ou aux deux essences les plus importantes en surface terrière.

Pour déterminer l'indice de qualité de station (IQS), on doit utiliser des équations. Dans les tables de Pothier et Savard 1998 que nous utilisons, l'IQS n'utilise pas la même définition d'arbres dominants que l'inventaire. L'IQS utilisé se calcule à partir de la hauteur dominante des quatre plus gros arbres de l'essence dans la placette. La hauteur de ces arbres est déduite. Tout d'abord, on identifie les quatre plus gros diamètres de l'essence, à partir du relevé des diamètres de tous les arbres de la placette effectuée, puis on détermine la hauteur à l'aide d'équations de défilement. Comme la hauteur et l'âge ne proviennent pas des mêmes arbres, des précautions s'imposent.

Lorsque le plus gros arbre de la placette avait un diamètre supérieur à 150 % du deuxième plus gros arbre de l'essence, nous l'avons rejeté et nous avons recalculé la moyenne avec les trois plus gros arbres. De plus, lorsque le diamètre moyen des plus gros arbres divisé par le diamètre moyen des arbres mesurés était supérieur à 150 % ou inférieur à 80 %, nous n'avons pas calculé d'IQS pour cette essence dans la placette. Il

est à noter que ces restrictions sont plus strictes que celles utilisées lors de la confection des tables de production.

Nous avons effectué des moyennes d'IQS pour chaque essence par type écologique mesuré dans les placettes (tableaux 3-19 et 3-20). Rappelons que les types écologiques sont conçus pour représenter la fertilité des stations. Nous verrons au prochain chapitre comment nous avons utilisé ces moyennes ainsi que les IQS par placette.

Tableau 3-19. Moyenne d'IQS par type écologique de la placette obtenue pour chaque essence.

	EPB		SAB		EPN		MEL		PET		BOP	
	Nbre placette	IQS	Nbre placette	IQS	Nbre placette	IQS	Nbre placette	IQS	Nbre placette	IQS	Nbre placette	IQS
MS2	202	12,11	226	12,65	12	10,56	0		3	14,45	13	12,12
RS2	67	10,89	216	10,32	254	10,06	3	9,95	1	12,35		
RE2	6	9,17	1	5,61	139	9,76	11	9,23				
RE3	3	9,12	2	7,39	30	8,84	6	10,18				
RS3	23	10,6	36	10,45	36	10,06	3	11,47	1	10,58		

Tableau 3-20. Moyenne d'IQS par type écologique cartographique obtenue pour chaque essence.

	EPB		SAB		EPN		MEL		PET		BOP	
	Nbre de placettes	IQS	Nbre de placettes	IQS	Nbre de placettes	IQS	Nbre de placettes	IQS	Nbre de placettes	IQS	Nbre de placettes	IQS
MS2	265	11,85	282	12,27	126	10,16	*	12,27	3	13,16	13	12,12
RS2	83	11,00	173	10,27	264	9,92	1	10,13	1	12,35	*	11,00
RE2	*	10,56	8	8,75	99	9,09	4	9,70	*	10,75	*	9,39
RS3	8	10,58	12	9,84	12	9,40	8	9,93	*	11,84	*	10,58
RE3	15	9,12	*	8,75	42	8,42	24	10,32	*	10,75	*	9,12

\* Le nombre de placettes étant insuffisant, l'IQS a été déterminé par comparaison (voir le logiciel pour plus de détails).



## Chapitre 4

### Simulation de l'évolution de la forêt par placette

- 4.1 IQS retenu par essence et placette
- 4.2 Détermination des âges manquants
- 4.3 Correction de la densité relative
- 4.4 Autres corrections pour correspondre au volume de la placette
- 4.5 Composition en essences et densité relative des strates de moins de 7 m de haut
- 4.6 Strates dont la précision des données est insuffisante
- 4.7 Succession naturelle
- 4.8 Travaux sylvicoles

#### **Conception et rédaction**

**Pierre Beaupré, ing.f.**

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs



## 4. Simulation de l'évolution de la forêt par placette

Pour projeter l'évolution de la forêt, au lieu d'utiliser le module de « générateur de courbes de production » de Sylva II, nous avons programmé un nouveau logiciel. Ce dernier nous permet de simuler l'évolution de chaque essence dans chaque placette. Les raisons de cette orientation sont multiples.

Premièrement, comme nous l'avons vu au chapitre 2.3, la variabilité interne des strates cartographiques est assez grande. Pour projeter l'évolution de ces dernières, il est plus juste de projeter l'évolution de chacune des placettes individuellement et de faire la moyenne des résultats que de projeter la valeur moyenne des placettes. Les courbes de production utilisées sont conçues avec des valeurs par placette.

Deuxièmement, en simulant par placette, nous avons pu effectuer de meilleurs ajustements pour l'IQS, l'âge et la densité relative. Ces ajustements sont décrits dans les sections ci-dessous.

Troisièmement, le « générateur de courbes de production » de Sylva II ne fournit que des valeurs de volume. En programmant les équations de Pothier et Savard (1998), nous avons pu calculer, en plus du volume, la hauteur dominante et la surface terrière. Ces paramètres sont nécessaires pour pouvoir projeter l'habitat d'hiver des cerfs et la visibilité pour la chasse.

Finalement, la réalisation de ce logiciel était nécessaire pour pouvoir intégrer la sénescence établie au chapitre 3.1.

### 4.1 IQS retenu par essence et placette

Au chapitre 3.2, nous avons vu que la méthode utilisée pour déterminer l'IQS fait appel à une moyenne de la hauteur des quatre plus gros arbres de l'essence, comparée à l'âge moyen des arbres sondés. L'âge et la hauteur n'étant pas mesurés sur les mêmes arbres, cela génère une imprécision.

**En procédant par placette au lieu d'utiliser des moyennes de placette, cette imprécision est toutefois beaucoup moins grande**, car l'âge mesuré est transposé sur des arbres de la même placette en supposant que tous les arbres de la placette ont le même âge. Comme nous l'avons vu au chapitre 2.3, les classes d'âge des placettes varient considérablement dans une strate cartographique. Les quatre plus gros arbres/ha de la moyenne des placettes ne sont pas représentatifs de l'ensemble des placettes; ils proviennent uniquement des placettes ayant les plus gros arbres. Nous ne pouvons donc leur attribuer l'âge moyen des placettes. Fermons la parenthèse.

Même en procédant une placette à la fois, la méthode peut, dans certains cas, donner des résultats erronés. La moyenne des IQS par type écologique est beaucoup plus fiable, car elle provient d'un plus grand nombre de mesures. Toutefois, il existe une certaine variabilité de la fertilité dans chaque type écologique et lorsqu'il y a une bonne

évaluation locale de la fertilité, cette valeur est préférable. Nous avons comparé le volume prédit par les équations à l'âge actuel, mesuré dans les arbres sondés, avec le volume mesuré dans la placette. Pour le volume prédit, nous avons utilisé successivement dans les équations l'IQS de la placette et l'IQS moyen du type écologique de la placette. Finalement, nous avons retenu pour chacune des placettes l'IQS donnant la valeur prédite la plus près de la valeur mesurée. Dans 50 % des cas, l'IQS moyen du type écologique donnait un meilleur résultat et a donc été retenu. Dans les placettes actualisées, compte tenu que nous n'avons pas de type écologique mesuré dans la placette, nous avons utilisé l'IQS moyen du type écologique cartographique.

Comme expliqué précédemment au chapitre 3.2, ce ne sont pas toutes les essences dans les placettes qui sont sondées, mais uniquement une ou deux essences les plus importantes en surface terrière. Pour les autres essences présentes, nous n'avons pas d'âge et donc pas d'IQS. Nous avons donc utilisé l'IQS moyen du type écologique de la placette ou celui du type écologique cartographique dans le cas des placettes actualisées. Ces essences non sondées représentent 62 % des 4 878 essences placettes (chaque essence est projetée dans chaque placette), mais 40 % du volume (32 % pour le type écologique MS2).

Pour projeter les strates de moins de 7 m de haut, nous avons utilisé l'IQS moyen du type écologique cartographique. Rappelons que ces strates cartographiques ne sont pas sondées, elles n'ont donc pas de placette.

## **4.2 Détermination des âges manquants**

Pour déterminer l'âge des essences non sondées, nous avons testé deux méthodes.

Premièrement, à l'aide des essences sondées, nous avons construit des équations de régression pour chaque essence dans chaque type écologique en mettant en relation l'âge mesuré dans la placette et son diamètre moyen. Nous avons ensuite appliqué ces équations en utilisant le diamètre moyen de la placette pour prédire l'âge. Cet âge prédit a ensuite été comparé avec l'âge réel. Cette comparaison nous a montré une corrélation insuffisante.

Nous avons ensuite établi une relation entre l'âge moyen de chaque essence par type écologique et par classe d'âge du peuplement observé dans la placette. Nous avons appliqué ces moyennes d'âge et comparé avec les valeurs réelles. La corrélation a été beaucoup plus élevée qu'avec la première méthode. Nous l'avons donc retenue et appliquée aux essences non sondées dans chacune des placettes.

Nous avons toutefois apporté une nuance pour les peuplements dans les strates cartographiques ayant un code indiquant que le sapin parvient à s'y régénérer. À cause de la présence des cerfs, les essences vulnérables à leur broutement (sapin, peuplier faux-tremble, bouleau à papier, ...) sont habituellement très vieilles même dans les peuplements dont la classe d'âge est jeune (30 ou 50 ans). Il s'agit d'arbres vétérans entourés de jeunes épinettes blanches. Dans les rares peuplements où les essences vulnérables parviennent à se régénérer, l'âge de ces arbres échappe au patron général.

Nous avons, dans ces cas, jugé de l'âge en fonction du diamètre hauteur de poitrine moyen.

Pour les strates de moins de 7 m de haut, puisqu'il n'y a pas de placette, l'âge a été déterminé en fonction de la classe de hauteur cartographiée mise en relation avec la croissance en hauteur de chaque essence dans le type écologique, déterminée par l'IQS du type écologique cartographique. Nous avons considéré que la hauteur dominante (celle des plus grands arbres) donnée par les équations de Pothier et Savard (1998) devait être multipliée par 80 % pour correspondre à la notion de hauteur photointerprétée (hauteur moyenne du peuplement). Les valeurs du tableau 3-21 correspondent à la hauteur dominante multipliée par 80 %. Le choix de l'âge s'est également fait à l'aide de notre connaissance du terrain à l'égard de la hauteur réelle de ces strates et de leur origine (date de la perturbation : coupe, feux, épidémie). L'annexe 3 présente les âges retenus pour chacune des strates de moins de 7 m.

Tableau 3-21. Âge correspondant aux classes de hauteur 1 à 4 m (en rouge) et 4 à 7 m (en bleu).

Essence	Type éco retenu du type de	Hd < 5	Hd < 10	Hd < 15	Hd < 20	Hd < 25	Hd < 30	Hd < 35	Hd < 40	Hd < 45	Hd < 50	Hd < 55	Hd < 60	Hd < 65	Hd < 70	Hd < 75	Hd < 80	
BOP	carto MS2	12,12	1,60	3,30	4,49	5,60	6,55	7,37	8,07	8,68	9,20	9,65	10,04	10,37	10,66	10,91	11,12	11,31
EPB	carto MS2	11,85	2,40	3,30	5,16	6,12	6,92	7,59	8,17	8,66	9,07	9,43	9,74	10,01	10,24	10,44	10,61	10,76
EPN	carto MS2	10,16	2,02	3,30	4,33	5,17	5,88	6,48	6,98	7,41	7,77	8,08	8,34	8,56	8,75	8,92	9,06	9,17
MEL	carto MS2	12,27	2,52	4,20	5,50	6,53	7,37	8,06	8,62	9,08	9,46	9,78	10,04	10,26	10,44	10,59	10,72	10,82
PET	carto MS2	13,16	1,70	4,56	5,72	6,76	7,66	8,45	9,15	9,76	10,30	10,77	11,18	11,54	11,86	12,14	12,38	12,58
SAB	carto MS2	12,27	2,52	4,20	5,50	6,53	7,37	8,06	8,62	9,08	9,46	9,78	10,04	10,26	10,44	10,59	10,72	10,82
BOP	carto RE2	9,39	1,31	2,02	3,30	4,12	4,87	5,53	6,10	6,59	7,01	7,38	7,70	7,97	8,21	8,41	8,58	8,74
EPB	carto RE2	9,39	1,36	3,15	4,05	4,79	5,40	5,92	6,36	6,73	7,06	7,32	7,56	7,76	7,94	8,09	8,22	8,33
EPN	carto RE2	9,09	1,83	2,97	3,80	4,63	5,26	5,78	6,23	6,61	6,92	7,20	7,43	7,62	7,79	7,94	8,06	8,16
MEL	carto RE2	9,70	1,95	3,26	4,20	5,10	5,75	6,29	6,74	7,10	7,40	7,65	7,86	8,03	8,17	8,29	8,39	8,47
PET	carto RE2	10,75	1,26	3,40	4,80	5,33	6,09	6,75	7,34	7,86	8,31	8,71	9,06	9,37	9,64	9,88	10,09	10,28
SAB	carto RE2	8,75	1,74	2,82	3,84	4,57	5,15	5,65	6,04	6,37	6,64	6,87	7,05	7,21	7,33	7,44	7,53	7,60
BOP	carto RE3	9,12	1,05	2,16	3,13	3,59	4,71	5,35	5,90	6,30	6,60	7,16	7,47	7,73	7,97	8,17	8,34	8,49
EPB	carto RE3	9,12	1,33	3,16	3,93	4,84	5,24	5,74	6,16	6,52	6,83	7,09	7,32	7,52	7,69	7,83	7,96	8,07
EPN	carto RE3	8,42	1,72	2,77	3,61	4,30	4,87	5,36	5,77	6,11	6,40	6,65	6,87	7,05	7,20	7,33	7,45	7,54
MEL	carto RE3	10,32	2,09	3,49	4,57	5,44	6,14	6,71	7,19	7,57	7,89	8,16	8,38	8,56	8,71	8,84	8,94	9,03
PET	carto RE3	10,75	1,26	3,40	4,80	5,33	6,09	6,75	7,34	7,86	8,31	8,71	9,06	9,37	9,64	9,88	10,09	10,28
SAB	carto RE3	8,75	1,74	2,82	3,84	4,57	5,15	5,65	6,04	6,37	6,64	6,87	7,05	7,21	7,33	7,44	7,53	7,60
BOP	carto RS2	11,00	1,44	2,80	3,98	4,99	5,86	6,52	7,26	7,82	8,31	8,72	9,06	9,39	9,66	9,89	10,09	10,26
EPB	carto RS2	11,00	2,31	3,69	4,78	5,86	6,40	7,02	7,54	7,99	8,38	8,71	8,99	9,23	9,45	9,63	9,79	9,92
EPN	carto RS2	9,92	1,98	3,22	4,23	5,05	5,74	6,32	6,81	7,22	7,58	7,88	8,13	8,35	8,54	8,69	8,83	8,95
MEL	carto RS2	10,13	2,04	3,42	4,46	5,33	6,02	6,58	7,05	7,43	7,74	8,03	8,22	8,39	8,54	8,67	8,77	8,85
PET	carto RS2	12,36	1,54	2,96	4,23	5,30	6,27	7,12	7,88	8,54	9,12	9,63	10,07	10,47	10,81	11,11	11,38	11,61
SAB	carto RS2	10,27	2,09	3,47	4,55	5,41	6,11	6,68	7,15	7,53	7,85	8,12	8,33	8,52	8,67	8,79	8,89	8,98
BOP	carto RS3	10,58	1,36	2,65	3,78	4,76	5,60	6,33	6,95	7,50	7,96	8,37	8,72	9,02	9,28	9,50	9,69	9,86
EPB	carto RS3	10,58	2,22	3,55	4,58	5,43	6,13	6,73	7,23	7,66	8,02	8,34	8,61	8,84	9,04	9,22	9,37	9,50
EPN	carto RS3	9,40	1,89	3,07	4,01	4,79	5,44	5,99	6,45	6,84	7,17	7,46	7,70	7,90	8,08	8,23	8,35	8,46
MEL	carto RS3	9,93	2,01	3,24	4,39	5,22	5,89	6,44	6,90	7,27	7,59	7,83	8,04	8,22	8,35	8,48	8,59	8,67
PET	carto RS3	11,84	1,45	2,79	3,96	5,03	5,97	6,79	7,52	8,15	8,71	9,20	9,64	10,02	10,35	10,64	10,90	11,12
SAB	carto RS3	9,84	1,98	3,31	4,35	5,17	5,84	6,39	6,83	7,20	7,51	7,76	7,97	8,14	8,29	8,41	8,51	8,59

