

Analyse des écarts de composition  
végétale entre la forêt préindustrielle  
(de 1836 à 1940) et la forêt actuelle (2005)  
en Gaspésie par unité d'aménagement  
et région écologique

**Desrosiers, M.<sup>1</sup>, H. Varady-Szabo<sup>1</sup>, A. Malenfant<sup>2</sup>**

Rapport réalisé pour le compte du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

<sup>1</sup> Consortium en foresterie Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine

<sup>2</sup> Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune



**Consortium en foresterie**

Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine

Affilié à l'**UQAR**

## Remerciements

Cette étude a été réalisée pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune et a pu être effectuée grâce à son soutien financier. Nous tenons à remercier Marie-Eve Bernatchez pour la révision linguistique et l'édition finale du document.

### Pour nous contacter

Consortium en foresterie Gaspésie-Les Îles  
37, rue Chrétien, bur. 26, C.P. 5 Gaspé (QC) G4X 1E1  
Tél. : (418) 368-5166 Téléc : (418) 368-0511  
consortium@mieuxconnaitrelaforet.ca  
www.mieuxconnaitrelaforet.ca

### Référence à citer :

Desrosiers, M<sup>1</sup>, Varady-Szabo<sup>1</sup>, H. et A. Malenfant<sup>2</sup>. 2011. Analyse des écarts de composition végétale entre la forêt préindustrielle (de 1836 à 1940) et la forêt actuelle (2005) en Gaspésie par Unité d'aménagement et région écologique. Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles, Gaspé (Québec) pour le compte du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 38 p.

<sup>1</sup> Consortium en foresterie Gaspésie-Les Îles

<sup>2</sup> Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, ministère des Ressources naturelles et de la Faune

# Table des Matières

---

<b>Liste des figures .....</b>	<b>iv</b>
<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>v</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Matériel et méthodes .....</b>	<b>3</b>
Aire d'étude .....	3
Composition végétale de la forêt naturelle.....	5
Composition végétale de la forêt actuelle.....	5
Mesure des écarts de composition végétale entre la forêt actuelle et la forêt naturelle .....	7
Définition des seuils d'altération.....	7
Limitations méthodologiques .....	8
<b>Résultats.....</b>	<b>10</b>
Description de la composition végétale forestière actuelle par région écologique et comparaison avec les données forestières historiques.....	10
Région écologique Côte de la Baie des Chaleurs (4g).....	10
Région écologique de la Côte gaspésienne (4h).....	12
Région écologique du Massif gaspésien (5h).....	14
Région écologique du Haut massif gaspésien (5i) .....	16
<b>Synthèse des résultats par région écologique.....</b>	<b>18</b>
Nouveaux taxons et taxons absents du portrait forestier actuel.....	18
Régions écologiques de la sapinière à bouleau jaune de l'est : Côte de la baie des Chaleurs et Côte gaspésienne (4g et 4H) .....	19
Région écologique de la sapinière à bouleau blanc : Massif gaspésien (5h).....	21
Région écologique de la sapinière à bouleau blanc : Haut massif gaspésien (5i) .....	22
<b>Bibliographie .....</b>	<b>23</b>
<b>Annexe 1- Résultats par Unité d'aménagement .....</b>	<b>25</b>
Description de la composition forestière actuelle dans l'Unité d'aménagement 11161 par région écologique et comparaison avec les données forestières historiques.....	25
Type de couvert et degrés d'altération .....	25
Abondance relative des taxons et degrés d'altération.....	26
Fréquence des taxons et degrés d'altération .....	27
Dominance régionale et locale .....	28
Description de la composition forestière actuelle dans l'Unité d'aménagement 11262 par région écologique et comparaison avec les données forestières historiques.....	29

Type de couvert et degrés d'altération .....	29
Abondance relative des taxons et degrés d'altération.....	30
Fréquence des taxons et degrés d'altération .....	31
Dominance régionale et locale .....	32
Description de la composition forestière actuelle par Unité d'aménagement 11263 par région écologique et comparaison avec les données forestières historiques.....	33
Type de couvert et degrés d'altération .....	33
Abondance relative des taxons et degrés d'altération.....	34
Fréquence des taxons et degrés d'altération .....	35
Dominance régionale et locale .....	36
<b>Annexe 2 – Essences de remplacement pour les codes de feuillus ou de résineux indéterminés.....</b>	<b>37</b>

## Liste des figures

---

Figure 1. Localisation des Régions écologiques correspondant au territoire de la Gaspésie; 4g : Côte de la baie des Chaleurs; 4h : Côte gaspésienne; 5h : Massif gaspésien; 5i : Haut massif gaspésien. .... 3

Figure 2. Localisation des unités d'aménagement (UA) et répartition des régions écologiques s'y trouvant. .... 4

## Liste des tableaux

---

Tableau 1. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert dans la région écologique 4g (Côte de la Baie des Chaleurs) provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4 <sup>e</sup> programme d’inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du <i>Portrait forestier historique</i> (PFH) (source : carnets d’arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna <i>et al.</i> , 2009).....	10
Tableau 2. Comparaison entre l’abondance relative (%) des taxons d’essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région écologique 4g provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d’inventaire du MRNF).....	10
Tableau 3. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d’essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région 4g provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d’inventaire du MRNF).....	11
Tableau 4. Superficie (ha) et nombre total d’observations où un taxon est présent dans la région écologique 4g provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010), ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d’essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d’inventaire du MRNF). ....	11
Tableau 5. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert dans la région écologique 4h (Côte gaspésienne) provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4 <sup>e</sup> programme d’inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du <i>Portrait forestier historique</i> (PFH) (source : carnets d’arpentage avec 2 taxons et trois taxons) (Pinna <i>et al.</i> , 2009). ....	12
Tableau 6. Comparaison entre l’abondance relative (%) des taxons d’essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région écologique 4h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d’inventaire du MRNF).....	12
Tableau 7. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d’essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région 4h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d’inventaire du MRNF).....	13
Tableau 8. Superficie (ha) et nombre total d’observations où un taxon est présent dans la région écologique 4h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010), ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d’essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d’inventaire du MRNF). ....	13
Tableau 9. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert dans la région écologique 5h (Massif gaspésien) provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4 <sup>e</sup> programme	

d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna *et al.*, 2009)..... 14

Tableau 10. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région écologique 5h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF)..... 14

Tableau 11. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région 5h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF)..... 15

Tableau 12. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans la région écologique 5h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010), ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). ..... 15

Tableau 13. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert dans la région écologique 5i (Haut massif gaspésien) provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna *et al.*, 2009) ..... 16

Tableau 14. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région écologique 5i provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF)..... 16

Tableau 15. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région 5i provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF)..... 17

Tableau 16. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans la région écologique 5i provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010), ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). ..... 17

Tableau 17. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert pour chaque région écologique de l'UA 11161 provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna *et al.*, 2009)..... 25

Tableau 18. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11161 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). .....	26
Tableau 19. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11161 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). .....	27
Tableau 20. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans chaque région écologique de l'UA 11161, ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). La tendance à la hausse (↑) ou à la baisse (↓) de la dominance régionale actuelle a été comparée avec les données forestières historiques (DFH) provenant de Varady-Szabo et Côté, 2010).....	28
Tableau 21. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert pour chaque région écologique de l'UA 11262 provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du <i>Portrait forestier historique</i> (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna <i>et al.</i> , 2009).....	29
Tableau 22. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11262 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). .....	30
Tableau 23. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11262 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). .....	31
Tableau 24. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans chaque région écologique de l'UA 11262, ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). La tendance à la hausse (↑) ou à la baisse (↓) de la dominance régionale actuelle a été comparée avec les données forestières historiques (DFH) provenant de Varady-Szabo et Côté, 2010).....	32
Tableau 25. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert pour chaque région écologique de l'UA 11263 provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du <i>Portrait forestier historique</i> (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna <i>et al.</i> , 2009).....	33
Tableau 26. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11263 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4 <sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). .....	34

Tableau 27. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11263 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). ..... 35

Tableau 28. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans chaque région écologique de l'UA 11263, ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). La tendance à la hausse (↑) ou à la baisse (↓) de la dominance régionale actuelle a été comparée avec les données forestières historiques (DFH) provenant de Varady-Szabo et Côté, 2010). ..... 36

## Introduction

---

La loi sur l'aménagement durable du territoire forestier, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2010, se veut une refonte en profondeur du mode de gestion des forêts québécoises. Ce nouveau régime forestier vise à assurer le maintien des ressources forestières et à protéger leur diversité. L'aménagement écosystémique est l'un des mécanismes priorités pour la mise en place de l'aménagement durable des forêts.

L'aménagement écosystémique vise à assurer le maintien de la biodiversité et la viabilité des écosystèmes en s'inspirant des perturbations naturelles pour reproduire dans les forêts aménagées les attributs et caractéristiques propres aux forêts naturelles. Ainsi, l'approche actuellement préconisée par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) consiste à analyser les écarts des principales caractéristiques forestières entre la forêt aménagée et la forêt naturelle. Sa mise en œuvre passe par le développement de stratégies d'aménagement et de traitements sylvicoles qui reproduisent les principales caractéristiques des forêts naturelles et recréent la gamme de conditions dans lesquelles les espèces évoluaient dans des écosystèmes dépourvus de perturbations anthropiques (Grenon *et al.*, 2010).

Afin de définir les stratégies d'aménagement écosystémique appropriées aux différentes régions forestières du Québec, le MRNF propose de documenter cinq enjeux écologiques qui correspondent aux principales caractéristiques forestières et un sixième enjeu qui porte sur les espèces forestières particulièrement sensibles aux modifications de leur habitat. Ces enjeux associés à des risques de perte de biodiversité sont les suivants : la modification de la structure d'âge des forêts, la raréfaction de certaines formes de bois mort, la simplification de la structure interne des peuplements, la modification de la composition végétale des forêts, la modification de l'organisation spatiale des forêts et les espèces qui nécessitent des mesures particulières pour assurer le maintien de leur habitat dans un contexte d'aménagement forestier (Varady-Szabo *et al.*, 2008). La démarche proposée pour documenter les enjeux écologiques consiste d'abord à produire un portrait de la forêt naturelle et un portrait de la forêt aménagée, puis de déterminer les écarts existant entre les deux portraits. Les écarts posant un risque pour le maintien de la biodiversité sont ceux auxquels les stratégies d'aménagement devront tenter de répondre (Grenon *et al.*, 2010).

Dans le cadre de la mise en place de l'aménagement écosystémique, l'enjeu de composition végétale fait référence à la diversité et à la proportion des espèces d'arbres présentes dans les forêts. Les modifications de composition forestière peuvent se manifester tant au niveau de l'essence (abondance et représentativité d'une espèce donnée) que du type de couvert forestier (feuillu, mélangé ou résineux). Un changement de composition végétale peut compromettre l'équilibre de l'écosystème forestier en altérant les processus écologiques naturels des forêts et en modifiant la disponibilité des ressources et des habitats qui sont indispensables au maintien de la biodiversité forestière (De Grandpré *et al.*, 1993; Man et Lieffers, 1999; Drapeau *et al.*, 2000; Fahrig, 2003; Légaré *et al.*, 2005; Price *et al.*, 2009).

Une première documentation de l'enjeu lié à la composition végétale des forêts a été effectuée par Varady-Szabo et Côté (2010). Les résultats de cette étude sont réunis dans un rapport intitulé *Mesure des écarts de composition forestière entre la forêt préindustrielle (de 1836 à 1940) et la forêt aménagée (de 1995 et 2003) en Gaspésie*, qui documente l'enjeu pour chaque région écologique présente en Gaspésie. Cette étude propose un portrait de la forêt aménagée actuelle effectué à l'aide des données issues des placettes-échantillons temporaires relevées lors du 3<sup>e</sup> inventaire forestier décennal du MRNF (Varady-Szabo et Côté, 2010) et un portrait de la forêt naturelle basé sur le *Portrait forestier historique de la Gaspésie (1836 à 1940)* effectué par Pinna *et al.* (2009).

La présente étude se base sur les cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire forestier du MRNF (dernière mise à jour en 2005) pour documenter la composition forestière actuelle, et sur les données du *Portrait forestier historique* (Pinna *et al.*, 2009) et la *Mesure des écarts de composition forestière entre la forêt préindustrielle (de 1836 à 1940) et la forêt aménagée (de 1995 et 2003) en Gaspésie* pour documenter la forêt de référence. Les résultats de cette étude permettront d'identifier les principaux enjeux de composition de chaque unité d'aménagement (UA) et serviront d'intrants au développement des stratégies d'aménagement écosystémique dans les UA concernées. Le présent document a pour objectif de:

- 1- Définir les espèces arborescentes ou des types de couverts forestiers qui se sont raréfiés ou dont la proportion a augmenté dans la forêt actuelle par rapport à la forêt naturelle pour chacune des régions écologiques et des unités d'aménagement (UA);
- 2- Établir les degrés d'altération associés aux écarts en terme de composition forestière entre la forêt actuelle et la forêt naturelle pour chacune des UA de la Gaspésie.

# Matériel et méthodes

## Aire d'étude

Les analyses comparant la forêt actuelle et la forêt de référence ont d'abord été effectuées pour chaque région écologique présente sur le territoire (figure 1) (Saucier *et al.*, 1998). Ensuite, les analyses ont été effectuées pour chaque UA de la Gaspésie (subdivisées selon les régions écologiques) (figure 2) afin d'identifier les enjeux de composition végétale propres à chacune de ces UA. Les résultats obtenus pour chaque UA sont présentés en annexe (Annexe 1).

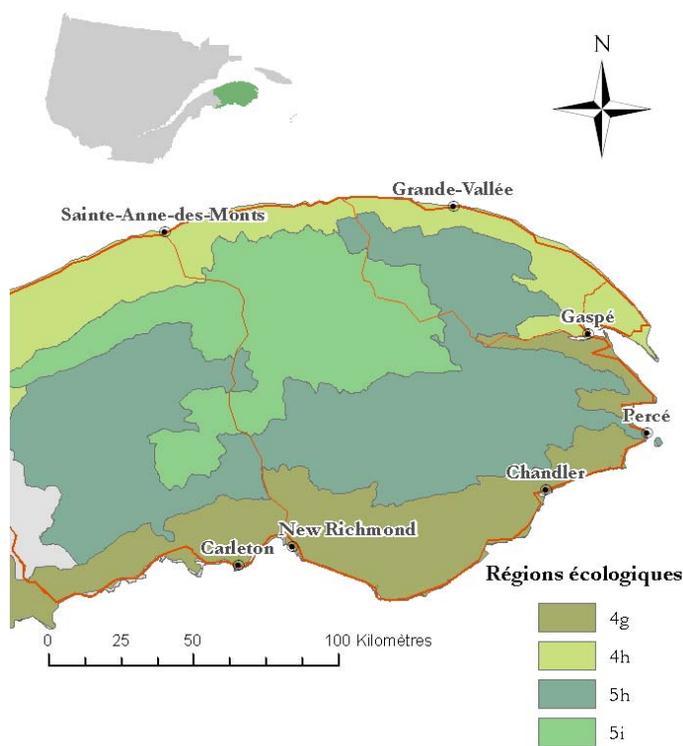


Figure 1. Localisation des Régions écologiques correspondant au territoire de la Gaspésie; 4g : Côte de la baie des Chaleurs; 4h : Côte gaspésienne; 5h : Massif gaspésien; 5i : Haut massif gaspésien.

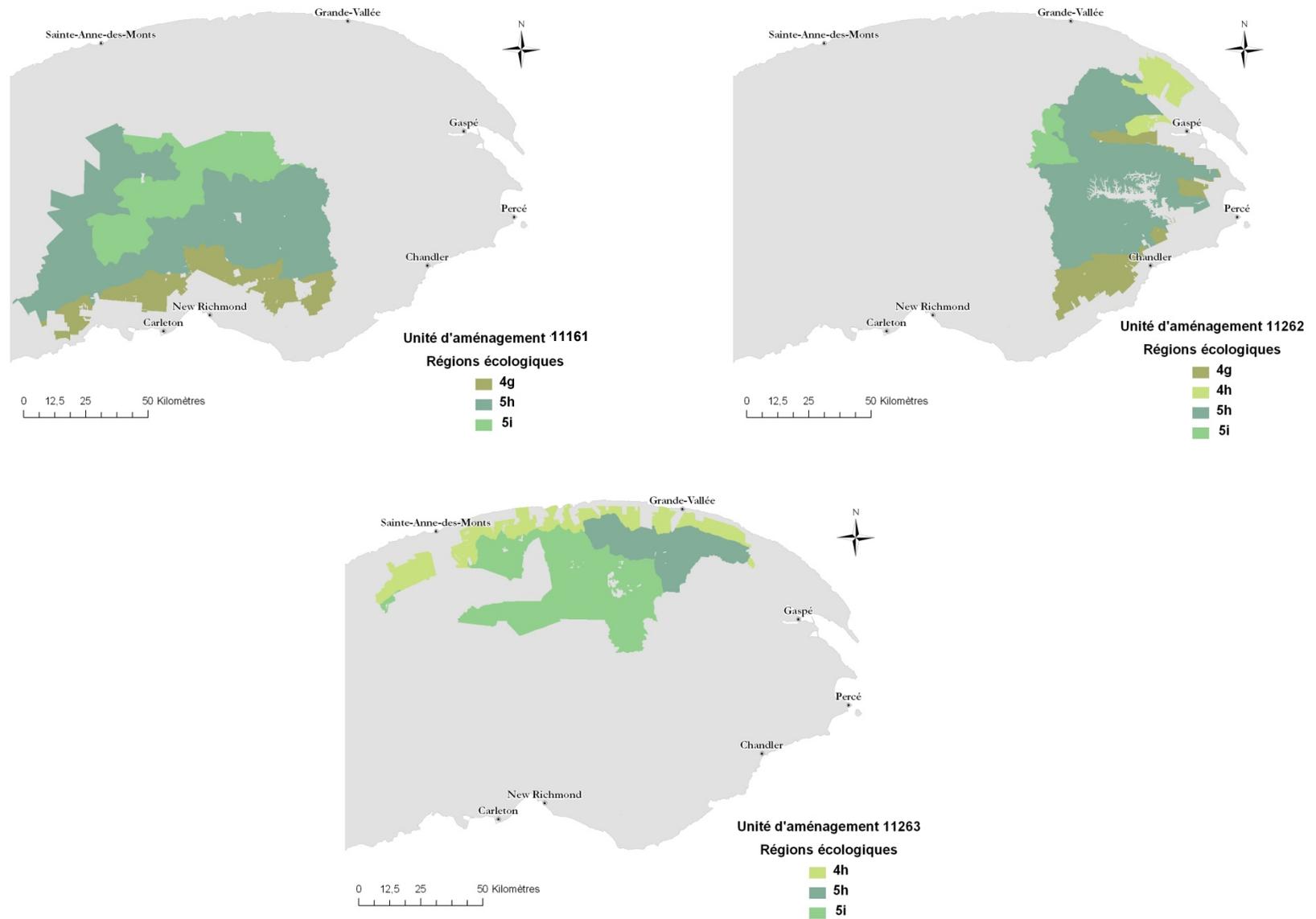


Figure 2. Localisation des unités d'aménagement (UA) et répartition des régions écologiques s'y trouvant.

## Composition végétale de la forêt naturelle

Le *Portrait forestier historique de la Gaspésie* (Pinna et al., 2009) et la *Mesure des écarts de composition forestière entre la forêt préindustrielle (de 1836 à 1940) et la forêt aménagée (de 1995 et 2003) en Gaspésie* (Varady-Szabo et Côté, 2010) ont servi de document de référence pour dresser le portrait de la forêt de référence. Ces deux documents utilisent des données issues des carnets d'arpentage (de 1836 à 1940). Les données forestières étaient historiquement consignées dans des carnets d'arpentage par les arpenteurs, qui à l'époque délimitaient le territoire et notaient son potentiel de colonisation. En effet, les arpenteurs notaient les essences forestières qu'ils rencontraient par ordre d'importance dans le peuplement (par rang) et décrivaient, souvent avec précision, le paysage forestier qu'ils traversaient. Des détails supplémentaires sur la méthodologie ayant permis de dresser le portrait forestier de référence sont disponibles dans chacun des deux documents.

## Composition végétale de la forêt actuelle

Le portrait actuel de la composition végétale des écosystèmes forestiers a été effectué à partir des cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire forestier du MRNF (2005).

En vue de comparer les données forestières actuelles et les données de référence, les taxons observés dans chaque peuplement couvrant le territoire ont été classés par rang selon la même approche que celle utilisée par les arpenteurs. Vraisemblablement notés par ordre d'importance, il est présumé que les arpenteurs se basaient sur le nombre et la grosseur des tiges pour déterminer le rang relatif des taxons. Cette méthode proposée par Scull et Richardson (2007) utilise des données d'abondance ordonnées par rang pour faire un portrait de la composition forestière d'un territoire. En conséquence, les essences composant chaque peuplement de la cartographie du 4<sup>e</sup> inventaire ont elles aussi été ordonnées par rang d'importance, cette fois selon le code des groupements d'essence. Les codes de groupement d'essence qui réfèrent à des groupements de feuillus ou de résineux dont le genre ou l'espèce sont indéterminés ont été remplacés par l'espèce ou le genre ayant la plus grande probabilité d'être présent dans ce peuplement tel que déterminé à partir de l'analyse des données d'inventaire réalisée par le Bureau du Forestier en chef (Geneviève Lejeune, communication personnelle) (Voir annexe 2).

L'approche développée par Scull et Richardson (2007) permet de calculer quatre indices : l'*abondance relative*, la *fréquence des espèces* (répartition sur le territoire), la *dominance régionale* et la *dominance locale* des espèces. Dans le portrait forestier de référence, l'*abondance relative* représente la proportion du nombre de mentions d'une espèce donnée par rapport au nombre total de mentions des espèces, alors que la *fréquence des espèces* donne la proportion du nombre total de points d'observation où l'on fait mention d'une espèce donnée. Dans le portrait forestier actuel, les relevés sont faits à l'échelle du peuplement et non par points d'observations. L'*abondance relative actuelle* représente donc la proportion de la superficie totale où une espèce est présente par rapport à la somme des superficies totales occupées par chaque espèce et la *fréquence actuelle des espèces* représente la proportion de la superficie totale où une espèce est présente par rapport à la superficie totale du territoire à l'étude. La *dominance régionale* indique pour un rang donné dans quelle proportion une espèce est rencontrée et la *dominance locale* indique dans quel rang se trouve le plus fréquemment une

espèce donnée. Ces indices ont été calculés à partir du nombre de mentions pour la forêt de référence, alors qu'ils ont été calculés sur la superficie des peuplements pour la forêt actuelle. Voir Scull et Richardson (2007) pour plus de détails sur les calculs propres à chaque indice.

Les données historiques ne comprenant pas d'indication sur le type de couvert dominant le long des lignes arpentées, une méthode qui permet d'établir le type de couvert à chaque point d'observation a été développée par Pinna *et al.* (2009). Cette même méthode a été utilisée pour réaliser le portrait forestier actuel afin de permettre la comparaison entre les deux portraits. Contrairement à la méthode établie par le MRNF, celle-ci n'est pas basée sur la proportion de résineux contribuant à la surface terrière du peuplement (Berger *et al.*, 2008) mais considère plutôt les taxons les plus abondants (taxons des deux ou trois premiers rangs). Trois grands types de couvert forestier ont été définis : résineux (R), mélangé (M) et feuillu (F). Le type de couvert pour chaque point d'observation (forêt naturelle) ou pour chaque peuplement (forêt actuelle) a été déterminé en utilisant les deux premiers, puis les trois premiers taxons mentionnés, de la façon suivante : si les deux ou trois taxons les plus abondants étaient d'un seul type, le couvert était considéré soit résineux ou feuillu ; s'il y avait un mélange d'essences feuillues et résineuses, le couvert était considéré mixte.

Pour permettre la comparaison avec les données de référence, les différentes espèces d'érables (érable rouge, *Acer rubrum* Linné et érable à sucre, *Acer Saccharum* Marshall), d'épinettes (épinette blanche, *Picea glauca* Moench, épinette noire, *Picea mariana* [Miller] BSP et épinette rouge, *Picea rubens* Sargent), de peupliers (peuplier baumier, *Populus balsamifera* Linné, peuplier à grandes dents, *Populus grandidentata* Michaux et peuplier faux-tremble, *Populus tremuloides* Michaux) et de pins (pin blanc, *Pinus strobus* Linné, pin rouge, *Pinus rubra*, Miller) ont été combinées, car les espèces appartenant à ces genres n'étaient parfois pas différenciées dans les données recueillies par les arpenteurs. De plus, les bouleaux (bouleau blanc, *Betula papyrifera* Marshall et bouleau jaune, *Betula alleghaniensis* Britton) ont été combinés pour la région écologique 4g (Côte de la Baie des Chaleurs) puisqu'ils n'étaient pas différenciés au niveau de l'espèce dans les carnets d'arpentage de cette région. Les analyses portent donc sur l'ensemble des taxons susmentionnés auxquels s'ajoutent le sapin baumier (*Abies balsamea* [Linné] Miller), le mélèze (*Larix laricina* [Du Roi] K. Koch) et le thuya occidental (*Thuja occidentalis* Linné). Les essences arbustives et/ou non commerciales et les espèces formant moins de 1 % de l'abondance relative des données de référence et des données actuelles ne sont pas présentées.

Les espèces introduites dont le genre a fait l'objet d'un regroupement, à savoir l'épinette de Norvège (*Picea abies* [Linné] Karst.) et le pin gris (*Pinus banksiana* Lambert) ont fait l'objet d'une analyse distincte. Toutefois, certaines plantations d'épinette de Norvège peuvent avoir été incluses dans le regroupement épinette *sp.* puisque les espèces en plantation ne sont pas toutes identifiées dans la base de données utilisée (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> inventaire de 2005). Les valeurs obtenues pour l'épinette de Norvège sont donc des valeurs minimales et une proportion d'épinette de Norvège est comprise dans le taxon épinette *sp.*

## Mesure des écarts de composition végétale entre la forêt actuelle et la forêt naturelle

Les écarts de composition végétale entre les données forestières actuelles et les données de référence pour l'*abondance relative* et la *fréquence* des taxons formant plus de 1 % de l'abondance relative dans l'un ou l'autre des portraits ont été testés à l'aide d'un test de  $\chi^2$  afin d'identifier les écarts significatifs entre les deux jeux de données. Dans le cas où les données ne rencontraient pas les critères d'application du test de  $\chi^2$ , les comparaisons ont été effectuées à l'aide d'un test de Fisher. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel de statistique *R* (R Development Core Team, 2004).