#### 4.3 Correction de la densité relative

Il ne faut pas confondre la densité relative avec la densité du couvert discutée au chapitre 3. La densité relative est, avec l'âge et l'IQS, une des trois variables requises pour faire des projections avec les équations de Pothier et Savard (1998). La densité relative représente la densité du peuplement, c'est-à-dire le nombre d'arbres pour un âge donné. Comme cette densité varie dans le temps pour un même peuplement, la densité relative est déterminée pour un âge de référence de 100 ans. Il ne s'agit pas d'une mesure physique, mais plutôt d'une comparaison avec l'ensemble des placettes de la province utilisées pour faire les courbes, et ce, essence par essence.

La densité relative est calculée à l'aide d'équations. Comme l'illustre la figure 3-12, ces équations ne fonctionnent plus passé l'âge de début de sénescence. La répartition de la densité relative 100 devrait demeurer constante en fonction des âges, car il s'agit d'une valeur de densité des peuplements à l'âge de référence de 100 ans. Il n'est pas logique que les peuplements qui sont aujourd'hui âgés étaient moins denses dans leur jeunesse que

les jeunes peuplements actuels. Ce biais produit une projection du volume qui ne correspond pas du tout au volume mesuré dans les placettes.

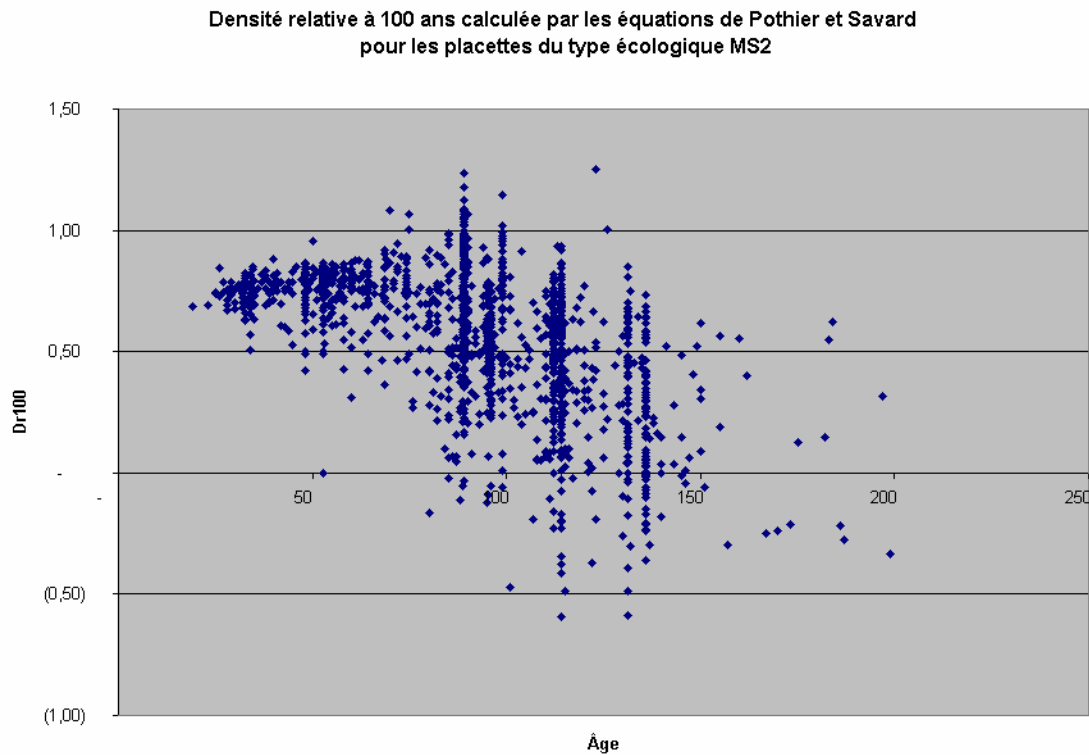


Figure 3-12. Densité relative à 100 ans calculée par les équations de Pothier et Savard pour les placettes du type écologique MS2.

Nous avons donc modifié la densité relative des placettes ayant dépassé l'âge de sénescence. La modification de la densité relative peut avoir un impact sur la détermination de l'âge de maturité. Toutefois, lorsque l'âge de sénescence est atteint, il n'y a plus d'impact, car l'âge de maturité est dépassé et la modélisation de la sénescence que nous avons retenue est indépendante de la densité du peuplement. En effet, une fois l'âge de sénescence atteint, la diminution de la surface terrière appliquée est la même quelle que soit la densité du peuplement (voir chapitre 3.1). Nous avons corrigé le problème pour les placettes ayant dépassé l'âge de sénescence en remplaçant la densité relative déterminée par les équations de Pothier et Savard par la densité relative qui permet d'atteindre exactement le volume de la placette, en appliquant le reste des équations de Pothier et Savard. La figure 3-13 illustre cette modification. Cet ajustement a été appliqué à 3 020 placettes essences sur les 4 692, soit 64 % des projections effectuées.

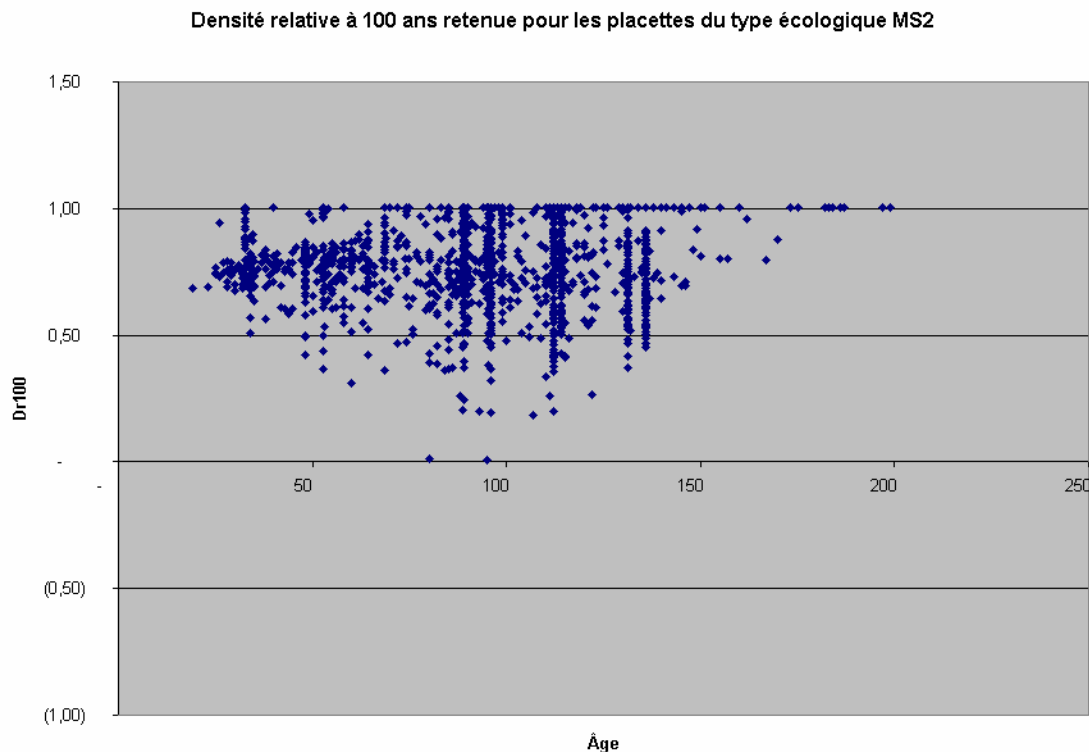


Figure 3-13. Densité relative à 100 ans retenue pour les placettes du type écologique MS2.

#### 4.4 Autres corrections pour correspondre au volume de la placette

Le volume projeté par les équations ne correspond jamais exactement au volume mesuré dans la placette. Un ajustement est effectué pour ramener le volume des équations au volume mesuré dans la placette. Un facteur nommé « multiplicateur » dans le jargon est calculé. Le multiplicateur correspond à la division du volume mesuré dans la placette par le volume projeté dans les équations. L'ajustement s'effectue en multipliant la courbe de volume déterminée à l'aide des équations par le « multiplicateur ».

Les équations simulent des peuplements d'une seule essence. Compte tenu que les placettes sont constituées de plusieurs essences, on applique une procédure développée au Nouveau-Brunswick. Au départ, on simule chaque essence comme si elle était unique dans la placette, puis le résultat est multiplié par le pourcentage du volume de l'essence considéré dans la placette. On obtient donc une série de courbes correspondant à chacune des essences et la somme de ces courbes donne le volume total de la placette.

Le volume mesuré considéré dans le calcul du multiplicateur est le volume total de l'ensemble des essences. Cette façon de faire peut s'appliquer lorsque la placette est constituée d'essences de même âge. Par contre, lorsque nous avons des placettes où les essences sont d'âges différents (par exemple, des placettes dominées par de jeunes épinettes blanches et où quelques vieux sapins et peupliers subsistent), il est illogique d'utiliser cette procédure.

Nous avons classé les placettes en fonction de leur statut inéquienne ou équienne, en se basant sur la variation de l'âge entre les trois arbres sondés et avec la classe d'âge du peuplement observé. Pour les essences n'ayant pas atteint l'âge de sénescence et faisant partie de placettes inéquiennes, le multiplicateur n'a pas été utilisé, la courbe retenue est directement celle donnée par les équations. Ce type d'ajustement a été appliqué dans 511 placettes essences, soit 11 % des projections.

Dans les essences n'ayant pas atteint l'âge de sénescence et faisant partie de placettes équiennes, nous avons appliqué le principe du multiplicateur. Dans ce cas, nos normes de calcul demandent de chercher à contenir le multiplicateur à l'intérieur d'un ratio allant de 0,5 à 1,5. Nous avons pu appliquer directement cette procédure à 1 021 placettes essences, ce qui correspond à 22 % de nos projections. Comme on peut le voir à la figure 3-14, la très grande majorité des multiplicateurs utilisés est comprise entre 0,5 et 1,5; 74 % sont même compris entre 0,75 et 1,25.

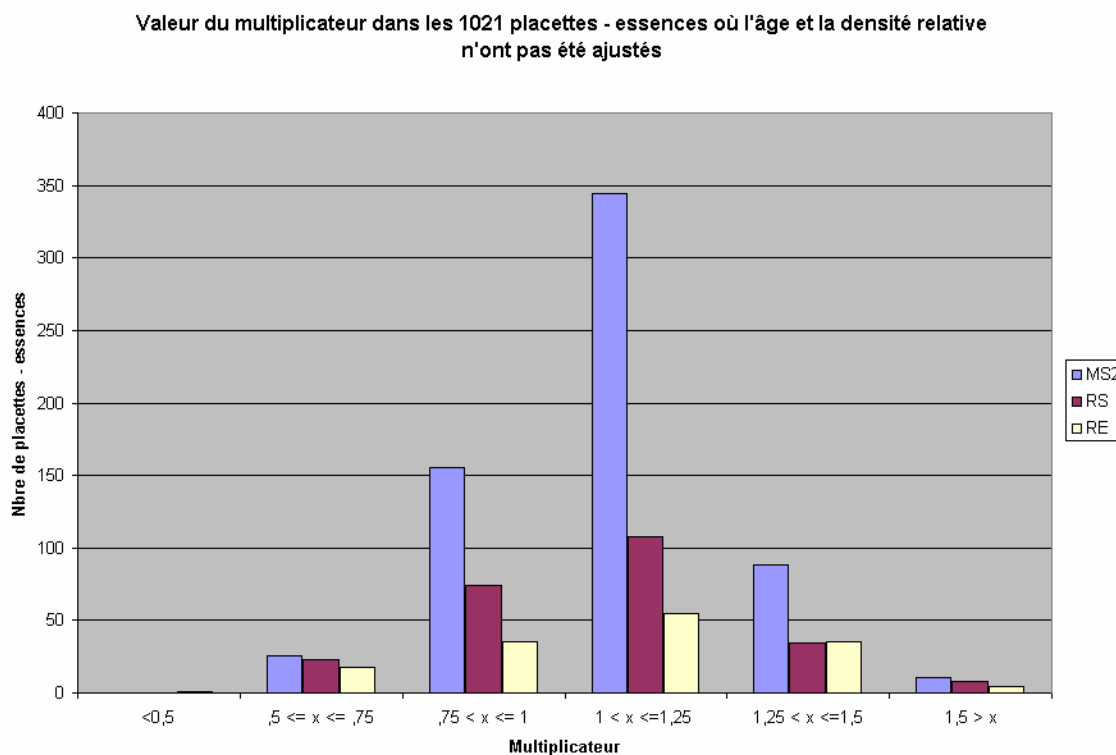


Figure 3-14. Valeur du multiplicateur dans les 1 021 placettes essences où l'âge et la densité relative n'ont pas été ajustés.