Les données de référence utilisées pour la comparaison des types de couvert sont celles provenant du *Portrait forestier historique* (Pinna *et al.*, 2009) tandis que les données de référence utilisées pour comparer l'*abondance relative* et la *fréquence des espèces* sont celles qui ont été nouvellement calculées par Varady-Szabo et Côté (2010). Différemment des calculs effectués dans le *Portrait forestier historique*, qui considéraient la totalité des mentions, ces nouveaux calculs se basent sur les mentions des trois premiers rangs seulement, ce qui permet de faire une comparaison avec les données forestières actuelles. En effet, les codes de groupements d'essence des cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire forestier, qui ont servi à dresser le portrait actuel, ne permettent pas d'identifier les espèces dont le rang serait supérieur à trois.

Les données de référence du *Portrait forestier historique* portant sur la *dominance régionale* peuvent être comparées avec les résultats obtenus pour la forêt actuelle à partir des cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire forestier (2005) puisque cet indice est indépendant du nombre de rang total utilisé. Par contre, les valeurs actuelles de *dominance locale* n'ont pu être comparées avec les valeurs du *Portrait forestier historique* puisque cet indice est sensible au nombre de rangs utilisés (six pour les données du *Portrait forestier historique* et trois pour les données forestières actuelles).

## Définition des degrés d'altération

En vue d'établir une stratégie d'aménagement qui vise à limiter les écarts entre la forêt naturelle et la forêt aménagée, il est préférable de définir quels sont les écarts acceptables qui ne risquent pas d'entraîner de pertes de biodiversité. Ainsi, il faut tenter de déterminer si le niveau d'altération des habitats se situe au-dessus du seuil de tolérance des organismes. Ce seuil est celui où le changement dans la communauté et l'abondance des espèces devient significatif. C'est aussi celui où un risque élevé d'extinction et un risque significatif de perte de biodiversité est appréhendé. Cette étape est celle avec le plus haut degré d'incertitude puisque les connaissances des caractéristiques minimales d'habitat nécessaires au maintien des espèces sont très limitées, notamment en termes quantitatifs.

Toutefois, d'après une revue de littérature effectuée par Price *et al.* (2007), plusieurs espèces se trouveraient sous leur seuil de viabilité écologique à des niveaux de pertes d'habitat d'environ 30 %, et qu'environ les deux tiers des espèces atteindraient un seuil critique avant la perte d'environ 70 % de leur habitat. Compte tenu du peu d'information disponible sur la définition des niveaux de risque

écologique, les seuils de 30 et 70 % d'altération de l'habitat sont utilisés dans ce rapport. Les seuils peuvent donc viser une modification maximale de 30 % de l'habitat (degré d'altération faible) et de 70 % de l'habitat (degré d'altération modéré). Au-delà de 70 %, les degrés d'altération sont considérés comme étant élevés. Néanmoins, les incidences reliées à l'atteinte de ces seuils d'altération sur la biodiversité demeurent à déterminer dans un contexte de changement de la composition végétale de la forêt gaspésienne. Davantage d'études sur l'écologie des espèces doivent être effectuées et des suivies doivent être mis en place pour valider les seuils. Ainsi, ces seuils doivent être utilisés de manière à mettre en perspective les changements notés dans la forêt actuelle.

## Limitations méthodologiques

Dans l'interprétation des résultats comparant la composition végétale décrite par les données forestières de référence et les données forestières actuelles, il est important de considérer qu'il existe plusieurs biais méthodologiques liés à l'utilisation des données tant historiques qu'actuelles. En ce qui concerne les données provenant des carnets d'arpentage, les biais sont liés à la variation, d'un arpenteur à l'autre, dans la rigueur portée à la description des forêts. Par exemple, certains arpenteurs pouvaient ne nommer que les deux espèces les plus abondantes, tandis que d'autres fournissaient des descriptions détaillées de toutes les essences présentes. Bien qu'il soit raisonnable de supposer que les essences aient été mentionnées par ordre d'abondance (rang), ces mentions peuvent également être sujettes à un biais potentiel de la part de l'arpenteur, tel que le favoritisme pour un taxon donné. La compilation d'un nombre important de points d'observation pour décrire chacune des régions écologiques devrait toutefois en minimiser les impacts (Scull et Richardson, 2007). Il faut également considérer que la forêt naturelle telle que documentée dans les données forestières de référence avait déjà subi certaines modifications par rapport à son état naturel, notamment au niveau de la sapinière à bouleau jaune (Pinna *et al.*, 2009). En effet, l'utilisation du territoire de la sapinière à bouleau jaune de l'Est a débuté avant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Les feux et le défrichage associés à la colonisation des terres et les coupes sélectives visant les meilleures tiges de pins, d'épinettes, de frênes, de thuya et de bouleau jaune pourraient avoir dès lors causé un impact majeur sur la composition forestière de la sapinière à bouleau jaune. Il est donc possible que l'abondance, la fréquence et la dominance des espèces aient déjà été altérées lors du passage des arpenteurs au XIX<sup>e</sup> siècle. Comme il est impossible de mesurer l'écart entre la forêt naturelle et la forêt décrite par les données de référence utilisées, les résultats obtenus devraient être considérés comme des cibles minimales dans le cas des pins, des épinettes, du thuya et du bouleau jaune, et maximales dans le cas du sapin baumier, du bouleau blanc et du peuplier.

Tel que mentionné précédemment, les données de référence présentent les proportions des types de couvert obtenues selon deux valeurs: celle obtenue en traitant les deux premiers taxons des observations des carnets d'arpentage et celle obtenue en traitant les trois premiers taxons. Des biais sont associés à l'une ou l'autre de ces valeurs référence. Lorsque seul les deux premiers taxons sont considérés, les peuplements mélangés sont susceptibles d'être classés parmi les couverts de type feuillu ou résineux. À l'inverse, lorsque l'on considère les trois premiers taxons, les peuplements résineux ou feuillus sont susceptibles d'être classés parmi les couverts de type mélangé.

L'utilisation des cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire forestier comporte également certains biais. D'une part, seules les espèces dominantes sont prises en compte. Les espèces marginales (frêne noir, orme d'Amérique, hêtre à grandes feuilles) ou secondaires dans certains milieux (par exemple l'épinette blanche, le pin blanc ou le thuya dans les sites mésiques de la sapinière à bouleau jaune) peuvent ne pas être relevées dans les cartes écoforestières. D'autre part, lorsque le niveau de précision de la photo-interprétation ne permet pas de différencier certains taxons au niveau du genre ou de l'espèce, ils sont regroupés dans des catégories plus générales (feuillus et résineux indéterminés, feuillus tolérants, feuillus intolérants, etc.). La méthode utilisée par le Bureau du Forestier en chef pour déterminer l'espèce ayant la plus grande probabilité de composer ces peuplements (voir annexe 2) permet d'avoir une représentation fidèle de la réalité, mais qui reste néanmoins une approximation.

Certaines limitations relèvent également des analyses effectuées à l'échelle des UA. En effet, les valeurs de référence utilisées pour mesurer les écarts de composition par UA sont celles obtenues à l'échelle de la région écologique. Or, il existe des variations de composition à l'intérieur des régions écologiques, entre autres selon des gradients nord-sud et est-ouest. Un biais potentiel est donc introduit en attribuant les valeurs de l'ensemble de la région écologique à une portion de celle-ci. Il pourrait donc s'avérer qu'il ne soit pas écologiquement valable de tenter d'atteindre certaines cibles découlant de la mesure des écarts entre la forêt actuelle et la forêt naturelle. Une analyse du potentiel de restauration devra donc être effectuée préalablement à la détermination des cibles qui guideront les stratégies d'aménagement de la forêt gaspésienne.

# Résultats

## Description de la composition végétale forestière actuelle par région écologique et comparaison avec les données forestières historiques

### Région écologique Côte de la Baie des Chaleurs (4g)

#### Type de couvert et degrés d'altération

Tableau 1. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert dans la région écologique 4g (Côte de la Baie des Chaleurs) provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna et al., 2009).

Type de couvert	DFA Superficie (ha)	Proportion (%)			Seuils <sup>1</sup>				Degrés d'altération <sup>2</sup>	
		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	DFA	30 %		70 %		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons
					PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	PFH 2 taxons	PFH 3 taxons		
Résineux	91 132	<b>35,3b</b>	<b>20,9b</b>	<b>22,8a</b>	24,7	27,2	10,6	35,3	↓	↑
Mélangé	214 970	52,4a	<b>71,1b</b>	53,9a	68,1	49,8	89,1	21,3	----	↓
Feuillu	92 757	<b>12,3b</b>	<b>8,0b</b>	<b>23,3a</b>	16,0	10,4	20,9	13,6	↑	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$ , entre la répartition des différents types de couvert.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 \% < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

#### Abondance relative des taxons et degrés d'altération

Tableau 2. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région écologique 4g provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Abondance relative (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
	DFH	DFA	30 %	70 %	
Bouleau <i>sp.</i>	<b>31,6a</b>	<b>30,8b</b>	22,1	9,5	↓
Épinette <i>sp.</i>	<b>20,9a</b>	<b>8,5b</b>	14,6	6,3	↓
Érable <i>sp.</i>	<b>3,9a</b>	<b>11,2b</b>	5,0	6,6	↑
Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,5a</b>	<b>11,1b</b>	0,6	0,8	↑
Pin <i>sp.</i>	<b>4,2a</b>	<b>0,1b</b>	2,9	1,2	↓
Sapin baumier	<b>29,2a</b>	<b>32,1b</b>	37,9	49,6	↑
Thuya occidentale	<b>8,6a</b>	<b>5,3b</b>	6,0	2,6	↓

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1$  %) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 \% < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Fréquence des taxons et degrés d'altération

Tableau 3. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région 4g provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Fréquence (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
	DFH	DFA	30 %	70 %	
Bouleau <i>sp.</i>	<b>79,0a</b>	<b>61,5b</b>	55,3	23,7	↓
Epinette <i>sp.</i>	<b>52,3a</b>	<b>17,1b</b>	36,6	15,7	↓
Erable <i>sp.</i>	<b>9,7a</b>	<b>22,4b</b>	12,6	16,5	↑
Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,2a</b>	<b>22,2b</b>	1,6	2,0	↑
Pin <i>sp.</i>	<b>10,4a</b>	<b>0,1b</b>	7,3	3,1	↓
Sapin baumier	<b>73,0a</b>	<b>64,2b</b>	51,1	21,9	↓
Thuya occidental	<b>21,6a</b>	<b>10,5b</b>	15,1	6,5	↓

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $X^2$  ou un test exact de Fisher, entre les fréquences des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Dominance régionale et locale

Tableau 4. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans la région écologique 4g provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010), ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Superficie (ha)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)		
		Rang 1		Rang 2		Rang 3		Rang 1	Rang 2	Rang 3
		PFH	DFA	PFH	DFA	PFH	DFA			
Bouleau <i>sp.</i>	245 440	34,5	31,2 ↓	37,8	30,5 ↓	53,2	29,9 ↓	50,8	37,7	11,5
Epinette <i>sp.</i>	68 208	12,3	10,6 ↓	26,3	6,3 ↓	27,1	7,1 ↓	62,1	28,0	9,8
Epinette de Norvège	1 504	0	0,3 ↑	0	0,2 ↑	0	0	68,2	31,8	0
Erable <i>sp.</i>	89 288	4,3	10,6 ↑	3,6	6,3 ↑	3,5	29,7 ↑	47,2	21,4	31,4
Mélèze laricin	4 463	0,1	0,7 ↑	0,1	0,5 ↑	0	0,3 ↑	62,5	30,8	6,7
Peuplier <i>sp.</i>	88 568	0,7	15,8 ↑	0,4	4,8 ↑	0,2	11,7 ↑	71,1	16,4	12,5
Pin <i>sp.</i>	563	2,9	0,1 ↓	2,6	0 ↓	8,4	0 ↓	72,0	25,8	2,2
Pin gris	460	0	0,1 ↑	0	0	0	0	88,8	11,2	0
Sapin baumier	255 875	26,7	26,2 ↓	36,2	47,1 ↑	23,6	9,2 ↓	40,8	55,8	3,4
Thuya occidental	42 018	12,7	4,5 ↓	4,8	4,3 ↓	7,4	11,9 ↑	42,4	30,7	26,8

## Région écologique de la Côte gaspésienne (4h)

### Type de couvert et degrés d'altération

Tableau 5. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert dans la région écologique 4h (Côte gaspésienne) provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec 2 taxons et trois taxons) (Pinna *et al.*, 2009).