Nous avons modifié l'âge des 142 placettes essences dont le multiplicateur était inadéquat pour que le volume prédit par les équations corresponde mieux au volume mesuré. L'âge de ces essences étant une donnée estimée à l'aide de la classe d'âge du peuplement observé (voir chapitre 4.2), ce n'est pas une donnée précise. Nous avons utilisé le diamètre moyen de l'essence pour nous guider. La figure 3-15 illustre les valeurs du multiplicateur obtenues après cet ajustement qui concernent 3 % des placettes essences.

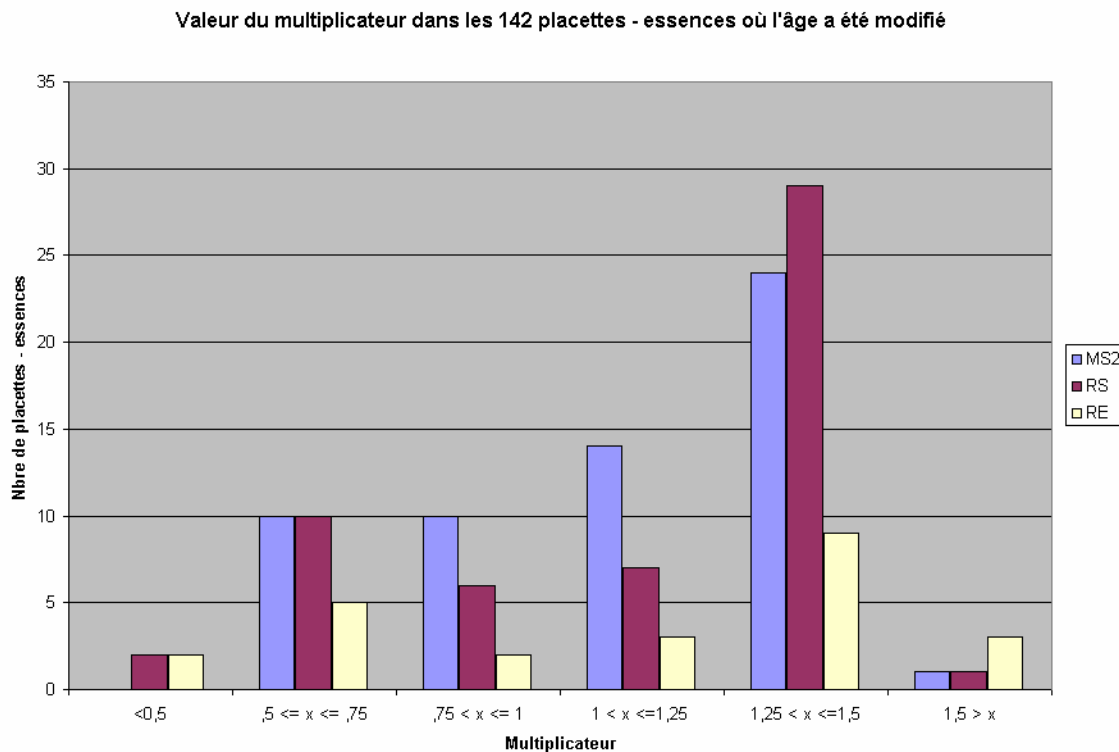


Figure 3-15. Valeur du multiplicateur dans les 142 placettes essences où l'âge a été modifié.

L'utilisation du multiplicateur a pour effet d'augmenter de 3,7 % le volume moyen des strates de 7 m et plus avant leur disparition et remplacement par de la régénération.

#### 4.5 Composition en essences et densité relative des strates de moins de 7 m de haut

Pour déterminer la composition en essences et la densité relative des strates de moins de 7 m de haut, nous ne pouvons utiliser des placettes-échantillons, car ces strates ne sont pas sondées. Nous utilisons les appellations cartographiques et des résultats des strates de plus de 7 m de haut.

Les appellations cartographiques des peuplements en régénération dans les secteurs où l'on retrouve des sapins ou des feuillus en régénération ont été grandement bonifiées pour l'île d'Anticosti. Ces secteurs ont été photographiés à l'échelle 1:10 000 au lieu de 1:15 000 et les photographies aériennes utilisées sont de type vraie couleur au lieu d'infrarouge. Plusieurs années de travail ont été nécessaires pour développer les techniques de photointerprétation qui ont permis de cartographier la régénération de sapins à l'aide de 7 classes de densité pour les peuplements de classes de hauteur 6 (1 à 4 m) et 5 (4 à 7 m). La densité de la régénération toutes essences a également été évaluée dans les peuplements de classe de hauteur 6, ce qui n'est pas le cas

habituellement. Ces données supplémentaires ont fait passer le coût de l'inventaire de 700 000 \$ à 800 000 \$. Le tableau 3-22 résume les résultats obtenus.

Tableau 3-22. Superficie des peuplements de moins de 7 m de haut en fonction de la classe de densité toutes essences (première lettre) et de la classe de densité du sapin (deuxième lettre) dans le territoire photographié au 1:10 000.

Groupe	Superficie (ha)	Pourcentage
EF	10	0,01%
EE	0	0,00%
EO	33	0,03%
DF	2385	2,14%
DE	158	0,14%
DD	0	0,00%
DO	19571	17,56%
CF	11582	10,39%
CE	1793	1,61%
CD	214	0,19%
CC	99	0,09%
CO	42394	38,04%
BF	4070	3,65%
BE	2056	1,84%
BD	1575	1,41%
BC	1436	1,29%
BB	130	0,12%
BO	16657	14,95%
AF	442	0,40%
AE	177	0,16%
AD	365	0,33%
AC	276	0,25%
AB	2004	1,80%
AA	1004	0,90%
AO	3008	2,70%
<b>Total</b>	<b>111439</b>	<b>100,00%</b>

Pour la compilation de l'inventaire, ces 25 classes de densité ont été regroupées en 10 codes cartographiques, car nous avons dû utiliser une table de codes provinciale et le nombre de codes était limité. Le tableau 3-23 illustre le regroupement utilisé et le pourcentage de sapin retenu dans la composition en essences pour chacun des codes cartographiques.

Tableau 3-23. Classes de densité associées aux codes cartographiques et proportion de sapin retenue dans la simulation.

Code cartographique	Code de densité régénération toutes essences	Code de densité régénération de sapin	% de sapin retenu
U	AB	F	5%
Y	C	F	15%
T	AB	CDE	35%
J	A	AB	85%
	B	BC	
R	D	EF	30%
X	C	CDE	50%
T	A	CDE	35%
	B	DE	
V	AB	0	0%
Z	C	0	0%
W	DE	0	0%

Pour les feuillus en régénération, nous avons utilisé le type de peuplement (feuillus et mélangé) pour regrouper les peuplements où ces essences se régénèrent. Nous avons considéré que 25 % de la régénération était constituée de peuplier faux-tremble et 25 % de bouleau à papier.

Une fois la proportion des essences sujettes au broutement des cerfs déterminée, nous avons complété la composition en essences des strates à l'aide de la proportion de ces essences non vulnérables constatée dans les peuplements de plus de 7 m, et ce, en fonction des types écologiques. Nous avons présumé que la portion occupée par les essences vulnérables au broutement était remplie par de l'épinette noire ou de l'épinette blanche. Le tableau 3-24 illustre la démarche.

Tableau 3-24. Proportion d'essences pour la partie non vulnérable aux cerfs en fonction du type éco carto.

Proportion d'essence pour la partie non vulnérable aux cerfs en fonction du type éco carto				
T.éco	essence	% actuel	Epn + Epb	% retenu
RS3	Mel	7%		7%
RS3	Epn	33%	61%	50%
RS3	Epb	28%	61%	43%
RS3	Peb	0%		0%
RS2	Mel	1%		1%
RS2	Epn	41%	61%	67%
RS2	Epb	20%	61%	32%
RS2	Peb	0%		0%
RE3	Mel	41%		41%
RE3	Epn	25%	40%	37%
RE3	Epb	15%	40%	22%
RE3	Peb	0%		0%
RE2	Mel	5%		5%
RE2	Epn	81%	86%	89%
RE2	Epb	5%	86%	6%
RE2	Peb	0%		0%
MS2	Mel	0%		0%
MS2	Epn	8%	51%	16%
MS2	Epb	43%	51%	83%
MS2	Peb	1%		1%

Pour déterminer la densité relative de chacune des essences des strates de moins de 7 m de haut, nous avons, premièrement, compilé la densité relative moyenne par essence des placettes appartenant à des peuplements de plus de 7 m de haut, équiennes et ayant 70 ans et moins. Le tableau 3-25 donne les résultats retenus.

Tableau 3-25. Densité relative moyenne par essence des placettes appartenant à des peuplements de plus de 7 m équiennes et ayant 70 ans et moins.

Type écologique	Dr100 moyen retenu					
	Mel	Epn	Epb	Peb	Sab	Fi
MS2	76%	79%	74%	79%	76%	79%
RE2 et RE3	58%	68%	58%	58%	58%	58%
RS2 et RS3	64%	72%	67%	68%	68%	68%

Nous avons ensuite considéré logique que pour un type écologique donné, la densité relative moyenne des strates non brûlées de moins de 7 m de haut devait être la même que celle des strates de plus de 7 m de haut. Nous avons appliqué une modulation entre les strates, pour refléter leur différence de densité de régénération, en multipliant leur densité relative. Nous nous sommes assurés de la neutralité de cette modulation en compilant la moyenne des facteurs de multiplication pondérée par les superficies pour



#### **4.6 Strates dont la précision des données est insuffisante**

Les artifices décrits au chapitre 2.4 pour les 22 strates n'ayant pas suffisamment de précision ont été effectués à l'échelle des placettes essences. La projection s'est effectuée de la même façon que les autres strates. Toutefois, nous avons vérifié à chaque étape les résultats de ces strates imprécises et apporté, au besoin, des correctifs pour éviter les dérapages.

#### **4.7 Succession naturelle**

En vieillissant, le volume d'une essence finit par retomber à zéro à la suite de la chute des arbres. Une fois le volume rendu à zéro, nous commençons à calculer l'évolution de la régénération naturelle qui s'installe dans la placette. En raison du broutement des cerfs, cette régénération est souvent d'une autre essence.

Dans le type écologique MS2, nous avons considéré que l'espace occupé dans la placette par les essences vulnérables au broutement des cerfs (sapin, peuplier faux-tremble, bouleau à papier, ...) était régénéré par de l'épinette blanche. Toutefois, dans les strates où le photointerprète avait constaté la présence de régénération de sapin ou de feuillus (code spécial d'inventaire), nous avons considéré soit qu'il n'y avait pas de changement d'essence (jeunes strates 00119, 00120 et 00139), soit que le remplacement par l'épinette blanche n'était pas total, mais ne s'appliquait qu'à 75 % de la surface (vieilles strates 00196 et 00115).

Dans les types écologiques RS et RE, le remplacement s'effectue par de l'épinette noire. Par contre, dans le cas du sapin, le remplacement par l'épinette noire correspond à 75 % de la surface; 25 % est considéré régénéré en sapin pour refléter ce que nous avons observé sur le terrain. Comme dans le cas précédent, dans les strates ayant un code indiquant la présence de régénération de sapin, il n'y a pas de changement d'essence appliqué (jeunes strates 00117 et 00128).

Dans tous les cas, nous avons appliqué à cette régénération un âge de 5 ans à 1 m du sol lorsque le volume de l'essence précédente arrivait à zéro. Cela reflète la présence sous couvert d'une régénération de 2 m de haut dans les peuplements en sénescence sur l'île.

Lorsqu'il y avait un changement d'essence, nous avons utilisé l'IQS moyen du type écologique pour la nouvelle essence. Lorsque la même essence était régénérée, nous avons conservé son IQS. Dans tous les cas, la densité relative utilisée est la densité relative moyenne du type écologique pour cette essence calculée à partir des placettes n'ayant pas atteint la sénescence et étant considérées équiennes.

Pour les strates de moins de 7 m de haut, les cerfs ayant déjà exercé leur influence sur la composition en essences, nous n'avons pas effectué de changement d'essences. La logique pour l'âge, l'IQS et la densité relative sont les mêmes que pour les strates de plus de 7 m.

## 4.8 Travaux sylvicoles

Pour simuler le retour après coupe, des familles de courbes ont été conçues pour refléter l'évolution en fonction du type écologique et de la localisation de la coupe (à l'intérieur ou à l'extérieur des blocs clôturés). Les densités relatives utilisées sont les densités relatives moyennes par type écologique calculées dans les placettes équiennes de 70 ans et moins. Ces valeurs sont indiquées au [chapitre 4.5](#). La composition en sapin dans les blocs clôturés est de 0 %, 25 % et 50 % pour les types écologiques RE2, RS2 et MS2. Lorsque la coupe est réalisée hors bloc, il n'y a aucune régénération de sapin projetée. La composition en essences est complétée en fonction de la répartition des essences non vulnérables aux cerfs compilées dans chaque type écologique (voir [chapitre 4.5](#)). Lorsque des coupes sont réalisées hors bloc dans le type écologique MS2, on considère qu'elles seront reboisées en épinette blanche, 10 ans plus tard, avec une densité de 2 000 plants/ha (densité relative 0,8385).

Des courbes ont également été montées si des éclaircies précommerciales étaient réalisées; la densité relative utilisée est de 0,81 et la composition en essences est celle des essences non vulnérables aux cerfs, selon le type écologique. De plus, certaines courbes ont été montées spécifiquement pour les strates qui se régénèrent naturellement en sapin et qui sont très denses. La composition en sapin après intervention a été fixée à 10 % pour les strates où l'épinette blanche domine et à 60 % pour celles où c'est le sapin qui domine.



# Chapitre 5

## Résultats par strate regroupée

- 5.1 Volume
- 5.2 Habitat hivernal des cerfs
- 5.3 Visibilité pour la chasse
- 5.4 Strates inéquiennes

### Conception et rédaction

**Pierre Beaupré, ing.f.**

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs

**Christian Bédard, ing.f.**

Produits forestiers Anticosti inc.



## 5. Résultats par strate regroupée

La projection de chaque essence dans chaque placette, en vertu des hypothèses mentionnées dans les sections précédentes, a permis de générer un fichier contenant 2,7 millions de données. Ces données décrivent l'évolution de la surface terrière, la perte de surface terrière due au chablis, le volume et la hauteur dominante de chacune de ces essences placettes.

Dans ce chapitre, nous allons voir comment ces données ont été combinées pour obtenir, par strate, les courbes que nous allons utiliser pour simuler l'évolution de l'habitat du cerf, la visibilité pour la chasse et les volumes de bois.

Dans tous les cas, les résultats donnent la valeur à tous les 5 ans pour un horizon de 150 ans (30 valeurs) et la première valeur correspond à la situation de la strate en 2000, soit au moment du sondage. Il ne s'agit donc pas de l'âge des strates, mais du temps qui s'écoule depuis le sondage.

### 5.1 Volume

Les résultats de chaque essence ont été pondérés par trois valeurs avant d'être additionnés par strate.

Premièrement, nous avons appliqué le « multiplicateur » pour le 22 % de placettes essences de plus de 7 m de haut assujetti à cet ajustement, comme décrit au chapitre 4.4.

Deuxièmement, nous avons multiplié chaque placette essence par la proportion en volume occupée par l'essence considérée dans la placette.

Troisièmement, un poids est attribué à la placette dans la strate. Lorsque la strate regroupée contient des strates cartographiques ayant des classes de densité différentes, le poids de la placette provient d'une double pondération. D'abord, une moyenne est calculée avec les placettes appartenant aux strates cartographiques ayant la même densité de couvert. Puis, une deuxième moyenne est calculée en pondérant les valeurs calculées précédemment par la superficie que totalise chaque classe de densité.

Finalement, pour être plus réalistes, les valeurs de chacune des courbes ont été lissées à l'aide d'une moyenne mobile. Cette moyenne mobile est établie à partir de la deuxième période de 5 ans, en considérant la période en cours, la période précédente et la période suivante.

## 5.2 Habitat hivernal des cerfs

Les données projetées permettent de décrire l'évolution de l'abri et la disponibilité de trois sources de nourriture dans chacune des strates.

### 5.2.1 L'abri

Deux paramètres ont été compilés pour décrire l'abri, soit la surface terrière, qui donne la densité du peuplement, et la hauteur dominante. Pour compiler ces paramètres, nous avons donné un poids différent aux essences. Les valeurs du sapin, de l'épinette blanche et du pin blanc ont été multipliées par 100 %. Celles de l'épinette noire par 33 % pour tenir compte de la forme de sa cime peu intéressante comme abri. Finalement, celles du mélèze et des feuillus ont été multipliées par 0 %.

La pondération de la surface terrière s'est effectuée en appliquant les mêmes pondérations que le volume mentionné précédemment en plus de celle que nous venons de mentionner pour considérer la qualité des essences comme couvert. Nous avons oublié, par contre, d'appliquer le « multiplicateur ». Cet oubli a toutefois des conséquences négligeables.

Pour la hauteur dominante cependant, nous n'avons pas utilisé la proportion en volume que représente l'essence dans la placette. Nous avons plutôt retenu la hauteur dominante de l'essence ayant la plus forte surface terrière dans la placette, calculée avec la méthode venant d'être décrite, car cela correspond à la définition même de la hauteur dominante. Cette pondération a été particulièrement compliquée, car il a fallu évaluer l'essence ayant la plus forte surface terrière à chaque 5 ans et dans chaque placette.

La valeur de la surface terrière et celle de la hauteur dominante ont ensuite été combinées pour établir 8 classes d'abri dont la définition se retrouve au tableau 3-27.

Tableau 3-27. Classes d'abri pour le cerf selon la hauteur dominante et la surface terrière du peuplement.

Classe d'abri	Hauteur dominante	Surface terrière	Équivalent cartographique
1	HdAbri < 5m		Hauteur < 3 m
2	5 m ≤ HdAbri < 10 m		Hauteur de 3 à 8,5 m
3	10 m ≤ HdAbri < 13 m	28 m <sup>2</sup> ≤ S.T.Aabri	Densité AB et hauteur 8,5 à 12 m
4	10 m ≤ HdAbri < 13 m	19 m <sup>2</sup> ≤ S.T.Aabri < 28 m <sup>2</sup>	Densité C et hauteur 8,5 à 12 m
5	10 m ≤ HdAbri < 13 m	5 m <sup>2</sup> ≤ S.T.Aabri < 19 m <sup>2</sup>	Densité D et hauteur 8,5 à 12 m
6	13 m ≤ HdAbri	28 m <sup>2</sup> ≤ S.T.Aabri	Densité AB et hauteur > 12 m
7	13 m ≤ HdAbri	19 m <sup>2</sup> ≤ S.T.Aabri < 28 m <sup>2</sup>	Densité C et hauteur > 12 m
8	13 m ≤ HdAbri	5 m <sup>2</sup> ≤ S.T.Aabri < 19 m <sup>2</sup>	Densité D et hauteur > 12 m

Les limites des classes en surface terrière ont été déterminées pour correspondre approximativement aux classes de densité cartographiques.

Les limites en hauteur dominante forment quatre groupes. Le premier et le dernier correspondent grosso modo aux classes de hauteur 6 et 3. Les deux groupes de hauteur du centre sont différents des classes cartographiques. Le groupe de hauteur dominante 10 à 13 m représente la hauteur où le peuplement commence à fournir de l'abri. La colonne de droite du tableau donne une approximation de la hauteur réelle du peuplement. Cette hauteur est différente de la hauteur dominante pour deux raisons.

Il faut comprendre que, premièrement, la hauteur dominante correspond à la hauteur des quatre plus gros arbres de la placette. Cette hauteur est plus élevée que celle considérée par le photointerprète qui considère l'ensemble du peuplement.

Deuxièmement, il ne s'agit pas d'une hauteur mesurée, mais plutôt d'une hauteur prédite par les équations de Pothier et Savard à partir de l'âge et de l'indice de qualité de station. Malheureusement, les équations de Pothier et Savard surestiment la hauteur en bas âge. Il faut donc compenser en bas âge. La figure 3-17 illustre la différence de l'évaluation de la hauteur avec les tables de plantation de Bolghari et Bertrand.

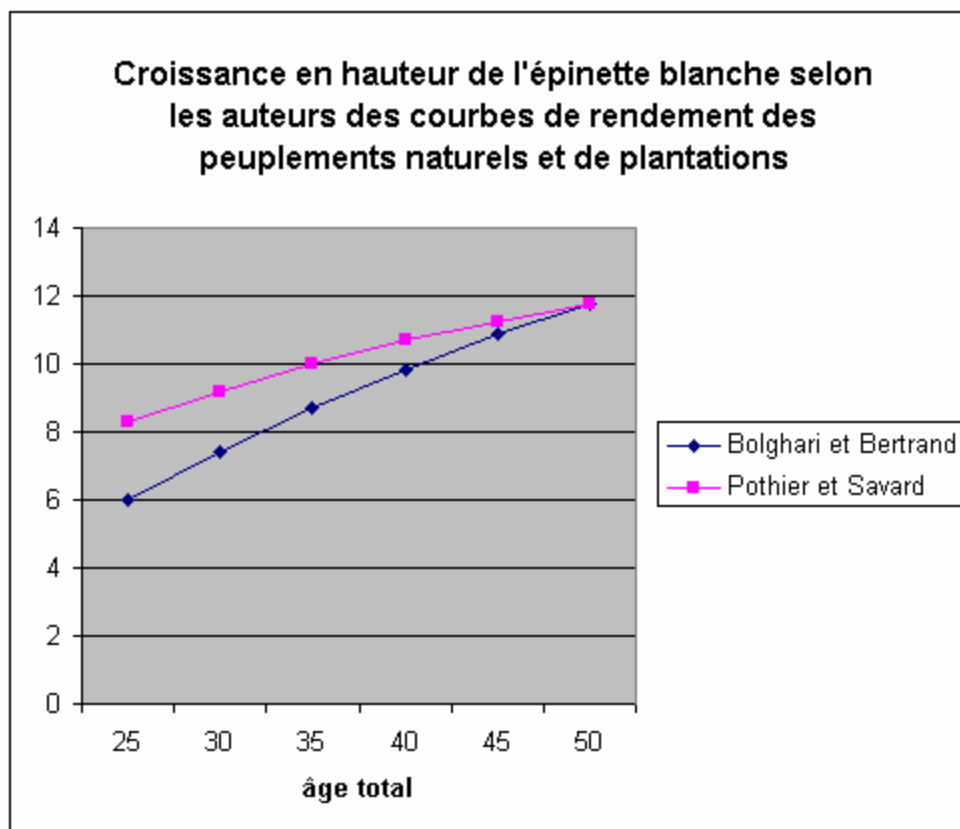


Figure 3-17. Croissance en hauteur de l'épinette blanche selon les hauteurs des courbes de rendement des peuplements naturels et de plantations.

### 5.2.2 La nourriture hivernale

Nous avons évalué l'évolution dans le temps de l'accessibilité des cerfs à trois types de nourriture.

Premièrement, la surface terrière des sapins et feuillus (exception faite du peuplier baumier) qui tombent au cours de la sénescence a été comptabilisée par strate. Il s'agit actuellement de la source de nourriture la plus importante pour les cerfs. La pondération de la surface terrière des arbres tombés s'est effectuée en appliquant les mêmes pondérations que le volume.

Deuxièmement, dans les strates où les photointerprètes ont identifié que les sapins ou les feuillus se régénéraient (classes F et plus), les cerfs ont en tout temps accès à leurs branches, ce qui constitue une très grande quantité de nourriture. Pour déterminer combien de temps ces branches seront accessibles, nous nous sommes fiés à la hauteur dominante de ces essences.

Troisièmement, dans les peuplements où il y a présence de sapin, il peut y avoir apport de nourriture par le détachement de ramilles qui tombent. Ces ramilles peuvent être cassées par le vent ou le verglas. De plus, la présence de sapin dans le peuplement peut également offrir l'accès à certaines branches basses lorsque les conditions de neige sont exceptionnelles et permettent aux cerfs d'atteindre des branches auxquelles ils n'ont pas habituellement accès. Pour quantifier l'importance relative entre les strates de ce type de nourriture, nous avons utilisé le volume de sapin.

Pour la simulation, une courbe a été confectionnée pour évaluer l'abondance de chacun de ces trois types de nourriture tout au long de la simulation (150 ans), et ce, pour chacune des strates regroupées et pour chaque traitement sylvicole effectué dans chaque type écologique. Cela permet de faire le lien avec la population de cerfs selon la méthode expliquée dans la quatrième partie du plan d'aménagement.

Nous n'avons pas considéré les lichens comme source de nourriture, car, même si les lichens consommés peuvent être situés sur des épinettes, les résultats de recherche démontrent que les cerfs ne se déplacent pas dans les peuplements d'épinette à la recherche de lichens, à moins que le peuplement ne comporte du sapin.

### 5.3 Visibilité pour la chasse

Nous avons modélisé l'évolution de la visibilité pour la chasse afin de répondre à des préoccupations manifestées par les intervenants fauniques.

#### Méthode

Pour ce faire, nous avons, tout d'abord, développé une méthode pour évaluer la visibilité sur le terrain. Compte tenu de la grande hétérogénéité spatiale de la visibilité, pour obtenir une bonne précision globale, il était plus important de faire beaucoup de placettes que d'investir beaucoup de temps dans chacune pour obtenir des mesures individuelles très précises. La méthode retenue est illustrée à la figure 3-18. L'observateur au centre effectue une rotation de 360 degrés sur lui-même et détermine la distance maximale où il peut voir à hauteur de cerf sur 20 % de la circonférence.

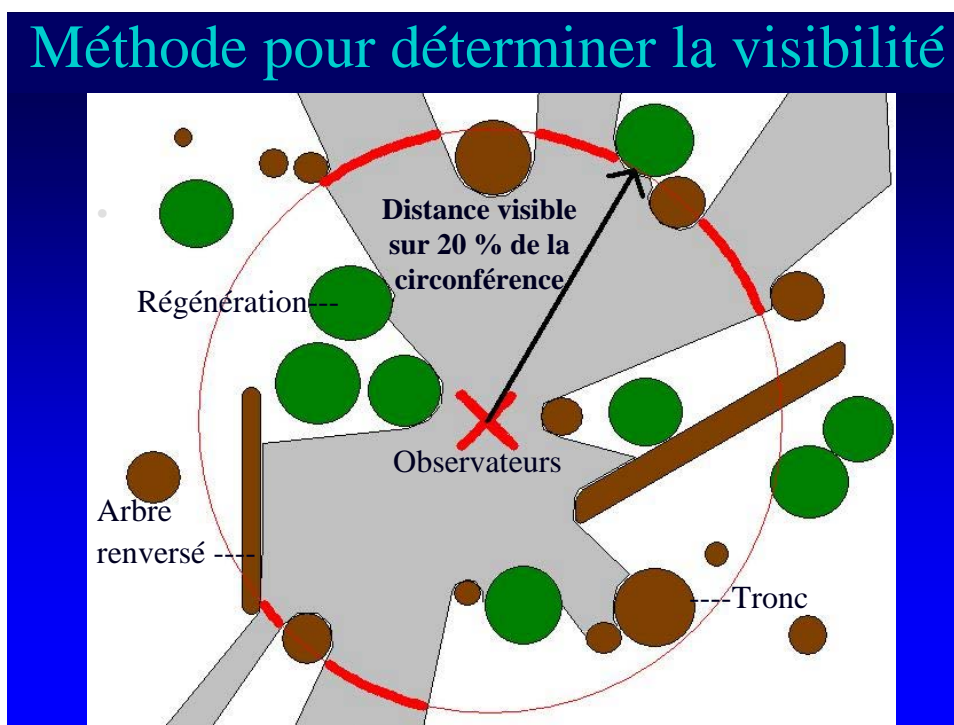


Figure 3-18. Méthode pour déterminer la visibilité pour la chasse.