Type de couvert	DFA Superficie (ha)	Proportion (%)			Seuils <sup>1</sup>				Degrés d'altération <sup>2</sup>	
		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	DFA	30 %		70 %		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons
					PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	PFH 2 taxons	PFH 3 taxons		
Résineux	49 923	<b>46,2b</b>	<b>13,8b</b>	<b>29,4a</b>	32,3	17,9	13,9	23,46	↓	↑
Mélangé	86 027	<b>38,5b</b>	<b>79,3b</b>	<b>50,6a</b>	50,1	55,5	65,5	23,79	↑	↓
Feuilleux	34 104	<b>15,3b</b>	<b>6,9b</b>	<b>20,1a</b>	19,9	9,0	26,0	11,73	↑	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$ , entre la répartition des différents types de couvert.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Abondance relative des taxons et degrés d'altération

Tableau 6. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région écologique 4h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Abondance relative (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
	DFH	DFA	30 %	70 %	
Bouleau blanc	<b>27,6a</b>	<b>26,4b</b>	19,3	8,3	↓
Bouleau jaune	<b>7,1a</b>	<b>4,8b</b>	5,0	2,1	↓
Epinette <i>sp.</i>	<b>24,6a</b>	<b>5,2b</b>	17,3	7,4	↓
Erable <i>sp.</i>	<b>3,1a</b>	<b>7,1b</b>	4,0	5,3	↑
Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,3a</b>	<b>14,4b</b>	0,3	0,4	↑
Pin <i>sp.</i>	<b>1,0a</b>	<b>0,1b</b>	0,7	0,3	↓
Sapin baumier	<b>29,2a</b>	<b>38,9b</b>	37,9	49,6	↑
Thuja occidental	<b>5,0a</b>	<b>2,8b</b>	6,5	8,5	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1$  %) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

## Fréquence des taxons et degrés d'altération

Tableau 7. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région 4h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Fréquence (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
	DFH	DFA	30 %	70 %	
Bouleau blanc	<b>78,5a</b>	<b>48,9b</b>	55,0	23,6	↓
Bouleau jaune	<b>20,3a</b>	<b>8,8b</b>	14,2	6,1	↓
Epinette <i>sp.</i>	<b>70,1a</b>	<b>9,6b</b>	49,1	21,0	↓
Erable <i>sp.</i>	<b>8,8a</b>	<b>13,2b</b>	11,4	15,0	↑
Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,6a</b>	<b>26,6b</b>	2,1	2,7	↑
Pin <i>sp.</i>	<b>2,8a</b>	<b>0,2b</b>	2,0	0,8	↓
Sapin baumier	<b>83,1a</b>	<b>72,1b</b>	58,2	24,9	↓
Thuya occidental	<b>14,2a</b>	<b>5,2b</b>	9,9	4,3	↓

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les fréquences des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

## Dominance régionale et locale

Tableau 8. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans la région écologique 4h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010), ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Superficie (ha)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)		
		Rang 1		Rang 2		Rang 3		Rang 1	Rang 2	Rang 3
		PFH	DFA	PFH	DFA	PFH	DFA			
Bouleau blanc	113 874	25,5	23,2 ↓	20,8	29,7 ↑	37,0	32,1 ↓	47,5	41,0	11,5
Bouleau jaune	20 561	3,7	3,8 ↑	11,2	4,7 ↓	6,6	10,8 ↑	42,8	35,8	21,3
Epinette <i>sp.</i>	22 320	11,3	5,1 ↓	33,3	5,4 ↓	30,4	5,0 ↓	52,9	38,0	9,1
Épinette de Norvège	443	0	0,1 ↑	0	0,1 ↑	0	0	59,8	40,2	0
Erable <i>sp.</i>	30 729	3,1	6,1 ↑	3,0	4,6 ↑	3,2	23,1 ↑	45,9	23,4	30,7
Mélèze laricin	171	0	0	0	0	0	0,1 ↑	55,0	29,1	15,9
Peuplier <i>sp.</i>	61 849	0,3	15,9 ↑	0,4	10,0 ↑	0,5	22,2 ↑	60,0	25,4	14,7
Pin <i>sp.</i>	426	0,4	0,1 ↓	0,8	0,1 ↓	1,9	0 ↓	54,6	45,4	0
Pin gris	631	0	0,2 ↑	0	0,1 ↑	0	0	70,1	29,9	0
Sapin baumier	167 822	44,6	43,3 ↓	27,0	42,0 ↑	14,5	2,4 ↓	60,0	39,4	0,6
Thuya occidental	12 133	10,3	2,2 ↓	1,7	3,3 ↑	2,5	4,4 ↑	42,1	43,1	14,8

## Région écologique du Massif gaspésien (5h)

### Type de couvert et degrés d'altération

Tableau 9. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert dans la région écologique 5h (Massif gaspésien) provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna *et al.*, 2009).

Type de couvert	DFA Superficie (ha)	Proportion (%)			Seuils <sup>1</sup>				Degrés d'altération <sup>2</sup>	
		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	DFA	30 %		70 %		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons
					PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	PFH 2 taxons	PFH 3 taxons		
Résineux	388 919	<b>70,3b</b>	<b>43,9b</b>	<b>51,1a</b>	49,2	57,1	21,1	74,6	↓	↑
Mélangé	331 048	<b>22,7b</b>	<b>50,2b</b>	<b>43,5a</b>	29,5	35,1	38,6	15,1	↑	↓
Feuilleux	41 679	<b>7,1b</b>	5,9a	<b>5,5a</b>	5,0	4,1	2,1	1,8	↓	---

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$ , entre la répartition des différents types de couvert.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Abondance relative des taxons et degrés d'altération

Tableau 10. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région écologique 5h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Abondance relative (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
	DFH	DFA	30 %	70 %	
Bouleau blanc	<b>22,6a</b>	<b>18,6b</b>	15,8	6,8	↓
Bouleau jaune	<b>3,0a</b>	<b>6,5b</b>	3,9	5,0	↑
Epinette <i>sp.</i>	<b>33,0a</b>	<b>17,2b</b>	23,1	9,9	↓
Erable <i>sp.</i>	<b>1,1a</b>	<b>3,1b</b>	1,5	1,9	↑
Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,1a</b>	<b>6,2b</b>	1,5	1,9	↑
Sapin baumier	<b>36,3a</b>	<b>43,8b</b>	47,3	61,8	↑
Thuja occidental	<b>2,7a</b>	<b>3,9b</b>	3,5	4,6	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$ , entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1$  %) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Fréquence des taxons et degrés d'altération

Tableau 11. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région 5h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Fréquence (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
	DFH	DFA	30 %	70 %	
Bouleau blanc	<b>52,1a</b>	<b>32,2b</b>	36,5	15,6	↓
Bouleau jaune	<b>6,8a</b>	<b>11,2b</b>	8,8	11,6	↑
Epinette <i>sp.</i>	<b>75,9a</b>	<b>29,8b</b>	53,1	22,8	↓
Erable <i>sp.</i>	<b>2,6a</b>	<b>5,3b</b>	3,4	4,4	↑
Peuplier <i>sp.</i>	<b>2,3a</b>	<b>10,8b</b>	3,0	3,9	↑
Sapin baumier	<b>83,7a</b>	<b>75,9b</b>	58,6	25,1	↓
Thuja occidental	6,3a	6,8a	4,4	1,9	----

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$ , entre les fréquences des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Dominance régionale et locale

Tableau 12. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans la région écologique 5h provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010), ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Superficie (ha)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)		
		Rang 1		Rang 2		Rang 3		Rang 1	Rang 2	Rang 3
		PFH	DFA	PFH	DFA	PFH	DFA			
Bouleau blanc	245 744	8,5	13,7 ↑	21,4	24,0 ↑	55,0	32,0 ↓	42,6	45,7	11,7
Bouleau gris	22	0	0	0	0	0	0	0	100	0
Bouleau jaune	85 667	5,3	2,4 ↓	1,2	11,2 ↑	1,2	16,0 ↑	21,7	61,4	16,9
Epinette <i>sp.</i>	227 219	32,1	18,6 ↓	39,2	15,9 ↓	23,7	11,8 ↓	62,6	32,8	4,7
Épinette de Norvège	4 859	0	0,3 ↑	0	0,5 ↑	0	0	50,0	50,0	0
Erable <i>sp.</i>	40 430	0,1	1,6 ↑	0,5	4,3 ↑	4,4	9,3 ↑	29,6	49,7	20,8
Mélèze laricin	3 252	0	0,2 ↑	0	0,3 ↑	0	0	49,9	49,4	0,7
Peuplier <i>sp.</i>	82 019	0,3	7,1 ↑	1,8	4,1 ↑	0,9	10,1 ↑	65,6	23,3	11,1
Pin <i>sp.</i>	263	0	0	0	0	0	0	40,4	59,6	0
Pin gris	817	0	0,1 ↑	0	0	0	0	73,6	26,4	0
Sapin baumier	578 794	51,1	52,9 ↑	34,1	35,3 ↑	8,8	11,6 ↑	69,6	28,6	1,8
Thuja occidental	51 971	2,4	3,1 ↑	1,4	4,3 ↑	5,8	9,1 ↑	45,4	38,8	15,8

## Région écologique du Haut massif gaspésien (5i)

### Type de couvert et degrés d'altération

Tableau 13. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert dans la région écologique 5i (Haut massif gaspésien) provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna *et al.*, 2009) .

Type de couvert	DFA Superficie (ha)	Proportion (%)			Seuils <sup>1</sup>				Degrés d'altération <sup>2</sup>	
		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	DFA	30 %		70 %		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons
					PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	PFH 2 taxons	PFH 3 taxons		
Résineux	196 921	<b>82,7b</b>	<b>50,4b</b>	<b>64,0a</b>	57,9	65,52	24,8	85,7	↓	↑
Mélangé	100 023	<b>16,4b</b>	<b>48,9b</b>	<b>32,5a</b>	21,3	34,23	27,9	14,7	↑	↓
Feuilleux	10 724	<b>0,9b</b>	<b>0,8b</b>	<b>3,5a</b>	1,2	1,04	1,5	1,4	↑	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$ , entre la répartition des différents types de couvert.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Abondance relative des taxons et degrés d'altération

Tableau 14. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région écologique 5i provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Abondance relative (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
	DFH	DFA	30 %	70 %	
Bouleau blanc	<b>21,4a</b>	<b>13,7b</b>	15,0	6,4	↓
Bouleau jaune	<b>0,3a</b>	<b>3,1b</b>	0,4	0,6	↑
Épinette <i>sp.</i>	<b>37,3a</b>	<b>20,0b</b>	26,1	11,2	↓
Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,2a</b>	<b>6,9b</b>	0,2	0,3	↑
Sapin baumier	<b>39,7a</b>	<b>45,8b</b>	51,7	67,6	↑
Thuja occidentale	<b>0,9a</b>	<b>9,8b</b>	1,2	1,5	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1$  %) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

## Fréquence des taxons et degrés d'altération

Tableau 15. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans la région 5i provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Fréquence (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
	DFH	DFA	30 %	70 %	
Bouleau blanc	49,2a	20,7b	34,4	14,8	↓
Bouleau jaune	0,8a	4,6b	1,0	1,4	↑
Épinette sp.	85,7a	30,3b	60,0	25,7	↓
Peuplier sp.	0,37a	10,5b	0,5	0,6	↑
Sapin baumier	91,4a	69,3b	64,0	27,4	↓
Thuja occidental	2,1a	14,8b	2,7	3,6	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $X^2$  ou un test exact de Fisher, entre les fréquences des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

## Dominance régionale et locale

Tableau 16. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans la région écologique 5i provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010), ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Taxons	Superficie (ha)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)		
		Rang 1		Rang 2		Rang 3		Rang 1	Rang 2	Rang 3
		PFH	DFA	PFH	DFA	PFH	DFA			
Bouleau blanc	82 016	4,1	8,3 ↑	14,7	24,2 ↑	72,5	23,2 ↓	40,0	55,5	4,4
Bouleau jaune	19 551	0,6	0,4 ↓	0,2	8,5 ↑	0	5,8 ↑	8,2	86,9	4,9
Épinette sp.	115 823	18,8	18,7 ↓	67,6	22,6 ↓	20,0	21,3 ↑	61,8	35,4	2,8
Épinette de Norvège	1 010	0	0,1 ↑	0	0,3 ↑	0	0	33,0	67,0	0
Erable sp.	3 448	0	0,2 ↑	0	0,3 ↑	0	2,0 ↑	43,6	35,7	20,7
Frêne noir	13	0	0	0	0	0	0	0	100,0	0
Mélèze laricin	2 065	0	0,3 ↑	0	0,4 ↑	0	0	57,6	42,4	0
Peuplier sp.	36 188	0,2	4,1 ↑	0,4	11,7 ↑	0	21,0 ↑	39,1	53,0	7,9
Pin sp.	160	0,2	0	0	0	0	0	71,9	28,1	0
Pin gris	442	0	0,1 ↑	0	0	0	0	87,7	12,3	0
Sapin baumier	307 267	76,1	55,6 ↓	16,2	27,0 ↑	3,3	22,8 ↑	80,2	18,5	1,3
Thuja occidental	62 361	0,4	12,3 ↑	0,7	4,9 ↑	2,5	3,9 ↑	83,1	15,8	1,0

## Synthèse des résultats par région écologique

---

### Nouveaux taxons et taxons absents du portrait forestier actuel

Certaines espèces ont fait leur apparition dans le paysage forestier gaspésien depuis la période préindustrielle. Les données utilisées pour dresser le portrait forestier actuel mettent en évidence l'arrivée de trois nouvelles espèces qui ont été introduites en plantation dans la région gaspésienne depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, soit le pin gris, le pin sylvestre (*Pinus sylvestris* Linné) et l'épinette de Norvège. Le pin gris et le pin sylvestre ont été peu plantés en Gaspésie et aucun des problèmes pouvant découler de l'introduction d'espèce ne leur a été associé jusqu'à maintenant (Varady-Szabo et Côté, 2010). L'épinette de Norvège constitue par contre un enjeu réel de modification de la composition forestière, étant donné son utilisation à l'échelle du paysage en Gaspésie. En conséquence, les décisions d'aménagement se basant sur le concept d'aménagement écosystémique devraient prendre en compte les recommandations avancées par Langis et Côté (2006) et Gasser *et al.* (2008). Ces recommandations consistent notamment à utiliser l'épinette de Norvège comme essence à reboiser dans des secteurs circonscrits et identifiés comme propices à une sylviculture intensive. Cette approche faciliterait le suivi de l'état de la population, de même que la circonscription d'éventuels problèmes de naturalisation et d'envahissement.