Cette méthode fut d'abord testée en réalisant des placettes par cinq personnes à la fois (MM. Pierre Beaupré [MRNFP], Christian Bédard [PFA], Pierre Lapointe [Pourvoirie du lac Geneviève], Guillaume Morin [PFA] et M<sup>me</sup> Karen Francoeur [PFA]). Ces essais ont permis de constater que, malgré la rapidité de la méthode, chaque observateur arrivait à des résultats similaires.

Un plan de sondage fut établi et 218 placettes furent effectuées. La figure 3-19 indique leur localisation.

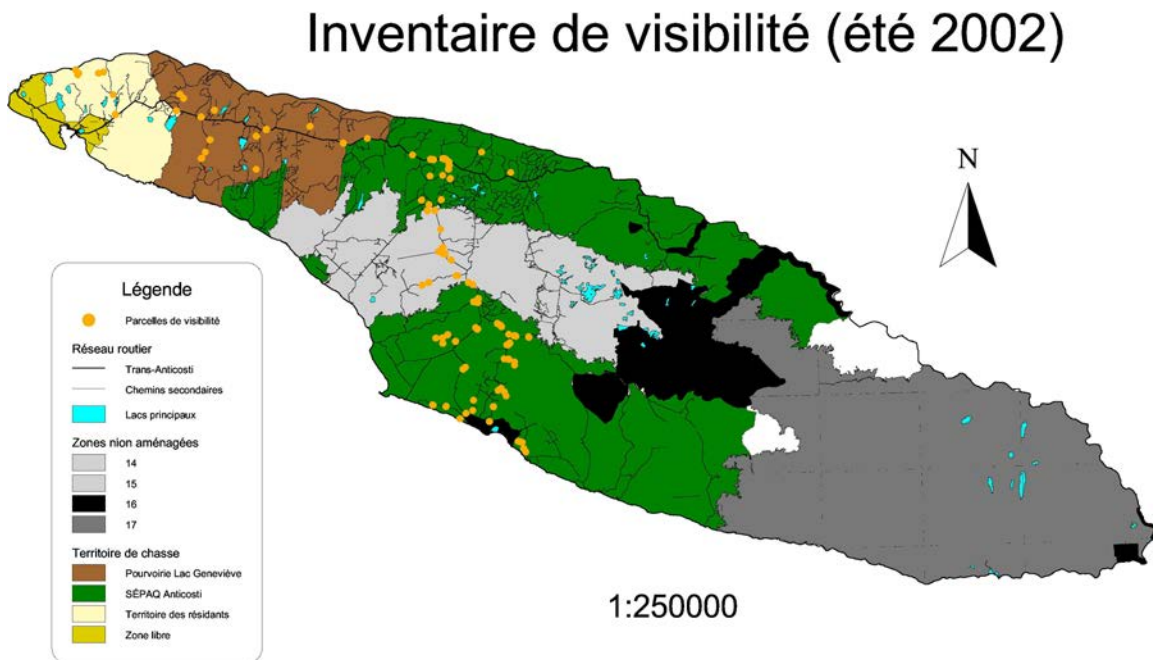


Figure 3-19. Localisation des placettes de l'inventaire de visibilité de l'été 2002.

Cinq techniciens forestiers de Produits forestiers Anticosti inc. participèrent au sondage. La majorité (67 %) des placettes fut effectuée par deux techniciens à la fois prenant chacun une évaluation de la visibilité. Dans tous les cas, l'équipe comprenait un des techniciens ayant participé à tester la méthode (M. Guillaume Morin ou M<sup>me</sup> Karen Francoeur). La figure 3-20 indique la proximité des résultats obtenus lorsque la placette était réalisée par deux observateurs.

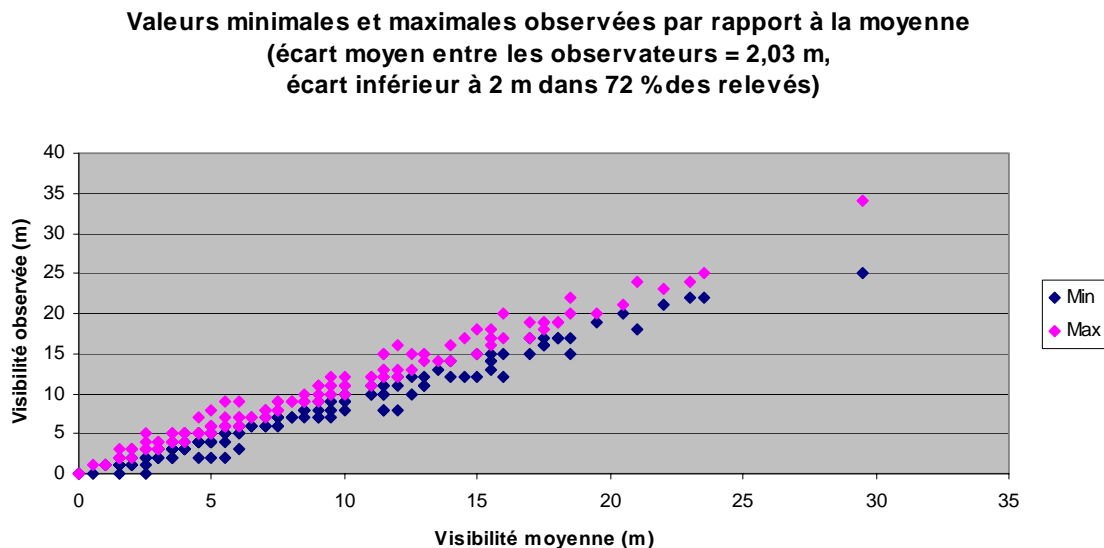


Figure 3-20. Valeurs minimales et maximales observées par rapport à la moyenne.  
(écart moyen entre les observateurs = 2,03 m, écart inférieur à 2 m dans 72 % des relevés)

Les strates visées étaient déterminées par des appellations à rencontrer dans la placette (appellation terrestre). En plus de prendre une évaluation de la distance de visibilité, les observateurs devaient déterminer, par classe de 10 %, les causes d'obstruction visuelle (régénération < 4 m, branches vivantes d'arbres plus grands que 4 m, branches mortes d'arbres plus grands que 4 m, arbres renversés et autres causes) (tableau 3-28).

Tableau 3-28. Strates visées par l'inventaire de visibilité.

Type	Type éco	Essence	Hauteur	Âge	Nombre de placettes réalisées					Total
					A	B	A ou B	C	D	
R			6		3	8		10	9	30
		GG	5		3	7		12	4	26
	RE2	EE	5					7	4	11
		GG	4	50			15	9		24
		SG	4	90				10		10
		ES	4	120				2	2	4
		EE	4	120				10	11	21
		GG	3	70			13			13
		GS	3	70			10			10
		GS	3	120		3		6	14	23
		SG	3	Vin			10	7	11	28
		GE	3	120					9	9
		SE	3	120				9		9
ToTal					6	18	48	82	64	218

### Familles de visibilité

Les strates sondées ont été regroupées en familles de visibilité en se basant sur :

- la visibilité moyenne de la strate;
- la variabilité de la visibilité;
- les causes d'obstruction visuelle.

Le résultat de ce regroupement est illustré à la figure 3-21.

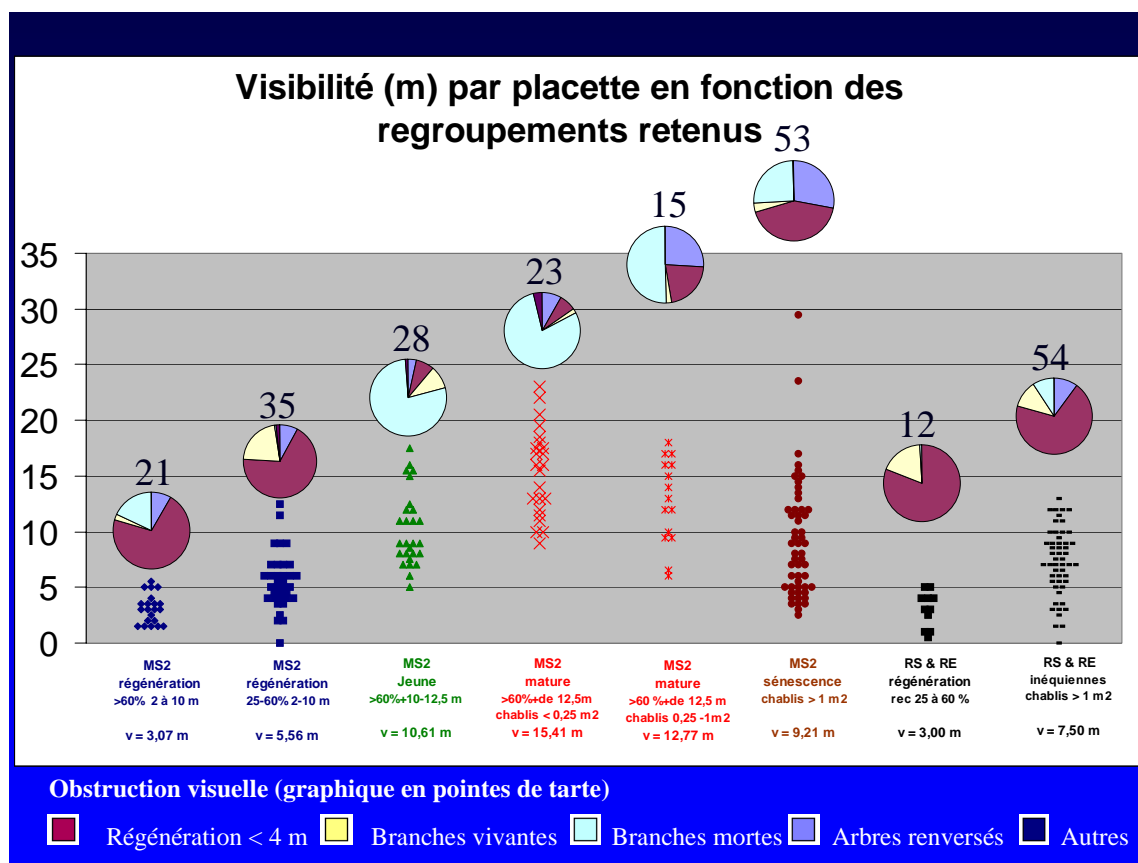


Figure 3-21. Visibilité (m) par placette en fonction des regroupements retenus.

Beaucoup d'information apparaît sur ce graphique. Tout d'abord, les nombres au-dessus des cercles indiquent le nombre de placettes effectuées dans la famille de visibilité; chacune de ces placettes est illustrée sous le cercle en fonction de sa distance de visibilité mesurée (chaque symbole représente une placette). Le graphique illustre donc la variabilité de la visibilité dans chacune des familles. De plus, sur la ligne du bas, la distance de visibilité moyenne est indiquée pour chaque famille. Finalement, on retrouve dans les cercles la proportion occupée par chacune des causes d'obstruction visuelle dont la légende est indiquée au bas. Le tableau 3-29 reprend la même information présentée sous une autre forme.

Tableau 3-29. Visibilité (m) par placette en fonction des regroupements retenus.

Classes de visibilité	Nombre de placettes	Visibilité moyenne	Causes d'obstruction visuelle en %					
			Arbres Renversés	Régénération(<4m)	Sous-total	Branches vivantes	Branches mortes	Autres
MS2 régénération rec > 60 %	21	3,07	8,57	70,95	<b>79,52</b>	2,38	18,10	0,00
MS2 régénération rec < 60 %	35	5,56	7,92	67,99	<b>75,90</b>	21,81	0,56	1,74
MS2 jeune 10 à 12,5 m	28	10,61	3,57	7,86	<b>11,43</b>	9,64	77,86	1,07
MS2 mature sans chablis	23	15,41	8,26	7,39	<b>15,65</b>	1,74	79,13	3,48
MS2 mature avec Chablis	15	12,77	26,00	21,33	<b>47,33</b>	2,00	50,67	0,00
MS2 sénescence	53	9,21	27,92	42,26	<b>70,19</b>	3,58	25,85	0,38
RS & RE régénération	12	3,00	-	80,91	<b>80,91</b>	18,18	0,91	0,00
RS & RE inéquiennes	54	7,50	10,38	68,68	<b>79,06</b>	11,89	9,06	0,00

Les familles de visibilité sont divisées en deux groupes.

Premièrement, sept familles (six illustrées) définissent la visibilité pour le type écologique de la sapinière à bouleau blanc (MS2). La première famille n'est pas illustrée, car nous n'avons pas fait de placettes à l'intérieur. Il s'agit du cas où le terrain est dégagé et où il y a peu d'obstacles à la visibilité, car la régénération présente est encore basse. Cette situation survient après feu ou encore après coupe ou chablis.

Les deux familles suivantes correspondent au stade où la régénération dépasse 2 m de haut et obstrue la visibilité. Nous avons sondé 8 strates en fonction de 4 classes de densité de la régénération et 2 classes de hauteur (2 à 4 m et 4 à 7 m). Les résultats montrent clairement qu'il est adéquat de séparer les deux classes de densité les plus denses des deux classes de densité les moins denses, mais que les classes de hauteur n'influencent pas la distance de visibilité. Concrètement, on voit sur le graphique, en comparant la première et la deuxième famille de visibilité illustrées, que la visibilité moyenne est nettement moins grande lorsque la régénération est plus dense, ce qui est très logique. De plus, il est intéressant de constater que la variabilité de la visibilité est beaucoup plus élevée lorsque la régénération est moins dense. En pratique, la construction de sentiers de chasse dans la régénération dense confine la chasse au sentier, alors que dans la régénération moins dense, la présence de petites clairières permet une chasse un peu plus étendue.

La troisième famille de visibilité illustrée correspond au stade où les peuplements ont atteint une hauteur suffisante pour que les branches des premiers mètres de hauteur n'aient plus d'aiguilles vivantes, en raison du manque de lumière. Par contre, ces branches comportent encore la majorité de leurs ramilles fines, car leurs aiguilles n'ont pas disparu depuis suffisamment longtemps. Ces ramilles fines sont la principale cause d'obstruction visuelle (photo 3-1).



Photo 3-1. Famille de visibilité : peuplement jeune du type écologique MS2.

Les quatrième et cinquième familles illustrées représentent les peuplements un peu plus âgés que ceux décrits précédemment (photo 3-2). Dans ce cas, les ramilles ont eu le temps de disparaître, ne laissant que des branches mortes de 1 m et moins et sans ramilles. Ce qui distingue la cinquième famille illustrée de la quatrième, c'est la présence d'îlots de vieux sapins. Ces vieux sapins tombent sporadiquement. La présence d'arbres tombés et de régénération dans les trouées générées amène des obstacles à la visibilité qui ne sont pas présents dans la famille précédente (photo 3-3). La visibilité dans la quatrième famille illustrée est très bonne; les chasseurs peuvent même avoir de la difficulté à circuler sans être vus par les cerfs. Les obstacles supplémentaires dans la cinquième famille ne sont donc pas un élément négatif, ils augmentent la facilité pour la chasse.



Photo 3-2. Famille de visibilité : peuplement mature du type écologique MS2.



Photo 3-3. Famille de visibilité : peuplement mature avec îlots de chablis.

La dernière famille de courbes de ce groupe est celle des peuplements en sénescence où les arbres devenus très vieux meurent sur pied ou tombent par le vent, leur tronc étant carié. Dans les trouées résultant de la chute des arbres, des îlots de régénération s'établissent. L'obstruction visuelle provient de cette régénération, des arbres tombés et des branches mortes des arbres encore debout (photo 3-4).

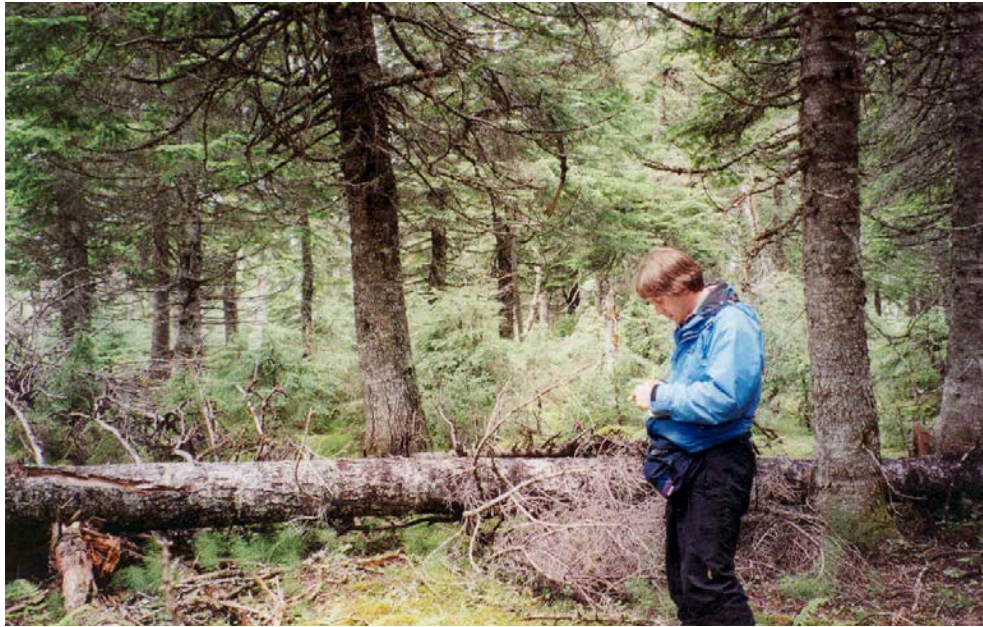


Photo 3-4. Famille de visibilité : peuplement en sénescence du type écologique MS2.

Le deuxième groupe de famille de visibilité s'applique aux types écologiques comportant de l'épinette noire. Contrairement à ce à quoi on s'attendait, les données n'ont pas montré de différence entre les types écologiques RE composés essentiellement d'épinettes noires et les types écologiques RS composés d'un mélange de sapins et d'épinettes noires. Nous avons donc regroupé ces strates. L'épinette a la particularité de conserver des branches avec aiguilles très longtemps même en milieu fermé. De plus, sa présence étant le reflet de station pauvre en éléments nutritifs ou ayant un problème de drainage (trop sec ou trop humide), le couvert est habituellement peu dense. Ces deux caractéristiques expliquent le maintien de la présence près du sol de branches vivantes augmentant l'obstruction visuelle.

Nous avons constitué quatre familles de visibilité dans ce groupe dont deux sont illustrées sur le graphique. La première famille correspond au cas où le terrain est dégagé et où il y a peu d'obstacles à la visibilité, car la régénération présente est encore basse. Cette situation survient après feu. La deuxième famille est illustrée. C'est le cas de la présence de régénération supérieure à 2 m de haut (photo 3-5). La distance de visibilité pour la chasse est aussi basse dans des peuplements en régénération peu denses (C et D) de ce groupe que dans ceux denses (A ou B) du type écologique MS2 (distance moyenne de 3 m comparativement à 3,07 m).



Photo 3-5. Famille de visibilité : épinette noire en régénération.

La troisième famille de visibilité correspond à des peuplements équiennes jeunes ou matures de ces types écologiques. Ces peuplements sont actuellement rares sur l'île et n'ont pas été sondés. Cette famille n'est donc pas illustrée sur le graphique. Par contre, nous l'avons prévue dans notre simulation, car les nombreux peuplements issus de feux, actuellement à l'état de régénération, passeront éventuellement par ce stade avant d'atteindre le stade décrit dans la quatrième famille.

La quatrième famille est très abondante sur l'île. Il s'agit de peuplements inéquiennes, c'est-à-dire de peuplements où les arbres ont des âges différents (photo 3-6). On assiste à des mortalités par arbres isolés. Ces derniers sont remplacés par des arbres en sous-étages. Ce stade constitue un état stationnaire qui se perpétue sans fin jusqu'à l'arrivée d'un feu.



Photo 3-6. Famille de visibilité : peuplement inéquienne comportant de l'épinette noire.

### **Projection dans le temps**

Une fois les familles de visibilité déterminées, il est assez facile avec l'appellation cartographique de déterminer à quelle famille appartient actuellement une strate. Par contre, pour projeter l'évolution de la visibilité dans le temps pour cette strate, on doit recourir à des variables descriptives qui évoluent dans le temps. Pour pouvoir projeter dans le temps l'évolution de la visibilité, les données des placettes de visibilité ont été comparées à trois variables compilées dans nos projections et liées aux causes d'obstruction visuelle.

L'obstruction visuelle due aux branches vivantes et celle provenant des branches mortes ont été reliées à la hauteur dominante et à la surface terrière en considérant l'ensemble des essences. La surface terrière donne la densité du peuplement et la hauteur dominante donne le stade d'évolution des arbres. De façon plus concrète, lorsque les arbres sont petits, l'ensemble de leurs branches porte des aiguilles. En vieillissant, les branches dans les premiers mètres au niveau du sol perdent leurs aiguilles en raison du manque de lumière; puis, avec le temps, les ramilles des branches tombent, ne laissant que les grosses branches dénudées. La densité du couvert influence la visibilité en raison, d'une part, de l'influence du nombre de branches et, d'autre part, de son impact sur le stade de développement de ces branches. Les branches dans les peuplements denses perdent leurs aiguilles plus rapidement en raison du manque de lumière. Ces branches meurent ainsi plus vite et restent plus petites.

L'obstruction visuelle due aux arbres renversés a été reliée à la surface terrière des arbres qui tombent en considérant toutes les essences.

La compilation de la surface terrière (ST) de l'ensemble des essences a été effectuée de la même manière que pour les volumes. Celle de la hauteur dominante (HD) de l'ensemble des essences est similaire à celle décrite pour la HD de l'abri, mais en considérant toutes les essences.

Les seuils retenus de nos variables pour déterminer la famille de visibilité qui correspond à chaque strate et à chaque période ont été déterminés en utilisant les valeurs actuelles des 144 strates regroupées. Les seuils retenus sont présentés au tableau 3-30.

Tableau 3-30. Seuils retenus pour déterminer la famille de visibilité qui correspond à chaque strate et à chaque période.

Famille de visibilité	Code	Hauteur dominante	Surface terrière	Surface terrière des arbres tombés
<b>Groupe 1- MS2</b>				
1- Régénération basse	0,0	< 2 mètres	7,6 à 20 m <sup>2</sup>	
2- Régénération dense	1,1	2 à 9 mètres	> 20 m <sup>2</sup>	
3- Régénération peu dense	1,2	2 à 9 mètres		
4- Jeune	2,0	9 à 12,5 mètres		
5- Mature	3,1	> 12,5 mètres		< 0,25 m <sup>2</sup>
6- Mature avec îlots de chablis	3,2	> 12,5 mètres		0,25 à 1 m <sup>2</sup>
7- Sénescant	4,0	> 12,5 mètres		> 1 m <sup>2</sup>
<b>Groupe 2- RS et RE</b>				
1- Régénération basse	10,0	< 2 mètres		
2- Régénération	11,0	2 à 9 mètres		
3- Jeune ou mature	12,0	> 9 m		
4- Inéquienues	15,0	> 9 m		

N.B. Le passage entre la famille de courbe jeune ou mature à celle inéquienne est déterminé en suivant la logique expliquée à la section suivante pour les strates inéquienues.

## **Cartographie**

Nous avons utilisé le classement précédemment décrit pour cartographier le territoire à l'état actuel et futur. L'annexe 4 présente, à titre d'exemple, l'évolution de la visibilité pendant les 50 prochaines années dans la portion près du village.

Pour analyser l'impact de la visibilité sur le succès de chasse, nous avons ajouté sur les cartes de visibilité une grille présentant pour chaque carré de 1 km<sup>2</sup> le nombre de cerfs abattus au cours des années où l'information a été recueillie par les intervenants fauniques. Cette période varie en fonction des territoires (résidants : 1997-2001, lac Geneviève : 1987-1996, Sépaq : 1987-1996 et 2001). Des cartes pour le territoire des résidants et la Pourvoirie du lac Geneviève ont été produites et remises aux personnes responsables. Pour le territoire de Sépaq Anticosti, compte tenu de l'immensité du territoire, ces cartes ont été produites par territoire de chasse et remises à chaque chef guide.

### **5.4 Strates inéquiennes**

Les strates de la classe d'âge 120 ans et Vin des types écologiques comportant de l'épinette noire (RS2, RS3, RE2 et RE3) sont inéquiennes et les projections ont été effectuées uniquement pour faire exprimer les changements d'essences dans le temps (perte de 100 % des feuillus vulnérables et 75 % du sapin). Le volume et la visibilité restent stables dans le temps; l'habitat des cerfs se détériore tranquillement, car le sapin se raréfie sans disparaître. Nous avons remplacé les volumes de feuillus et de sapin qui disparaissaient par de l'épinette noire. Ces modifications ont été faites à l'échelle de la strate regroupée.

Dans la même logique, les strates jeunes de ces types écologiques ont été considérées comme devenant inéquiennes lorsque leur volume, après avoir connu leur apogée, avait décliné de 20 %. À partir de ce moment, les mêmes ajustements que pour les strates des classes d'âge 120 et Vin ont été réalisés.

## Annexe 1

### Noms descriptifs attribués à chacune des strates regroupées

Comme expliqué à la [Partie 3, chapitre 2.2](#), deux noms ont été attribués à chacune des 144 strates regroupées pour décrire leur composition. Chaque strate regroupée est composée d'un grand nombre de strates cartographiques, en moyenne une centaine par strate regroupée. Ces strates ont été réunies, car leurs caractéristiques sont semblables. Toutefois, elles diffèrent toutes les unes des autres. Les deux noms attribués permettent de juger de la pureté cartographique de chaque strate regroupée et de comprendre son contenu. Le premier nom représente les valeurs de chacun des éléments descriptifs des peuplements que l'on retrouve dans tous les peuplements dont la surface couvre au moins 50 % de la superficie de la strate. Le deuxième nom représente quant à lui 90 % de la superficie.

Mis à part les 14 premières strates qui sont des peuplements improductifs, le premier nom est formé de la succession des caractéristiques suivantes :

- type de couvert (**R**ésineux, **M**élangé ou **F**euillus);
- pourcentage de la superficie que le nom représente (ex.: 54 = 54 %);
- origine du peuplement (lorsque connu);
- idgress : il s'agit d'éléments ajoutés à la cartographie spécialement pour Anticosti (voir les explications ci-dessous);
- classes de densité et de hauteur;
- groupement d'essences;
- classes d'âge;
- type écologique.

Le deuxième nom comporte la même description, mais dans un ordre légèrement différent :

- type de couvert (**R**ésineux, **M**élangé ou **F**euillus);
- pourcentage de la superficie que le nom représente;
- groupement d'essences;
- origine du peuplement (lorsque connu);
- idgress : il s'agit d'éléments ajoutés à la cartographie spécialement pour Anticosti (voir les explications ci-dessous);
- classes de densité et de hauteur;
- classes d'âge;
- type écologique.

Le champ idgress de nos bases de données rassemble toutes les codifications cartographiques particulières effectuées spécifiquement pour l'île d'Anticosti. Ces codes se réfèrent à trois normes de photointerprétation développées pour trois cas précis.

Premièrement, le feu de 1955 a été rephotointerprété à l'aide de photographies aériennes de 1946. Le type écologique avant feu a été noté ainsi que la classe de hauteur du peuplement lorsque celui-ci était mature (3 ou 4). Lorsque celui-ci était trop jeune, la valeur « 0 » a été notée. On retrouve donc dans ce champ les valeurs « 0 », « 3 » ou « 4 ». De plus, les types écologiques MS2 portent la mention MS2B. Des visites de terrain ont permis de constater que parmi ces MS2B, seuls les peuplements classés dénudés secs (DS) sont réellement des MS2, les autres sont des RS2. De plus, leur densité actuelle de régénération est élevée et inversement proportionnelle à leur fertilité. Cette densité est, en effet, tributaire de la proportion d'épinette noire dans le peuplement avant feu.

Deuxièmement, dans le secteur du bûché de 1955-1971, quatre codes particuliers expriment l'abondance du sapin. En voici la signification :

- **E** : recouvrement de plus de 25 % en sapin dans la portion de moins de 7 m, peu importe la hauteur du peuplement;
- **G** : recouvrement de 5 % à 25 % en sapin dans la portion de moins de 7 m, peu importe la hauteur du peuplement;
- **F** : recouvrement de 1 % à 5 % en sapin dans la portion de moins de 7 m, peu importe la hauteur du peuplement;
- **I** : recouvrement de 5 % à 25 % en sapin dans la portion de plus de 7 m et 0 % dans la portion moins de 7 m. Dans le deuxième nom, au lieu d'utiliser ce code, on retrouve le symbole + après le groupement d'essences, le + ayant exactement la même signification.