Le bouleau gris (*Betula populifolia* Marshall) est également apparu dans le paysage forestier gaspésien. L'aire de répartition du bouleau gris est en expansion dans l'est du Québec depuis la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Il aurait été introduit en Gaspésie via le Bas-Saint-Laurent où l'exploitation des tourbières y a créé des milieux propices à cette espèce (Lavoie et Saint-Louis, 1999; Lavoie et Pellerin, 2007). Malgré que cette espèce soit actuellement recensée sur de petites superficies, sa migration récente (Lavoie et Saint-Louis, 1999; Lavoie et Pellerin, 2007) appelle à une certaine vigilance, notamment dans le cadre de la mise en place d'un aménagement écosystémique.

Le frêne noir (*Fraxinus nigra* Marshall), l'orme d'Amérique (*Ulmus americana* Linné) et le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia* Ehrhart), dont on fait mention dans le *Portrait forestier historique*, n'ont pas fait l'objet d'analyses dans la présente étude. La présence de ces taxons n'est pas relevée dans les cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire forestier du MRNF (2008), mis à part pour le frêne noir dont la présence est mentionnée sur une superficie d'un peu moins de 13 hectares. Néanmoins, l'absence de mentions de ces taxons dans les cartes écoforestières ne signifie pas qu'ils soient absents du paysage gaspésien actuel. Les codes de groupement d'essence des cartes écoforestières comprennent au maximum trois taxons, et les espèces telles que le hêtre à grandes feuilles, le frêne noir, l'orme d'Amérique, colonisent de petites superficies en Gaspésie, ce qui peut limiter leur identification lors de la photo-interprétation. L'étude de Varady-Szabo et Côté (2010), basée sur les placettes-échantillons temporaires du 3<sup>e</sup> inventaire décennale du MRNF (1995 à 2003), donne plus de détail sur la situation de ces taxons.

## Régions écologiques de la sapinière à bouleau jaune de l'est : Côte de la baie des Chaleurs et Côte gaspésienne (4g et 4h)

Les deux régions écologiques de la sapinière à bouleau jaune présentes en Gaspésie (4g et 4h) se caractérisent par une augmentation du couvert de type feuillu qui atteindrait un degré d'altération élevé (ou modéré lorsque la comparaison est basée sur deux taxons dans la région 4h). Les couverts résineux auraient connu une baisse et les couverts mélangés une hausse si l'on s'appuie sur une valeur de référence basée sur deux taxons, alors qu'à l'inverse les résineux auraient connu une hausse et les couverts mélangés une baisse lorsque l'on s'appuie sur trois taxons. De manière générale, il ressort que les couverts mélangés et résineux auraient diminué au profit des couverts feuillus.

L'augmentation des feuillus s'explique par les modifications constatées à l'échelle des taxons individuels. Le peuplier *sp.* aurait été marqué par une augmentation qui atteindrait un degré d'altération élevé autant en abondance relative qu'en fréquence, et ce qu'il soit dominant ou espèce compagne de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> rang. L'érable *sp.* aurait également connu une augmentation significative au niveau de son abondance et de sa fréquence qui atteindrait un degré d'altération élevé dans la région 4g. Dans la région 4h, l'abondance relative de l'érable *sp.* atteindrait également un degré d'altération élevé, alors que sa fréquence atteindrait un degré d'altération modéré. Dans les deux régions écologiques, cette augmentation se manifesterait lorsque l'érable est dominant ou espèce compagne de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> rang. Le sapin baumier aurait connu une augmentation de son abondance relative qui aurait atteint un degré d'altération modéré dans les deux régions écologiques, alors qu'il aurait connu une diminution significative de sa fréquence qui n'atteindrait pas un degré d'altération modéré. Le sapin baumier aurait augmenté comme espèce compagne, mais diminué comme espèce de 1<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> rang.

À l'inverse, certains taxons auraient été marqués par une diminution. La diminution la plus remarquable serait celle des pins *sp.*, qui aurait atteint un degré d'altération élevé dans les deux régions écologiques, autant en abondance relative qu'en fréquence, et ce à tous les rangs. L'épinette *sp.* aurait également connu un recul important avec une diminution qui aurait atteint un degré d'altération élevé de l'abondance et de la fréquence dans la région 4h, et un degré d'altération modéré pour la région 4g. Cette diminution se noterait à tous les rangs. Le taxon bouleaux *sp.* aurait également diminué en abondance et en fréquence dans les deux régions. Cette baisse, qui caractérise l'ensemble des rangs, n'atteint pas un degré d'altération modéré dans la région 4g, où le bouleau blanc et le bouleau jaunes sont combinés. Dans la région 4h, où les deux espèces sont traitées séparément, la diminution du bouleau jaune aurait atteint un degré d'altération modéré pour l'abondance relative et la fréquence qui aurait été spécifique au 2<sup>e</sup> rang. La fréquence du bouleau blanc atteindrait également un degré d'altération modéré dans cette région et serait probablement due à sa diminution comme espèce dominante et de 3<sup>e</sup> rang. Le thuya serait également en baisse dans la région 4g, où son abondance relative et sa fréquence auraient diminué et où il aurait atteint un degré d'altération modéré. Le thuya aurait notamment diminué comme espèce dominante et espèce compagne de 2<sup>e</sup> rang. Il se trouve actuellement en plus forte proportion comme espèce de 3<sup>e</sup> rang. La situation serait différente dans la région 4h, où l'abondance relative du thuya aurait connu une augmentation qui aurait atteint un degré d'altération modéré et une baisse d'altération faible de sa fréquence. Cette augmentation se traduirait

par une hausse des peuplements où le thuya se trouverait en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> rang, mais une baisse des peuplements où le thuya serait dominant.

Ces changements au niveau des taxons auraient entraîné un enfeuillement du paysage forestier gaspésien des régions écologiques 4g et 4h, particulièrement suite à l'augmentation du peuplier et de l'érable. À l'inverse, les essences résineuses, particulièrement les épinettes et les pins, auraient subi une diminution importante de leur abondance relative et de leur fréquence. Ces modifications doivent être mises en perspective par les limites associées aux données de référence, qui proviennent d'une période où la matrice forestière avait déjà connu des modifications par rapport à son état naturel (voir section limitations méthodologiques).

## Région écologique de la sapinière à bouleau blanc : Massif gaspésien (5h)

La région écologique 5h n'aurait pas connu de modification de type de couvert qui dépasse un degré d'altération modéré, sauf pour le couvert de type mélangé qui aurait connu une augmentation qui aurait atteint un degré d'altération élevé lorsque l'on s'appuie sur la valeur de référence basée sur deux taxons.

Si la proportion relative des types de couvert semble être demeurée relativement stable, des changements notables ont été relevés au niveau des taxons. Le peuplier *sp.* et l'érable *sp.* seraient les deux taxons ayant connu les plus grands changements par rapport aux données de référence. Tous deux se caractérisent par une augmentation de l'abondance relative et de la fréquence qui aurait atteint un degré d'altération élevé, qui aurait marqué tous les rangs. Le bouleau jaune aurait également connu une augmentation de son abondance relative qui aurait atteint un degré d'altération élevé, et aurait dépassé un degré d'altération modéré pour la fréquence. Toutefois, il aurait connu un recul comme espèce dominante, alors qu'il aurait augmenté comme espèce de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> rang. Le thuya aurait quant à lui connu une augmentation de son abondance qui aurait atteint un degré d'altération élevé, sans toutefois que sa fréquence ait connu une modification significative. Cette augmentation aurait marqué le thuya autant comme espèce dominante que comme espèce accompagnatrice de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> rang. Toutefois, les superficies associées au thuya leurs ont souvent été attribuées à la suite du remplacement des essences pour les résineux indéterminés (voir annexe), ce qui pourrait avoir engendré un biais.

A l'inverse, des taxons auraient connu une diminution. Les épinettes auraient connu une régression de l'abondance relative et de la fréquence qui atteindrait un degré d'altération modéré qui aurait affecté l'épinette à tous les rangs. Le bouleau blanc aurait également diminué de manière significative (faiblement pour l'abondance relative et modérément pour la fréquence). Plus précisément, le bouleau blanc aurait connu une diminution comme espèce de 3<sup>e</sup> rang, mais aurait augmenté comme espèce dominante et de second rang. Le sapin baumier aurait connu une baisse significative de son abondance et une augmentation de sa fréquence se situant dans un degré d'altération faible. Il aurait été caractérisé par une augmentation de sa présence dans l'ensemble des rangs.

Des modifications significatives auraient marqué les proportions du type de couvert mélangé à l'échelle du paysage forestier de la région écologique 5h. Ces modifications se situeraient dans un degré d'altération faible. Toutefois, des écarts importants ont été relevés pour le peuplier *sp.*, l'érable et le bouleau jaune, qui auraient augmenté, et les épinettes et le bouleau blanc qui auraient connu une régression par rapport aux données forestières de référence.

## Région écologique de la sapinière à bouleau blanc : Haut massif gaspésien (5i)

La région écologique du Haut massif gaspésien (5i) se caractériserait par une augmentation du couvert de type feuillu qui atteindrait un degré d'altération élevé. Les couverts résineux auraient connu une baisse et les couverts mélangés une hausse si l'on s'appuie sur une valeur de référence basée sur deux taxons, alors qu'à l'inverse les résineux auraient connu une hausse et les couverts mélangés une baisse lorsque l'on s'appuie sur trois taxons. De manière générale, il ressort que les couverts mélangés et résineux auraient diminué au profit des couverts feuillus.

L'analyse des changements subis par les taxons individuels permet de comprendre les causes de cette modification du couvert. Deux taxons de feuillus, le peuplier *sp.* et le bouleau jaune auraient connu une augmentation de l'abondance relative et de la fréquence qui atteindrait un degré d'altération élevé alors qu'ils étaient pratiquement absents des données de référence. La présence de ces deux taxons aurait augmenté à tous les rangs. Un résineux, le thuya, a également connu une telle modification, et ce à tous les rangs. Toutefois, les superficies associées au thuya leurs ont souvent été attribuées à la suite du remplacement des essences pour les résineux indéterminés (voir annexe), ce qui pourrait potentiellement avoir engendré un biais.

À l'inverse, l'épinette et le bouleau blanc ont connu une diminution de la fréquence et de l'abondance relative qui atteindrait un degré d'altération modéré. L'épinette aurait diminué comme espèce dominante et de second rang et augmenté comme espèce de 3<sup>e</sup> rang. À l'inverse, le bouleau blanc aurait augmenté comme espèce dominante et compagne, mais diminué comme espèce de 3<sup>e</sup> rang. Le sapin baumier aurait connu une diminution de son abondance relative et une augmentation de sa fréquence se situant dans un degré d'altération faible. Ces modifications se traduiraient par une baisse du sapin baumier comme espèce dominante, alors qu'il aurait augmenté comme espèce compagne de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> rang.

De ces changements d'abondance et de fréquence à l'échelle des taxons auraient découlé un enfeuillement du paysage forestier gaspésien. Dans la région écologique 5i, l'augmentation des peupliers et du bouleau jaune aurait contribué à cette augmentation du couvert feuillu, alors que la diminution des épinettes aurait provoqué une baisse des couverts de type résineux et mélangé. À l'inverse, le thuya aurait également connu une augmentation importante par rapport au à la forêt de référence.

## Bibliographie

---

- Andr n, H. 1994. Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes with Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. Blackwell Publishing on behalf of Nordic Society. *Oikos* **71** (3): 355-366.
- Berger, J.P., Duval, D., Faucher, A., Faucher, J-Y, Lambert, J., Leboeuf, P., Philibert, Y., Robert, D., Salmon, D. et J.-P. Saucier. 2008. Normes de stratification écoforestières – quatrième inventaire forestier. Ministère des Ressources naturelles et de la faune, Gouvernement du Québec. 52 p.
- De Grandpr , L., Gagnon D. et Y. Bergeron. 1993. Changes in the Understory of the Canadian Southern Boreal Forests After Fire. *Journal of Vegetation Science* **4**: 803-810.
- Drapeau, P., Leduc, A., Giroux, J.-F., Savard, J.-P., Bergeron, Y. et W. Vickery. 2000. Landscape-Scale Disturbances and Changes in Bird Communities of Boreal Mixed-Wood Forests. *Ecological Monographs* **70**: 423-444.
- Fahrig, L. 2001. How much is enough? *Biological Conservation* **100**: 65-74.
- Fahrig, L. 2003. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* **34**: 487-515.
- Gasser, D., Langis, M.-H. et M. Côté. 2008. L' pinette de Norvège (*Picea abies* (L.) Karst) : risque de naturalisation et d'envahissement des écosystèmes en Gaspésie. Consortium en foresterie Gaspésie–Les- les, Gaspé (Québec). 43 p.
- Grenon, F., Jetté, J.-P. et M. Leblanc. 2010. Manuel de référence pour l'aménagement écosystémique des forêts au Québec – Module 1 - Fondements et démarche de la mise en oeuvre, Québec, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts. 51 p.
- Huggett, A.J. 2005. The Concept and Utility of Ecological Thresholds in Biodiversity Conservation. *Biological conservation* **124**(3): 301-310.
- Langis, M-H. et M. Côté. 2006. Analyse de la situation de l'épinette de Norvège en forêt publique gaspésienne. Consortium en foresterie Gaspésie–Les- les, Gaspé, Canada. 43 p.
- Lavoie, C. et A. Saint-Louis. 1999. The Spread of Gray Birch (*Betula populifolia* Marsh.) in Eastern Québec: Landscape and Historical Considerations. *Canadian Journal of Botany* **77**: 859-868.
- Lavoie, C. et S. Pellerin. 2007. Fires in Temperate Peatlands (Southern Quebec) Past and Recent Trends. *Canadian Journal of Botany* **85**: 263-272.
- L gar , S., Par  D. et Y. Bergeron. 2005. Influence of Aspen on Forest Floor Properties in Black Spruce Dominated Stands. *Plant and Soil* **275**: 207-220.
- Man, R. et V. J. Lieffers. 1999. Are Mixtures of Aspen and White Spruce More Productive than Single Species Stands? *Forestry Chronicle* **75**: 505-513.