Dans les autres secteurs dominés par des peuplements en régénération et photographiés au 1:10 000 (environ le tiers du territoire), le recouvrement de la régénération en sapin a été photointerprété ainsi que celui de la régénération toutes essences, et ce, pour les peuplements dont la classe de hauteur est 5 ou 6. Il est à noter qu'habituellement la densité et le groupement d'essences ne sont pas évalués dans la classe de hauteur 6 (1 à 4 m). De plus, les classes de recouvrement utilisées pour exprimer cette densité se limitent aux classes A, B, C et D alors que nous avons également utilisé les classes E, F et 0. Voici la définition de chacune de ces classes :

- A : 80 à 100 %
- B : 60 à 80 %
- C : 40 à 60 %
- D : 25 à 40 %
- E : 5 à 25 %
- F : 1 à 5 %
- 0 : aucune présence

Les codes apparaissant dans le champ idgress sont des combinaisons du recouvrement de la régénération en sapin et celui de la régénération toutes essences. Voici leur signification :

- **R** : correspond à une densité totale de régénération D avec une densité en sapin E ou F;
- **J** : correspond à une densité totale de régénération A avec une densité en sapin A ou B, ou densité totale de régénération B avec une densité en sapin B ou C;
- **T** : correspond à une densité totale de régénération A avec une densité en sapin C, D ou E ou densité totale de régénération B avec une densité en sapin D ou E;
- **U** : correspond à une densité totale de régénération A ou B avec une densité en sapin F;
- **V** : correspond à une densité totale de régénération A ou B avec une densité en sapin 0;
- **W** : correspond à une densité totale de régénération D ou E avec une densité en sapin 0;
- **X** : correspond à une densité totale de régénération C avec une densité en sapin C, D ou E;
- **Y** : correspond à une densité totale de régénération C avec une densité en sapin F;
- **Z** : correspond à une densité totale de régénération C avec une densité en sapin 0.

Finalement, quelques autres codes non usuels ont été utilisés dans les appellations. En voici la signification :

- **Z** : dans les groupements d'essences amalgamées, le E de l'épinette noire ou le Me du mélèze. Un groupement d'essences ZZ peut donc être un mélange de EE, EMe, MeE, MeMe;
- **Fi** : dans les groupements d'essences amalgamées, toutes les essences feuillues;
- **M ou S** : placé à la suite des types écologiques RS2 et RE2, signifie **m**ésique ou subhydrique.

ldregro	nom regro représentant 50 % et plus de la surface				nom regro représentant 90 % et plus de la surface
00001				A	
00002				AEP	
00003				DEF	
00004				EAU	
00005				GR	
00006				NonFor	
00007				RO	
00008				AL	
00009				DH	
00010				DHRE38	
00011				DS	
00012				DS RE2	
00013				FR	
00014				DS RS2	
00021	R 100 br	4 6	30	RE2	R100 4 br 30 RE2 6
00022	R 72 br	4 BCD5	50	RE2	R100 4 br 50 RE2 ABCD 5
00023	R 64 br	3 CD5	50	RE2	R90 3 br 50 RE2 BCD 5
00024	R 100 br	4 6	30	RS2	R100 4 30 br RS2 6
00025	R 94 br	4 BCD5	50	RS2	R94 4 50 br RS2 BCD 5
00026	R 97 br	3 BCD5		RS2	R97 3 br RS2 BCD 5
00027	R 100 br55	DS		MS2B	R100 br 1955 DS_MS2 (Productif)
00028	R 100 br55 3	C5		MS2B	R100 3 br 1955 MS2 C5
00029	R 100 br55 3	D5		MS2B	R100 3 br 1955 MS2 D5
00030	R 100 br55 3	AB5		MS2B	R100 3 br 1955 MS2 1946 AB5
00031	R 64 br	4 CD5		RE3	R96 4 br RE3,RS3 CD5
00032	R 100 br	4 6		RES3	R100 4 br RE3,RS3 6
00033	R 100 br83	0		MS2	R100 br 1983 MS2 0
00034	R 100 br83	0		RS2	R100 br 1983 RS2 0
00035	R 75 br83	0		RS3	R100 br 1983 RS3,RE3 0
00036	R 96 br83 gun	0		RS2	R96 br 1983 RS2 0 2/3 GUN R
00037	R 100 es	J 6		MS2	R100 es MS2 J 6
00038	R 100 es	R 6		MS2	R100 es MS2 R6
00039	R 65 es	T 5		MS2	R93 es MS2 TX5+GS,SG,SS
00040	R 87 es	T 6		MS2	R96 es MS2 T6+GS,SG
00041	R 100 es	U 5		MS2	R100 es MS2 U 5
00042	R 100 es	U 6		MS2	R100 es MS2 U6
00043	R 100 es	V 5		MS2	R100 es MS2 V5
00044	R 100 es	V 6		MS2	R100 es MS2 V6
00045	R 100 es	W 5		MS2	R100 es MS2 W5
00046	R 100 es	W 6		MS2	R100 es MS2 W6
00047	R 47 es	X 6		MS2	R100 es MS2 X6 + GS,SG ET SS
00048	R 100 es	Y 5		MS2	R100 es MS2 Y5
00049	R 100 es	Y 6		MS2	R100 es MS2 Y6
00050	R 100 es	Z 5		MS2	R100 es MS2 Z5
00051	R 100 es	Z 6		MS2	R100 es MS2 Z6
00052	M 70 es	UVZ 6		MS2	M100 es MS2 UVZ6 GF <sub>i</sub> ,Fi
00053	R 60	065		RES3	R100 RS3RE3 065
00054	R 82	C56		RE2	R100 RE2 C 056
00055	R 50	Y 6		RS2M	R90 RS2SM 6 RUY (SAB = F)
00056	R 47	C5 GE		RS2M	R95 RS2M CD5

ldregro	nom regro représentant 50 % et plus de la surface					nom regro représentant 90 % et plus de la surface				
00057	R 100	0			RS2M	R100	RS2M	0		
00058	R 69	6	GE		RS2M	R100	RS2M	6		
00059	R 53	CD5	GE		RS2S	R93	RS2S	CD 5		
00060	R 100	0			RS2S	R100	RS2S	0		
00061	R 51	6	GE		RS2S	R100	RS2S	6		
00062	R 65	cpr	0	952000	MS2	R100	cpr,cht	95-00	MS2	0
00063	R 100	cht	0		MS2	R100	cht	MS2	0	
00064	R 98	es	0		MS2	R100	es,ct	MS2	0	
00065	R 85	es	6	10	MS2	R99	es,ct	MS2	6	10
00066	R 100	es	6	30	MS2	R100	es	MS2	6	30
00067	R 78	B5			MS2	R100	MS2	AB	5	
00068	R 100	C5			MS2	R100	MS2	C5		
00069	R 100	D5			MS2	R100	MS2	D	5	
00103	R 59	B4	ZZ	5070	RE2	R100	ZZ	AB4	5070	RE2
00104	M 48	C23	MFi	9012V	MS2	M84	MFi	CD23	90120VIN	MS2
00106	R 81	C4	EG	120	RS2	R96	EG	C4	120Vin	RS2
00107	R 49	C4	GE	120	RS2	R91	GE	C4	90120Vin	RS2
00108	R 68	C3	GE	120Vn	RS2	R92	GE	C3	7090120Vin	RS2
00109	R 56	AB3	GE	70	RS2	R89	GE	AB3	50Jin70	RS2
00110	R 55	D4	SE	120	RS2	R100	SE	D4	90120VIN	RS2
00115	R 62	FG	D3	SG	Vin	MS2	R87	SG	F,G	D3 90120Vin
00116	R 51	B4	SG	90	MS2	R96	SG	AB4	50Jin7090	MS2
00117	R 55	FG	C4	GZ	50	RS2	R90	GZ	F,G	C4 3050
00118	F 50	D123	Fi	90120	MS2	F87	Fi	BCD123	90120	MS2
00119	R 64	FG	B4	GG	50	MS2	R97	GG	F,G	AB4 3050
00120	R 72	FG	C4	GG	30	MS2	R91	GG	F,G	C4 3050
00121	R 96	D4	ZZ	120	RE2	R96	ZZ	D4	120	RE2
00122	R 83	D3	EE	120	RE2	R97	ZZ	D3	120	RE2
00123	R 49	C4	ZZ	35J7	RE3	R92	ZZ	CD4	3050Jin70	RE3
00124	R 72	D3	ES	120	RS2S	R91	ES	D3	120Vin	RS2S
00125	R 54	C4	SE	Jin70	RS2	R90	SE	CD4	Jin70	RS2
00126	R 60	C4	SE	120	RS2	R96	SE	C4	90120VIN	RS2
00127	R 60	C3	SE	Vin	RS2M	R90	SE	C3	120Vin	RS2M
00128	R 74	FG	C4	EG	3050	RS2	R89	EG	F,G	CD4 3050
00129	R 100	AB3	GG	70	MS2	R100	GG	AB3	70	MS2
00130	R 62	B4	GG	50	MS2	R97	GG	AB4	50	MS2
00131	R 80	C4	GG	30	MS2	R100	GG	CD4	30	MS2
00132	R 74	C4	GG	50	MS2	R89	GG	CD4	50	MS2
00133	R 73	C3	GG	50J70	MS2	R88	GG	C3	50Jin7090	MS2
00134	R 54	B4	GG	30	MS2	R100	GG	AB	4	30
00135	R 68	I	AB3	GG	50	MS2	R94	GG+	AB3	50Jin70
00136	R 69	I	AB4	GG	50	MS2	R90	GG+	ABC4	50Jin
00137	R 85	AB3	GS	JIN	MS2	R94	GS	AB3	50JIN	MS2
00138	R 55	B3	GS	90	MS2	R96	GS	AB3	90120Vin	MS2
00139	R 50	GE	B4	GS	30	MS2	R91	GS	G,E	B4 30,50,JIN
00140	R 54	AB4	GS	50	MS2	R88	GS	AB4	3050Jin70	
00141	R 84	C4	EE	120	RE2M	R91	EE	C4	120Vin	RE2M
00142	R 55	CD3	MeZEMe	120Vn	RE3	R93	ZZ	BCD3	90120Vin	RE3
00143	R 61	C4	ZZ	5070	RE2	R100	ZZ	CD4	5070	RE2
00144	R 85	D4	ZZ	120	RE3	R90	ZZ	D4	120VIN	RE3

ldregro	nom regro représentant 50 % et plus de la surface					nom regro représentant 90 % et plus de la surface				
00145	R 65	C4	ZZ	120	RE3	R88	ZZ	BC4	90120VIN	RE3
00148	R 63	B4	GE	50	RS2	R96	GE	AB4	3050Jin	RS2
00149	R 51	CD3	ES	120	RS3	R94	ES,SE	CD3	90120Vin	RS3
00150	R 57	D4	ES	120	RS3	R87	ES,SE	CD4	120Vin	RS3
00151	R 83	AB4	EG	50	RS2	R94	EG	AB4	5070	RS2
00153	R 65	C3	ZS	120	RS2	R92	ZS,ZG	C3	120VIN	RS2
00154	R 90	B3	SE	70	RS2	R100	SE	AB3	70	RS2
00155	M 51	D3	SFi	120	MS2	M90	SFi	D3	120Vin	MS2
00156	M 49	C3	SFi	Vin	MS2	M87	SFi	C3	90120Vin	MS2
00157	R 66	B3	SG	Vin	MS2	R92	SG	B3	120Vin	MS2
00158	R 86	B3	SG	90	MS2	R99	SG	AB3	90	MS2
00159	R 67	B3	SG	70	MS2	R100	SG	AB3	5070	MS2
00160	R 100	C3	SG	Vin	MS2	R100	SG	C3	Vin	MS2
00161	R 98	C3	SG	120	MS2	R98	SG	C3	120	MS2
00162	R 100	C3	SG	90	MS2	R100	SG	C3	90	MS2
00163	R 68	C3	SG	70	MS2	R100	SG	C3	Jin70	MS2
00164	R 58	B4	ES	5070	RS2	R90	ES	AB34	3050JIN7090	RS2
00165	R 100	D3	SG	Vin	MS2	R100	SG	D3	Vin	MS2
00166	R 59	C4	EG GE	3050J	RS3	R89	EG,GE	BCD4	3050Jin	RS3
00168	R 84	D3	GE	120	RS2	R97	GE	D3	120Vin	RS2
00169	R 97	C4	ZZ	120	RS2S	R97	ZZ	C4	120	RS2S
00170	R 64	D3	ES	120	RS2M	R92	ES,EG	D3	120	RS2M
00171	R 61	B3	SE	Vin	RS2	R97	SE	B3	90120Vin	RS2
00172	R 75	C4	ZS	120	RS2	R95	ZS	C4	90120VIN	RS2
00173	R 84	D4	ES	120	RS2	R97	ES	D4	120VIN	RS2
00174	R 50	C4	ES	Jin70	RS2	R95	ES	CD4	50Jin70	RS2
00175	R 80	C3	GS	7090	MS2	R97	GS	C3	JIN7090	MS2
00176	R 89	D3	GS	120	MS2	R89	GS	D3	120	MS2
00177	M 49	D3	GFi	120Vn	MS2	M95	GFi	CD3	90120Vin	MS2
00178	R 55	C4	GS	50Jin	MS2	R91	GS,GFi	C4	3050Jin	MS2
00180	R 64	D4	GE	120	RS2	R91	GE	D4	90120	RS2
00181	R 69	D4	EG GZ	50	RS2	R97	EG,GZ	CD4	50JIN	RS2
00182	R 92	D4	EG	120	RS2	R121	EG	D4	120	RS2
00183	R 59	C3	SE	Vin	RS2S	R88	SE	C3	120Vin	RS2S
00186	R 61	D3	SZ	Vin	RS2	R97	SZ	D3	120VIN	RS2
00187	R 52	C4	SE	Vin	RS2M	R85	SE	C4	90Vin	RS2M
00188	R 99	D3	SG	120	MS2	R99	SG	D3	120	MS2
00189	R 92	D3	SG	90	MS2	R92	SG	D3	90	MS2
00190	R 60	D4	GS SG	90Vin	MS2	R98	GS,SG,SS	D4	90120VIN	MS2
00191	R 78	C4	SG	Vin	MS2	R100	SG	C4	120Vin	MS2
00192	R 78	C4	SG	90	MS2	R92	SG,GS	C4	7090120	MS2
00193	R 63	D3	SS	90120	MS2	R91	SS	D3	90120Vin	MS2
00194	R 53	C3	SS	90120	MS2	R97	SS	C3	7090120Vin	MS2
00195	R 63	AB3	SS	90	MS2	R99	SS	AB3	7090	MS2
00196	R 91	FG	C3 SG	Vin	MS2	R91	SG F,G	C3	Vin	MS2
00197	R 52	B4	SS	7090	MS2	R93	SS	AB4	507090	MS2
00199	R 59	B4	SE	70	RS2	R99	SE	AB4	50Jin70	RS2
00200	M 68	BC4	MFi	50	MS2	M92	MFi	ABCD4	50	MS2
00201	R 100	AB3	GG	90	MS2	R100	GG	AB3	90	MS2
00202	R 100	C3	GS	VIN	MS2	R100	GS	C3	VIN	MS2

ldregro	nom regro représentant 50 % et plus de la surface					nom regro représentant 90 % et plus de la surface
00203	R 98	C3	GS	120	MS2	R98 GS C3 120 MS2
00204	R 69	AB3	SS	120	MS2	R100 SS AB3 120VIN MS2
00205	R 84	AB3	GG	50	MS2	R99 GG AB3 50JIN MS2
00206	R 100	D3	GS	VIN	MS2	R100 GS D3 VIN MS2
00207	R 98	AB3	GS	70	MS2	R98 GS AB3 70 MS2
00208	R 56	C4	GE	30	RS2	R100 GE,EG CD4 30 MS2
00209	R 98	C3	ZZ	120	RE2	R98 ZZ C3 120 RE2
00210	R 92	B3	ZZ	120	RE2	R92 ZZ B3 120 RE2



## Annexe 2

## Volumes et superficies compilés des strates regroupées

IDREGRO	ASSOCIA	NOMREGRO	SUPERFICIE	ETBL	ACTU	RECR	PET_TOT	VOL_HA	P_ESTIMEE
00103		R 59 B4 ZZ 5070 RE2	1 334	6	7	0	13	30,09	69
00104		M 48 C23 MFi 9012V MS2	3 506	18	4	0	22	138,58	77
00106		R 81 C4 EG 120 RS2	687	0	0	1	1	59,87	0
00107		R 49 C4 GE 120 RS2	1 211	0	0	1	1	75,19	0
00108		R 68 C3 GE 120Vn RS2	1 482	0	0	1	1	55,53	0
00109		R 56 AB3 GE 70 RS2	1 421	5	2	0	7	157,38	65
00110		R 55 D4 SE 120 RS2	7 888	37	0	0	37	53,28	81
00115	00165	R 62 FG D3 SG Vin MS2	848	0	0	0	0	86,74	0
00116		R 51 B4 SG 90 MS2	3 092	15	0	0	15	125,06	70
00117	00181	R 55 FG C4 GZ 50 RS2	736	1	0	0	1	65,24	0
00118		F 50 D123 Fi 90120 MS2	784	0	0	1	1	110,78	0
00119	00130	R 64 FG B4 GG 50 MS2	668	0	0	0	0	124,32	0
00120	00131	R 72 FG C4 GG 30 MS2	943	4	0	0	4	92,76	0
00121		R 96 D4 ZZ 120 RE2	12 423	16	15	0	31	38,42	76
00122		R 83 D3 EE 120 RE2	2 215	7	0	0	7	52,85	54
00123		R 49 C4 ZZ 35J7 RE3	1 473	2	1	0	3	70,18	0
00124		R 72 D3 ES 120 RS2S	3 567	14	0	0	14	60,27	72
00125		R 54 C4 SE Jin70 RS2	910	0	0	1	1	75,22	0
00126		R 60 C4 SE 120 RS2	10 377	43	0	0	43	75,76	87
00127		R 60 C3 SE Vin RS2M	4 647	13	0	0	13	81,76	77
00128		R 74 FG C4 EG 3050 RS2	502	0	0	1	1	47,18	0
00129		R 100 AB3 GG 70 MS2	5 684	2	26	0	28	168,20	91
00130		R 62 B4 GG 50 MS2	17 495	10	37	0	47	124,32	87
00131		R 80 C4 GG 30 MS2	1 978	11	0	0	11	92,76	59
00132		R 74 C4 GG 50 MS2	5 169	11	4	0	15	97,30	78
00133		R 73 C3 GG 50J70 MS2	893	0	5	0	5	141,62	66
00134		R 54 B4 GG 30 MS2	4 126	11	3	0	14	139,22	79
00135		R 68 I AB3 GG 50 MS2	1 384	7	7	0	14	170,38	86
00136		R 69 I AB4 GG 50 MS2	1 514	0	6	0	6	150,91	64
00137		R 85 AB3 GS JIN MS2	1 253	8	0	0	8	169,22	75
00138		R 55 B3 GS 90 MS2	1 699	10	0	0	10	178,48	85
00139		R 50 GE B4 GS 30 MS2	553	7	0	0	7	46,91	67
00140		R 54 AB4 GS 50 MS2	3 182	17	2	0	19	128,51	80
00141		R 84 C4 EE 120 RE2M	9 560	7	18	0	25	45,55	80
00142		R 55 CD3 MeZEMe 120Vn RE3	5 306	13	10	0	23	74,20	75
00143		R 61 C4 ZZ 5070 RE2	3 821	21	5	0	26	41,59	73
00144		R 85 D4 ZZ 120 RE3	8 553	26	6	0	32	36,82	80
00145		R 65 C4 ZZ 120 RE3	5 372	18	11	0	29	69,26	73
00148		R 63 B4 GE 50 RS2	5 271	22	6	0	28	105,65	76
00149		R 51 CD3 ES 120 RS3	3 734	0	0	1	1	72,50	0
00150		R 57 D4 ES 120 RS3	5 890	13	0	0	13	51,18	52
00151		R 83 AB4 EG 50 RS2	1 377	6	4	0	10	85,54	54
00153		R 65 C3 ZS 120 RS2	7 769	35	1	0	36	83,12	85
00154		R 90 B3 SE 70 RS2	912	8	0	0	8	118,01	68
00155		M 51 D3 SFi 120 MS2	2 521	9	0	0	9	147,94	76
00156		M 49 C3 SFi Vin MS2	2 008	8	0	0	8	146,73	72
00157		R 66 B3 SG Vin MS2	4 301	15	0	0	15	147,27	77
00158		R 86 B3 SG 90 MS2	3 352	15	0	0	15	155,40	81
00159		R 67 B3 SG 70 MS2	2 254	8	0	0	8	179,85	80
00160		R 100 C3 SG Vin MS2	15 068	30	0	0	30	114,87	85
00161		R 98 C3 SG 120 MS2	10 477	28	0	0	28	112,62	87
00162		R 100 C3 SG 90 MS2	6 585	40	0	0	40	126,00	85
00163		R 68 C3 SG 70 MS2	880	0	0	1	1	130,68	0
00164		R 58 B4 ES 5070 RS2	1 000	0	0	1	1	65,39	0
00165		R 100 D3 SG Vin MS2	10 363	18	0	0	18	86,74	84
00166		R 59 C4 EG GE 3050J RS3	989	2	4	0	6	111,01	39
00168		R 84 D3 GE 120 RS2	4 054	14	0	0	14	51,71	71
00169		R 97 C4 ZZ 120 RS2S	5 042	7	7	0	14	58,12	73
00170		R 64 D3 ES 120 RS2M	3 648	12	1	0	13	69,10	81
00171		R 61 B3 SE Vin RS2	1 789	6	0	0	6	166,16	60
00172		R 75 C4 ZS 120 RS2	14 965	37	0	0	37	67,51	88
00173		R 84 D4 ES 120 RS2	14 034	53	0	0	53	59,64	86
00174		R 50 C4 ES Jin70 RS2	1 560	0	0	1	1	73,41	0
00175		R 80 C3 GS 7090 MS2	2 446	0	0	1	1	119,53	0
00176		R 89 D3 GS 120 MS2	15 726	50	0	0	50	75,81	85
00177		M 49 D3 GFi 120Vn MS2	1 741	0	0	1	1	68,25	0
00178		R 55 C4 GS 50Jin MS2	1 825	10	0	0	10	101,28	66
00180		R 64 D4 GE 120 RS2	2 147	0	0	1	1	53,04	0

IDREGRO	ASSOCIA	NOMREGRO					SUPERFICIE	ETBL	ACTU	RECR	PET_TOT	VOL_HA	P_ESTIMEE	
00181		R 69	D4	EG	GZ	50	RS2	3 953	14	7	0	21	65,24	62
00182		R 92	D4	EG		120	RS2	1 945	0	0	1	1	57,81	0
00183		R 59	C3	SE	Vin		RS2S	8 633	39	0	0	39	107,45	87
00186		R 61	D3	SZ	Vin		RS2	9 065	35	0	0	35	77,12	85
00187		R 52	C4	SE	Vin		RS2M	2 716	15	0	0	15	91,92	83
00188		R 99	D3	SG		120	MS2	9 956	23	0	0	23	78,98	78
00189		R 92	D3	SG		90	MS2	2 981	14	0	0	14	107,73	77
00190		R 60	D4	GS	SG	90Vin	MS2	4 760	12	0	0	12	84,53	75
00191		R 78	C4	SG	Vin		MS2	2 222	13	0	0	13	95,27	63
00192		R 78	C4	SG		90	MS2	7 243	31	0	0	31	93,71	86
00193		R 63	D3	SS		90120	MS2	2 391	13	0	0	13	116,92	72
00194		R 53	C3	SS		90120	MS2	5 501	23	0	0	23	126,12	80
00195		R 63	AB3	SS		90	MS2	3 451	19	0	0	19	170,61	84
00196	00160	R 91	FG	C3	SG	Vin	MS2	1 192	0	0	0	0	114,87	0
00197		R 52	B4	SS		7090	MS2	1 671	9	0	0	9	142,82	72
00199		R 59	B4	SE		70	RS2	2 002	15	0	0	15	109,09	86
00200		M 68	BC4	MF		50	MS2	636	0	6	0	6	31,69	47
00201		R 100	AB3	GG		90	MS2	817	8	1	0	9	190,43	85
00202		R 100	C3	GS	VIN		MS2	1 823	9	0	0	9	142,29	82
00203		R 98	C3	GS		120	MS2	2 750	10	0	0	10	129,81	67
00204		R 69	AB3	SS		120	MS2	1 203	9	0	0	9	131,19	88
00205		R 84	AB3	GG		50	MS2	990	1	3	0	4	164,70	0
00206		R 100	D3	GS	VIN		MS2	1 919	7	0	0	7	104,80	54
00207		R 98	AB3	GS		70	MS2	5 641	11	0	0	11	151,17	81
00208		R 56	C4	GE		30	RS2	1 104	0	0	1	1	64,26	0
00209		R 98	C3	ZZ		120	RE2	5 889	9	6	0	15	69,03	69
00210		R 92	B3	ZZ		120	RE2	1 265	8	0	0	8	98,65	70

## Annexe 3

## Âge retenu pour les strates de moins de 7 m

Strate de moins de 7 mètres				Âge
<b>MS2 brûlé</b>				
00027	R 100 br55	DS	MS2B	13
00033	R 100 br83	0	MS2	5
<b>MS2 chablis ou épidémie d'insectes</b>				
00063	R 100 cht	0	MS2	2
00062	R 65 cpr	0 952000	MS2	0
00064	R 98 es	0	MS2	0
00041	R 100 es	U 5	MS2	20
00043	R 100 es	V 5	MS2	20
00045	R 100 es	W 5	MS2	20
00048	R 100 es	Y 5	MS2	20
00050	R 100 es	Z 5	MS2	20
00039	R 65 es	T 5	MS2	20
00052	M 70 es	UVZ 6	MS2	8
00066	R 100 es	6 30	MS2	8
00037	R 100 es	J 6	MS2	8
00038	R 100 es	R 6	MS2	8
00042	R 100 es	U 6	MS2	8
00044	R 100 es	V 6	MS2	8
00046	R 100 es	W 6	MS2	8
00049	R 100 es	Y 6	MS2	8
00051	R 100 es	Z 6	MS2	8
00047	R 47 es	X 6	MS2	8
00065	R 85 es	6 10	MS2	8
00040	R 87 es	T 6	MS2	8
00067	R 78	B5	MS2	20
00068	R 100	C5	MS2	20
00069	R 100	D5	MS2	20
<b>RE2 chablis ou épidémie d'insectes</b>				
00054	R 82	C56	RE2	20
<b>RE2 brûlé</b>				
00036	R 96 br83	gun 0	RS2	-25
00021	R 100 br	4 6 30	RE2	12
00030	R 100 br55	3 AB5	MS2B	40
00022	R 72 br	4 BCD5 50	RE2	30
00028	R 100 br55	3 C5	MS2B	40
00023	R 64 br	3 CD5 50	RE2	35
00031	R 64 br	4 CD5	RE3	8
00032	R 100 br	4 6	RES3	12
<b>RS2 brûlé</b>				
00035	R 75 br83	0	RS3	25
00029	R 100 br55	3 D5	MS2B	30
00034	R 100 br83	0	RS2	-10
00024	R 100 br	4 6 30	RS2	8
00025	R 94 br	4 BCD5 50	RS2	20
00026	R 97 br	3 BCD5	RS2	25
<b>RS2 chablis ou épidémie d'insectes</b>				
00057	R 100	0	RS2M	0
00055	R 50	Y 6	RS2M	10
00058	R 69	6 GE	RS2M	10
00056	R 47	C5 GE	RS2M	22
00060	R 100	0	RS2S	0
00061	R 51	6 GE	RS2S	10
00059	R 53	CD5 GE	RS2S	22
00053	R 60	065	RES3	10



## **Annexe 4**

**Évolution dans le temps  
de la visibilité pour la chasse près du village de Port-Menier**






2000



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn

2005



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn








2010



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn









2015



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn

2020



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn







2025



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn









2030



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn

2035



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn









2040



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn









2045



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn









2050



1:50000

## Légende

Regroupements pour l'évaluation de la visibilité

	Coupes récentes		Peuplements en sénescences
	Régénération dense		Peuplements matures avec chablis
	Régénération		Peuplements matures avec peu de chablis
	Peuplements jeunes		Peuplements composés à majorité d'epn