- Pardini, R., Bueno, A.D., Gardner, T.A., Prado, P.I. et J.P. Metzger. 2010. Beyond the Fragmentation Threshold Hypothesis : Regime Shift in Biodiversity Across Fragmented Landscapes. *Plos One* **5**(10): e13666.
- Pinna, S., Malenfant, A., Hébert, B. et M. Côté. 2009. Portrait forestier historique de la Gaspésie. Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles. Gaspé, 204 p.
- Price, K., Holt, R. et L. Kremsater. 2007. Representative Forest Targets: Informing Tresholds Refinement with Science. For the Coastal Forest Conservation Initiative (CFCI) et le Rainforest Solution Project (RSP). En ligne : [http://www.forrex.org/program/con\\_bio/PDF/Workshops/Forest\\_Workshop/representation\\_paper.pdf](http://www.forrex.org/program/con_bio/PDF/Workshops/Forest_Workshop/representation_paper.pdf)
- Price, K., Roburn, A. et A. MacKinnon. 2009. Ecosystem-based management in the Great Bear Rainforest. *Forest Ecology and Management* **258**: 495-503.
- R Development Core Team. 2004. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponible sur : <http://www.rproject.org>.
- Rondinini, C. et F. Chiozza. 2010. Quantitative Methods for Defining Percentage Area Targets for Habitats Types in Conservation Planning. *Biological Conservation* **143**(7): 1646-1653.
- Saucier, J.-P., Bergeron, J.-F., Grondin, P. et A. Robitaille. 1998. Les régions écologiques du Québec méridional (3<sup>e</sup> version) : un des éléments du système hiérarchique de classification écologique du territoire mis au point par le ministère des Ressources naturelles du Québec. *L'Aubelle*, **124** : S1-S12.
- Scull, P. et J.L. Richardson. 2007. A method to use ranked timber observations to perform forest composition reconstructions from land survey data. *American Midland Naturalist* **158**: 446-460.
- Swift, T.L. et S.J. Hannon. 2010. Critical Thresholds Associated with Habitat Loss: A Review of the Concepts, Evidence, and Applications. *Biological reviews* **85**: 35-53.
- Varady-Szabo, H., Côté, M., Boucher, Y., Brunet, G. et J.-P. Jetté. 2008. Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire - Document d'aide à la mise en oeuvre de l'aménagement écosystémique. Gaspé, Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles et ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 61 p.
- Varady-Szabo, H. et M. Côté. 2010. Mesure des écarts de composition forestière entre la forêt préindustrielle (de 1836 à 1940) et la forêt aménagée (de 1995 et 2003) en Gaspésie. Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles, Gaspé, 55 p.
- With, K.A. et T.O. Crist. 1995. Critical Thresholds in Species Responses to Landscape Structure. *Ecology* **76**(8): 2446-2459.

## Annexe 1- Résultats par Unité d'aménagement

### Description de la composition forestière actuelle dans l'Unité d'aménagement 11161 par région écologique et comparaison avec les données forestières historiques

#### Type de couvert et degrés d'altération

Tableau 17. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert pour chaque région écologique de l'UA 11161 provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna et al., 2009).

Région écologique	Type de couvert	DFA Superficie (ha)	Proportion (%)			Seuils <sup>1</sup>				Degrés d'altération <sup>2</sup>	
			PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	DFA	30 %		70 %		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons
						PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	PFH 2 taxons	PFH 3 taxons		
4g	Résineux	25 193	<b>35,3b</b>	<b>20,9b</b>	<b>23,0a</b>	24,7	27,2	10,6	35,5	↓	↑
	Mélangé	70 265	<b>52,4b</b>	<b>71,1b</b>	<b>64,0a</b>	68,1	49,8	89,1	21,3	↑	↓
	Feuille	14 274	12,3a	<b>8,0b</b>	<b>13,0a</b>	16,0	10,4	20,9	13,6	----	↑
5h	Résineux	192 712	<b>70,3b</b>	<b>43,9b</b>	<b>50,0a</b>	49,2	57,1	21,1	74,6	↓	↑
	Mélangé	182 315	<b>22,7b</b>	50,2a	<b>47,3a</b>	29,5	35,1	38,6	15,1	↑	----
	Feuille	10 599	<b>7,1b</b>	<b>5,9b</b>	<b>2,7a</b>	5,0	4,1	2,1	1,8	↓	↓
5i	Résineux	99 316	<b>82,7b</b>	<b>50,4b</b>	<b>67,5a</b>	57,9	65,5	24,8	85,7	↓	↑
	Mélangé	46 062	<b>16,4b</b>	<b>48,9b</b>	<b>31,3a</b>	21,3	34,2	27,9	14,7	↑	↓
	Feuille	1 663	0,9a	0,8a	1,1a	1,2	1,0	1,5	1,4	----	----

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$ , entre la répartition des différents types de couvert.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Abondance relative des taxons et degrés d'altération

Tableau 18. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11161 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Région écologique	Taxons	Abondance relative (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
		DFH	DFA	30 %	70 %	
4g	Bouleau <i>sp.</i>	<b>31,6a</b>	<b>35,9b</b>	41,1	53,7	↑
	Épinette <i>sp.</i>	<b>20,9a</b>	<b>15,0b</b>	14,6	6,3	↓
	Érable <i>sp.</i>	<b>3,9a</b>	<b>6,4b</b>	5,0	6,6	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,5a</b>	<b>11,0b</b>	0,6	0,8	↑
	Pin <i>sp.</i>	<b>4,2a</b>	<b>0,1b</b>	2,9	1,2	↓
	Sapin baumier	<b>29,2a</b>	<b>39,5b</b>	37,9	49,6	↑
	Thuja occidentale	<b>8,6a</b>	<b>4,7b</b>	6,0	2,6	↓
5h	Bouleau blanc	<b>22,6a</b>	<b>18,6b</b>	15,8	6,8	↓
	Bouleau jaune	<b>3,0a</b>	<b>10,6b</b>	3,9	5,0	↑
	Épinette <i>sp.</i>	<b>33,0a</b>	<b>18,0b</b>	23,1	9,9	↓
	Érable <i>sp.</i>	<b>1,1a</b>	<b>0,1b</b>	0,8	0,3	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,1a</b>	<b>4,2b</b>	1,5	1,9	↑
	Sapin baumier	<b>36,3a</b>	<b>44,9b</b>	47,3	61,8	↑
	Thuja occidentale	<b>2,7a</b>	<b>1,9b</b>	1,9	0,8	↓
5i	Bouleau blanc	<b>21,4a</b>	<b>13,9b</b>	15,0	6,4	↓
	Bouleau jaune	<b>0,3a</b>	<b>7,8b</b>	0,4	0,6	↑
	Épinette <i>sp.</i>	<b>37,3a</b>	<b>22,0b</b>	26,1	11,2	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,2a</b>	<b>0,7b</b>	0,2	0,3	↑
	Sapin baumier	<b>39,7a</b>	<b>54,7b</b>	51,7	67,6	↑
	Thuja occidentale	<b>0,9a</b>	<b>0,2b</b>	0,6	0,3	↓

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Fréquence des taxons et degrés d'altération

Tableau 19. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11161 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Région écologique	Taxons	Fréquence (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
		DFH	DFA	30 %	70 %	
4g	Bouleau <i>sp.</i>	<b>79,0a</b>	<b>73,1b</b>	55,3	23,7	↓
	Épinette <i>sp.</i>	<b>52,3a</b>	<b>15,0b</b>	36,6	15,7	↓
	Érable <i>sp.</i>	<b>9,7a</b>	<b>13,1b</b>	12,6	16,5	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,2a</b>	<b>11,0b</b>	1,6	2,0	↑
	Pin <i>sp.</i>	<b>10,4a</b>	<b>0,5b</b>	7,3	3,1	↓
	Sapin baumier	<b>73a</b>	<b>80,5b</b>	94,9	124,1	↑
	Thuya occidental	<b>21,6a</b>	<b>9,6b</b>	15,1	6,5	↓
5h	Bouleau blanc	<b>52,1a</b>	<b>33,1b</b>	36,5	15,6	↓
	Bouleau jaune	<b>6,8a</b>	<b>18,9b</b>	8,8	11,6	↑
	Épinette <i>sp.</i>	<b>75,9a</b>	<b>32,1b</b>	53,1	22,8	↓
	Érable <i>sp.</i>	<b>2,6a</b>	<b>1,2b</b>	1,8	0,8	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>2,3a</b>	<b>7,4b</b>	3,0	3,9	↑
	Sapin baumier	<b>83,7a</b>	<b>79,8b</b>	58,6	25,1	↓
	Thuya occidental	<b>6,3a</b>	<b>3,3b</b>	4,4	1,9	↓
5i	Bouleau blanc	<b>49,2a</b>	<b>21,1b</b>	34,4	14,8	↓
	Bouleau jaune	<b>0,8a</b>	<b>11,9b</b>	1,0	1,4	↑
	Épinette <i>sp.</i>	<b>85,7a</b>	<b>33,4b</b>	60,0	25,7	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	0,37a	1,0a	0,5	0,6	↑
	Sapin baumier	<b>91,4a</b>	<b>83,2b</b>	64,0	27,4	↓
	Thuya occidental	<b>2,1a</b>	<b>0,3b</b>	1,5	0,6	↓

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les fréquences des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Dominance régionale et locale

Tableau 20. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans chaque région écologique de l'UA 11161, ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). La tendance à la hausse (↑) ou à la baisse (↓) de la dominance régionale actuelle a été comparée avec les données forestières historiques (DFH) provenant de Varady-Szabo et Côté, 2010).

Région écologique	Taxons	Superficie (ha)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)		
			Rang 1		Rang 2		Rang 3		Rang 1	Rang 2	Rang 3
			PFH	DFA	PFH	DFA	PFH	DFA			
4g	Bouleau <i>sp.</i>	80 239	34,5	38,0 ↑	37,8	35,7 ↓	53,2	26,9 ↓	52,0	40,2	7,9
	Épinette <i>sp.</i>	16 483	12,3	8,0 ↓	26,3	6,2 ↓	27,1	9,3 ↓	53,0	33,7	13,3
	Épinette de Norvège	824	0	0,5 ↑	0	0,3 ↑	0	0	68,8	31,2	0
	Erable <i>sp.</i>	14 359	4,3	5,8 ↑	3,6	2,1 ↓	3,5	26,0 ↑	44,5	13,1	42,4
	Mélèze laricin	154	0,1	0,1	0,1	0 ↓	0	0	92,8	7,2	0
	Peuplier <i>sp.</i>	12 082	0,7	6,8 ↑	0,4	2,0 ↑	0,2	12,1 ↑	61,9	14,6	23,5
	Pin <i>sp.</i>	190	2,9	0,1 ↓	2,6	0,1 ↑	8,4	0 ↓	63,0	37,0	0
	Pin gris	317	0	0,3 ↑	0	0	0	0	89,1	10,9	0
	Sapin baumier	88 383	26,7	37,9 ↑	36,2	49,5 ↑	23,6	8,7 ↓	47,1	50,6	2,3
	Thuya occidental	10 486	12,7	2,4 ↓	4,8	4,3 ↓	7,4	17,0 ↑	25,4	36,7	38,0
5h	Bouleau blanc	127 752	8,5	14,0 ↑	0	23,6 ↑	55,0	29,2 ↓	42,3	45,4	12,3
	Bouleau jaune	72 795	5,3	3,4 ↓	1,2	19,4 ↑	1,2	22,6 ↑	17,8	65,4	16,8
	Épinette <i>sp.</i>	123 637	32,1	21,5 ↓	39,2	13,9 ↓	23,7	11,8 ↓	67,1	27,7	5,2
	Épinette de Norvège	4 398	0	0,5 ↑	0	1,0 ↑	0	0	46,3	53,7	0
	Erable <i>sp.</i>	4 776	0,1	0,4 ↑	0,5	0,3 ↓	4,4	4,8 ↑	32,3	13,6	54,2
	Mélèze laricin	2 157	0	0,3 ↑	0	0,4 ↑	0	0	53,2	46,8	0
	Peuplier <i>sp.</i>	28 762	0,3	4,5 ↑	1,8	2,5 ↑	0,9	9,5 ↑	60,4	21,7	17,9
	Pin <i>sp.</i>	187	0	0	0	0	0	0	54,2	45,8	0
	Pin gris	530	0	0,1 ↑	0	0,1 ↑	0	0	60,2	39,8	0
	Sapin baumier	307 722	51,1	54,5 ↑	34,1	36,8 ↑	8,8	12,6 ↑	68,4	29,4	2,2
Thuya occidental	12 755	2,4	0,7 ↓	1,4	2,0 ↑	5,8	9,4 ↑	21,8	38,3	39,9	
5i	Bouleau blanc	31 102	4,1	7,7 ↑	14,7	26,7 ↑	72,5	14,1 ↓	36,2	61,5	2,3
	Bouleau jaune	17 485	0,6	0,4 ↓	0,2	22,7 ↑	0	14,0 ↑	3,0	92,9	4,1
	Épinette <i>sp.</i>	49 053	18,8	22,5 ↑	67,6	19,7 ↓	20,0	35,0 ↑	67,6	28,8	3,6
	Épinette de Norvège	885	0	0,1 ↑	0	0,9 ↑	0	0	23,5	76,5	0
	Erable <i>sp.</i>	15	0	0	0	0	0	0,3 ↑	0	0	100
	Mélèze laricin	693	0	0,4 ↑	0	0,2 ↑	0	0	80,2	19,8	0,0
	Peuplier <i>sp.</i>	1 539	0,2	0,4 ↑	0,4	0,5 ↑	0	12,5 ↑	35,3	23,0	41,7
	Pin <i>sp.</i>	37	0,2	0 ↓	0	0	0	0	100	0	0
	Sapin baumier	122 395	76,1	68,5 ↓	16,2	29,0 ↑	3,3	19,2 ↑	82,2	16,9	0,8
	Thuya occidental	479	2,4	0,1 ↓	0,7	0,2 ↓	2,5	4,9 ↑	19,6	28,3	52,2

## Description de la composition forestière actuelle dans l'Unité d'aménagement 11262 par région écologique et comparaison avec les données forestières historiques

### Type de couvert et degrés d'altération

Tableau 21. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert pour chaque région écologique de l'UA 11262 provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna *et al.*, 2009).

Région écologique	Type de couvert	DFA Superficie (ha)	Proportion (%)			Seuils <sup>1</sup>				Degrés d'altération <sup>2</sup>	
			PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	DFA	30 %		70 %		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons
						PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	PFH 2 taxons	PFH 3 taxons		
4g	Résineux	18 236	<b>35,3b</b>	<b>20,9b</b>	<b>23,3a</b>	24,7	27,2	10,6	35,5	↓	↑
	Mélangé	37 864	<b>52,4b</b>	<b>71,1b</b>	<b>48,3a</b>	36,7	49,8	15,7	21,3	↓	↓
	Feuilleux	22 223	<b>12,3b</b>	<b>8,0b</b>	<b>28,4a</b>	16,0	10,4	20,9	13,6	↑	↑
4h	Résineux	22 961	<b>46,2b</b>	<b>13,8b</b>	<b>39,1a</b>	32,3	17,9	13,9	23,5	↓	↑
	Mélangé	23 099	38,5a	<b>79,3b</b>	<b>39,3a</b>	50,1	55,5	65,5	23,8	----	↓
	Feuilleux	12 702	<b>15,3b</b>	<b>6,9b</b>	<b>21,6a</b>	19,9	9,0	26,0	11,7	↑	↑
5h	Résineux	145 542	<b>70,3b</b>	<b>43,9b</b>	<b>50,8a</b>	49,2	57,1	21,1	74,6	↓	↑
	Mélangé	115 696	<b>22,7b</b>	<b>50,2b</b>	<b>40,4a</b>	29,5	35,1	38,6	15,1	↑	↓
	Feuilleux	25 433	<b>7,1b</b>	<b>5,9b</b>	<b>8,9a</b>	9,2	7,7	12,1	10,0	↑	↑
5i	Résineux	11 165	<b>82,7b</b>	50,4a	<b>51,0a</b>	57,9	65,5	24,8	85,7	↓	----
	Mélangé	7 727	<b>16,4b</b>	<b>48,9b</b>	<b>35,3a</b>	21,3	34,2	27,9	14,7	↑	↓
	Feuilleux	2 991	<b>0,9b</b>	<b>0,8b</b>	<b>13,7a</b>	1,2	1,0	1,5	1,4	↑	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $X^2$ , entre la répartition des différents types de couvert.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 \% < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Abondance relative des taxons et degrés d'altération

Tableau 22. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11262 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Région écologique	Taxons	Abondance relative (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
		DFH	DFA	30 %	70 %	
4g	Bouleau <i>sp.</i>	31,6a	33,5a	22,1	9,5	---
	Epinette <i>sp.</i>	<b>20,9a</b>	<b>14,4b</b>	14,6	6,3	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>3,9a</b>	<b>14,1b</b>	5,0	6,6	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,5a</b>	<b>9,6b</b>	0,6	0,8	↑
	Pin <i>sp.</i>	<b>4,2a</b>	<b>0,1b</b>	2,9	1,2	↓
	Sapin baumier	<b>29,2a</b>	<b>25,3b</b>	20,4	8,8	↓
	Thuja occidental	<b>8,6a</b>	<b>2,3b</b>	6,0	2,6	↓
4h	Bouleau blanc	27,6a	27,0a	19,3	8,3	---
	Bouleau jaune	<b>7,1a</b>	<b>2,3b</b>	5,0	2,1	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>24,6a</b>	<b>8,4 b</b>	17,3	7,4	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>3,1a</b>	<b>13,5b</b>	4,0	5,3	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,3a</b>	<b>5,0b</b>	0,3	0,4	↑
	Pin <i>sp.</i>	<b>1,0a</b>	<b>0,2b</b>	0,7	0,3	↓
	Sapin baumier	<b>29,2a</b>	<b>40,5b</b>	37,9	49,6	↑
	Thuja occidental	<b>5,0a</b>	<b>2,9b</b>	3,5	1,5	↓
5h	Bouleau blanc	22,6a	19,1a	15,8	6,8	---
	Bouleau jaune	<b>3,0a</b>	<b>2,2b</b>	2,1	0,9	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>33,0a</b>	<b>18,2b</b>	23,1	9,9	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>1,1a</b>	<b>6,8b</b>	1,5	1,9	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,1a</b>	<b>7,6b</b>	1,5	1,9	↑
	Sapin baumier	36,3a	42,3a	47,3	61,8	↑
	Thuja occidental	<b>2,7a</b>	<b>0,9b</b>	1,9	0,8	↓
5i	Bouleau blanc	<b>21,4a</b>	<b>15,6b</b>	15,0	6,4	↓
	Bouleau jaune	0,3a	0,1a	0,2	0,1	---
	Epinette <i>sp.</i>	<b>37,3a</b>	<b>46,0b</b>	48,5	63,4	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,2a</b>	<b>22,7b</b>	0,2	0,3	↑
	Sapin baumier	<b>39,7a</b>	<b>13,1b</b>	27,3	12,0	↓
	Thuja occidental	<b>0,9a</b>	<b>0b</b>	0,6	0,3	↓

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Fréquence des taxons et degrés d'altération

Tableau 23. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11262 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Région écologique	Taxons	Fréquence (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
		DFH	DFA	30 %	70 %	
4g	Bouleau <i>sp.</i>	<b>79,0a</b>	<b>64,5b</b>	55,3	23,7	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>52,3a</b>	<b>27,9b</b>	36,6	15,6	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>9,7a</b>	<b>27,3b</b>	12,6	16,5	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,2a</b>	<b>18,6b</b>	1,6	2,0	↑
	Pin <i>sp.</i>	<b>10,4a</b>	<b>0,1b</b>	7,3	3,1	↓
	Sapin baumier	<b>73a</b>	<b>48,9b</b>	51,1	21,9	↓
	Thuja occidental	<b>21,6a</b>	<b>4,5b</b>	15,1	6,5	↓
4h	Bouleau blanc	<b>78,5a</b>	<b>47,4b</b>	55,0	23,6	↓
	Bouleau jaune	<b>20,3a</b>	<b>4,0b</b>	14,2	6,1	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>70,1a</b>	<b>14,9b</b>	49,1	21,0	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>8,8a</b>	<b>23,7b</b>	11,4	15,0	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,6a</b>	<b>8,8b</b>	2,1	2,7	↑
	Pin <i>sp.</i>	<b>2,8a</b>	<b>0,3b</b>	2,0	0,8	↓
	Sapin baumier	<b>83,1a</b>	<b>71,1b</b>	58,2	25,0	↓
	Thuja occidental	<b>14,2a</b>	<b>5,1b</b>	9,9	4,3	↓
5h	Bouleau blanc	<b>52,1a</b>	<b>32,8b</b>	36,5	15,6	↓
	Bouleau jaune	<b>6,8a</b>	<b>3,8b</b>	4,8	2,0	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>75,9a</b>	<b>31,2b</b>	53,1	22,8	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>2,6a</b>	<b>11,6b</b>	3,4	4,4	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>2,3a</b>	<b>12,9b</b>	3,0	3,9	↑
	Sapin baumier	<b>83,7a</b>	<b>72,4b</b>	58,6	25,1	↓
	Thuja occidental	6,3a	6,0a	4,4	1,9	---
5i	Bouleau blanc	<b>49,2a</b>	<b>25,1b</b>	34,4	14,8	↓
	Bouleau jaune	<b>0,8a</b>	<b>0,1b</b>	0,6	0,2	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>85,7a</b>	<b>73,9b</b>	60,0	25,7	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,4a</b>	<b>36,5b</b>	0,5	0,6	↑
	Sapin baumier	<b>91,4a</b>	<b>21,1b</b>	64,0	27,4	↓
	Thuja occidental	<b>2,1a</b>	<b>0,2b</b>	1,5	0,6	↓

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les fréquences des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Dominance régionale et locale

Tableau 24. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans chaque région écologique de l'UA 11262, ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). La tendance à la hausse (↑) ou à la baisse (↓) de la dominance régionale actuelle a été comparée avec les données forestières historiques (DFH) provenant de Varady-Szabo et Côté, 2010).

Région écologique	Taxons	Superficie (ha)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)		
			Rang 1		Rang 2		Rang 3		Rang 1	Rang 2	Rang 3
			PFH	DFA	PFH	DFA	PFH	DFA			
4g	Bouleau <i>sp.</i>	50 822	34,5	39,4 ↑	37,8	26,8 ↓	53,2	28,6 ↓	60,8	29,2	10,0
	Épinette <i>sp.</i>	21 874	12,3	18,0 ↑	26,3	11,1 ↓	27,1	9,1 ↓	64,5	28,1	7,4
	Épinette de Norvège	680	0	0,6 ↑	0	0,4 ↑	0	0	67,6	32,4	0
	Erable <i>sp.</i>	21 389	4,3	7,6 ↑	3,6	16,4 ↑	3,5	35,7 ↑	27,9	42,4	29,7
	Mélèze laricin	34	0,1	0 ↓	0,1	0 ↓	0	0	40,3	59,7	0
	Peuplier <i>sp.</i>	14 601	0,7	13,1 ↑	0,4	4,4 ↑	0,2	11,0 ↑	70,0	16,6	13,4
	Pin <i>sp.</i>	205	2,9	0,2 ↓	2,6	0,1 ↓	8,4	0 ↓	75,1	24,9	0
	Pin gris	142	0	0,2 ↑	0	0	0	0	88,2	11,8	0
	Sapin baumier	38 288	26,7	18,5 ↓	36,2	38,9 ↑	23,6	12,2 ↓	37,9	56,4	5,7
Thuja occidentale	3 564	12,7	2,4 ↓	4,8	1,9 ↓	7,4	3,4 ↓	52,8	30,3	17,0	
4h	Bouleau blanc	27 871	25,5	24,7 ↓	20,8	30,2 ↑	37,0	29,2 ↓	52,1	38,6	9,3
	Bouleau jaune	2 364	3,7	1,6 ↓	11,2	2,8 ↓	6,6	4,4 ↓	40,8	42,7	16,5
	Épinette <i>sp.</i>	8 737	11,3	7,5 ↓	33,3	10,0 ↓	30,4	8,7 ↓	50,3	40,9	8,8
	Épinette de Norvège	57	0	0	0	0,1 ↑	0	0	19,1	80,9	0
	Erable <i>sp.</i>	13 946	3,1	10,3 ↑	3,0	11,4 ↑	3,2	43,5 ↑	43,2	29,2	27,6
	Mélèze laricin	6	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	Peuplier <i>sp.</i>	5 182	0,3	6,7 ↑	0,4	1,4 ↑	0,5	8,6 ↑	75,5	9,8	14,7
	Pin <i>sp.</i>	195	0,4	0,1 ↓	0,4	0,3 ↓	1,9	0 ↓	41,1	58,9	0
	Sapin baumier	41 825	44,6	46,5 ↑	27,0	39,9 ↑	14,5	3,6 ↓	65,3	34,0	0,8
Thuja occidentale	3 014	10,3	2,6 ↓	1,7	3,7 ↑	2,5	2,0 ↓	50,9	43,2	5,9	
5h	Bouleau blanc	93 975	8,5	13,5 ↑	21,4	25,4 ↑	55,0	36,4 ↓	41,2	46,6	12,2
	Bouleau gris	22	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	Bouleau jaune	10 755	5,3	1,7 ↓	1,2	2,3 ↑	1,2	5,7 ↑	45,7	37,7	16,6
	Épinette <i>sp.</i>	89 322	32,1	17,9 ↓	39,2	19,7 ↓	23,7	12,6 ↓	57,4	38,2	4,4
	Épinette de Norvège	339	0	0,1 ↑	0	0	0	0	83,8	16,2	0
	Erable <i>sp.</i>	33 270	0,1	3,2 ↑	0,5	10,9 ↑	4,4	16,1 ↑	28,0	56,8	15,2
	Mélèze laricin	828	0	0,1 ↑	0	0,3 ↑	0	0	46,4	52,6	1,0
	Peuplier <i>sp.</i>	37 079	0,3	9,8 ↑	1,8	3,5 ↑	0,9	9,2 ↑	76,0	16,1	7,8
	Pin <i>sp.</i>	62	0	0	0	0	0	0	6,6	93,4	0
	Pin gris	281	0	0,1 ↑	0	0	0	0	98,3	1,7	0
	Sapin baumier	207 600	51,1	51,0 ↓	34,1	33,5 ↓	8,8	11,2 ↑	70,4	27,9	1,7
Thuja occidentale	17 310	2,4	2,5 ↑	1,4	4,3 ↑	5,8	8,7 ↑	40,9	43,2	15,9	
5i	Bouleau blanc	5 499	4,1	8,9 ↑	14,7	20,9 ↑	72,5	49,7 ↓	35,3	42,8	21,9
	Bouleau jaune	0	0,6	0 ↓	0,2	0 ↓	0	0	n.a.	n.a.	n.a.
	Épinette <i>sp.</i>	16 173	18,8	55,9 ↑	67,6	33,5 ↓	20,0	6,9 ↑	75,6	23,3	1,0
	Erable <i>sp.</i>	453	0	0	0	4,0 ↑	0	0	0	100	0,0
	Mélèze laricin	0	0	0	0	0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.
	Peuplier <i>sp.</i>	7 996	0,2	24,7 ↑	0,4	19,1 ↑	0	18,3 ↑	67,6	26,9	5,5
	Pin <i>sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.
	Sapin baumier	4 615	76,1	8,7 ↓	16,2	22,4 ↑	3,3	24,3 ↑	38,1	50,2	11,7
Thuja occidentale	31	2,4	0,1 ↓	0,7	0 ↓	2,5	0,8 ↓	39,7	0	60,3	

## Description de la composition forestière actuelle par Unité d'aménagement 11263 par région écologique et comparaison avec les données forestières historiques

### Type de couvert et degrés d'altération

Tableau 25. Superficie (ha) et proportion (%) des types de couvert pour chaque région écologique de l'UA 11263 provenant des données forestières actuelles (DFA) (carte écoforestière du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF) et comparaison avec les données du *Portrait forestier historique* (PFH) (source : carnets d'arpentage avec deux taxons et trois taxons) (Pinna et al., 2009).

Région écologique	Type de couvert	DFA Superficie (ha)	Proportion (%)			Seuils <sup>1</sup>				Degrés d'altération <sup>2</sup>	
			PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	DFA	30 %		70 %		PFH 2 taxons	PFH 3 taxons
						PFH 2 taxons	PFH 3 taxons	PFH 2 taxons	PFH 3 taxons		
4h	Résineux	17 693	<b>46,2b</b>	<b>13,8b</b>	<b>39,3a</b>	32,3	17,9	13,9	23,5	↓	↑
	Mélangé	23 797	<b>38,5b</b>	<b>79,3b</b>	<b>52,9a</b>	50,1	55,5	65,5	23,8	↑	↓
	Feuille	3 522	<b>15,3b</b>	6,9b	<b>7,8a</b>	19,9	9,0	26,0	11,7	↓	↑
5h	Résineux	48 847	<b>70,3b</b>	<b>43,9b</b>	<b>60,6a</b>	49,2	57,1	21,1	74,6	↓	↑
	Mélangé	28 523	<b>22,7b</b>	<b>50,2b</b>	<b>35,4a</b>	29,5	35,1	38,6	15,1	↑	↓
	Feuille	3 256	<b>7,1b</b>	<b>5,9b</b>	<b>4,0a</b>	5,0	4,1	2,1	1,8	↓	↓
5i	Résineux	86 400	<b>82,7b</b>	<b>50,4b</b>	<b>62,3a</b>	57,9	65,5	24,8	85,7	↓	↑
	Mélangé	46 132	<b>16,4b</b>	<b>48,9b</b>	<b>33,3a</b>	21,3	34,2	27,9	14,7	↑	↓
	Feuille	6 070	<b>0,9b</b>	<b>0,8b</b>	<b>4,4a</b>	1,2	1,0	1,5	1,4	↑	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$ , entre la répartition des différents types de couvert.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30$  %, jaune (modéré)  $30 \% < x \leq 70$  % et rouge (élevé)  $> 70$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Abondance relative des taxons et degrés d'altération

Tableau 26. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11263 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Région écologique	Taxons	Abondance relative (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
		DFH	DFA	30 %	70 %	
4h	Bouleau blanc	<b>27,6a</b>	<b>24,7b</b>	19,3	8,3	↓
	Bouleau jaune	<b>7,1a</b>	<b>4,5b</b>	5,0	2,1	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>24,6a</b>	<b>3,7b</b>	17,3	7,4	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>3,1a</b>	<b>4,4b</b>	4,0	5,3	↑
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,3a</b>	<b>17,0b</b>	0,3	0,4	↑
	Pin <i>sp.</i>	<b>1,0a</b>	<b>0,1b</b>	0,7	0,3	↓
	Sapin baumier	<b>29,2a</b>	<b>41,3b</b>	37,9	49,6	↑
	Thuya occidental	<b>5,0a</b>	<b>3,7b</b>	3,5	1,5	↓
5h	Bouleau blanc	<b>22,6a</b>	<b>15,1b</b>	15,8	6,8	↓
	Bouleau jaune	<b>3,0a</b>	<b>0b</b>	2,1	0,9	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>33,0a</b>	<b>10,3b</b>	23,1	9,9	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>1,1a</b>	<b>0,2b</b>	0,8	0,3	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,1a</b>	<b>12,0b</b>	1,5	1,9	↑
	Sapin baumier	<b>36,3a</b>	<b>45,4b</b>	47,3	61,8	↑
	Thuya occidental	<b>2,7a</b>	<b>16,8b</b>	3,5	4,6	↑
5i	Bouleau blanc	<b>21,4a</b>	<b>13,3b</b>	15,0	6,4	↓
	Bouleau jaune	<b>0,3a</b>	<b>0,5b</b>	0,4	0,6	↑
	Epinette <i>sp.</i>	<b>37,3a</b>	<b>16,5b</b>	26,1	11,2	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,2a</b>	<b>9,1b</b>	0,2	0,3	↑
	Sapin baumier	<b>39,7a</b>	<b>43,5b</b>	51,7	67,6	↑
	Thuya occidental	<b>0,9a</b>	<b>16,3b</b>	1,2	1,5	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $\chi^2$  ou un test exact de Fisher, entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Fréquence des taxons et degrés d'altération

Tableau 27. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs dans chaque région écologique de l'UA 11263 provenant des données forestières historiques (DFH) (Varady-Szabo et Côté, 2010) et des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF).

Région écologique	Taxons	Fréquence (%)		Seuils <sup>1</sup>		Degrés d'altération <sup>2</sup>
		DFH	DFA	30 %	70 %	
4h	Bouleau blanc	<b>78,5a</b>	<b>45,1b</b>	55,0	23,6	↓
	Bouleau jaune	<b>20,3a</b>	<b>8,2b</b>	14,2	6,1	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>70,1a</b>	<b>6,7b</b>	49,1	21,0	↓
	Erable <i>sp.</i>	8,8a	8,0a	11,4	15,0	---
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>1,6a</b>	<b>31,0b</b>	2,1	2,7	↑
	Pin <i>sp.</i>	<b>2,8a</b>	<b>0,1b</b>	2,0	0,8	↓
	Sapin baumier	<b>83,1a</b>	<b>75,4b</b>	58,2	24,9	↓
	Thuja occidental	<b>14,2a</b>	<b>6,7b</b>	9,9	4,3	↓
5h	Bouleau blanc	<b>52,1a</b>	<b>23,7b</b>	36,5	15,6	↓
	Bouleau jaune	<b>6,8a</b>	<b>0b</b>	4,8	2,0	↓
	Epinette <i>sp.</i>	<b>75,9a</b>	<b>16,1b</b>	53,1	22,8	↓
	Erable <i>sp.</i>	<b>2,6a</b>	<b>0,3b</b>	1,8	0,8	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>2,3a</b>	<b>18,8b</b>	3,0	3,9	↑
	Sapin baumier	<b>83,7a</b>	<b>71,2b</b>	58,6	25,1	↓
	Thuja occidental	<b>6,3a</b>	<b>26,4b</b>	8,2	10,71	↑
5i	Bouleau blanc	<b>49,2a</b>	<b>20,0b</b>	34,4	14,8	↓
	Bouleau jaune	0,8a	0,8a	0,6	0,2	---
	Epinette <i>sp.</i>	<b>85,7a</b>	<b>24,7b</b>	60,0	25,7	↓
	Peuplier <i>sp.</i>	<b>0,37a</b>	<b>13,7b</b>	0,5	0,6	↑
	Sapin baumier	91,4a	65,3a	64,0	27,4	---
	Thuja occidental	<b>2,1a</b>	<b>24,5b</b>	2,7	3,6	↑

Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative ( $p \leq 0,05$ ), décelée par un test de  $X^2$  ou un test exact de Fisher, entre les fréquences des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ( $> 1\%$ ) sont présentés.

<sup>1</sup> Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH;

<sup>2</sup> Degrés d'altération : vert (faible)  $\leq 30\%$ , jaune (modéré)  $30\% < x \leq 70\%$  et rouge (élevé)  $> 70\%$  par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse (↓) ou à la hausse (↑) est indiquée par une flèche.

### Dominance régionale et locale

Tableau 28. Superficie (ha) et nombre total d'observations où un taxon est présent dans chaque région écologique de l'UA 11263, ainsi que proportion (%) de la dominance régionale et locale pour chacun des taxons d'essences commerciales occupant les trois premiers rangs provenant des données forestières actuelles (DFA) (cartes écoforestières du 4<sup>e</sup> programme d'inventaire du MRNF). La tendance à la hausse (↑) ou à la baisse (↓) de la dominance régionale actuelle a été comparée avec les données forestières historiques (DFH) provenant de Varady-Szabo et Côté, 2010).

Région écologique	Taxons	Superficie (ha)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)		
			Rang 1		Rang 2		Rang 3		Rang 1	Rang 2	Rang 3
			PFH	DFA	PFH	DFA	PFH	DFA			
4h	Bouleau blanc	48 639	25,5	18,7 ↓	20,8	32,5 ↑	37,0	30,2 ↓	41,4	48,2	10,4
	Bouleau jaune	8 876	3,7	5,1 ↑	11,2	2,9 ↓	6,6	8,0 ↑	61,7	23,3	15,1
	Épinette sp.	7 284	11,3	3,4 ↓	33,3	4,8 ↓	30,4	1,0 ↓	50,4	47,2	2,4
	Épinette de Norvège	385	0	0,2 ↑	0	0,2 ↑	0	0	65,9	34,1	0
	Erable sp.	8 641	3,1	4,1 ↑	3,0	1,8 ↓	3,2	17,9 ↑	50,6	14,9	34,5
	Mélèze laricin	54	0	0	0	0	0	0	35,7	50,0	14,3
	Peuplier sp.	33 403	0,3	16,4 ↑	0,4	13,5 ↑	0,5	36,0 ↑	52,8	29,2	18,0
	Pin sp.	202	0,4	0,1 ↓	0,8	0,1 ↓	1,9	0 ↓	61,5	38,5	0
	Pin gris	625	0	0,4 ↑	0	0,3 ↑	0	0	69,8	30,2	0
	Sapin baumier	81 249	44,6	48,9 ↑	27,0	39,4 ↑	14,5	0,6 ↓	64,9	35,0	0,1
Thuya occidental	7 226	10,3	2,7 ↓	1,7	4,6 ↑	2,5	6,2 ↑	40,1	45,6	14,4	
5h	Bouleau blanc	19 309	8,5	10,9 ↑	21,4	21,2 ↓	55,0	42,5 ↓	46,1	47,7	6,2
	Bouleau jaune	0	5,3	0 ↓	0	0	1,2	0 ↓	n.a.	n.a.	n.a.
	Épinette sp.	13 107	32,1	8,6 ↓	1,2	13,7 ↑	23,7	5,0 ↓	53,6	45,4	1,1
	Épinette de Norvège	54	0	0,1 ↑	0	0	0	0	99,8	0,2	0
	Erable sp.	207	0,1	0 ↓	39,2	0,3 ↓	4,4	1,8 ↓	4,8	70,5	24,7
	Mélèze laricin	244	0	0,1 ↑	0,5	0,4 ↓	0	0	34,4	65,6	0
	Peuplier sp.	15 315	0,3	9,3 ↑	0	15,4 ↑	0,9	36,2 ↑	49,6	43,8	6,6
	Pin sp.	12	0	0	1,8	0 ↓	0	0	0	100	0
	Sapin baumier	58 054	51,1	54,3 ↑	0	31,5 ↑	8,8	3,5 ↓	76,2	23,6	0,2
	Thuya occidental	21 521	2,4	16,7 ↑	34,1	17,5 ↓	5,8	11,0 ↑	63,2	35,4	1,4
5i	Bouleau blanc	50 438	4,1	8,6 ↑	14,7	22,9 ↑	72,5	21,4 ↓	42,9	53,2	3,9
	Bouleau jaune	1 993	0,6	0,4 ↓	0,2	0,6 ↑	0	2,7 ↑	54,3	33,4	12,3
	Épinette sp.	62 290	18,8	13,3 ↓	67,6	23,2 ↓	20,0	17,6 ↓	53,7	43,7	2,6
	Épinette de Norvège	125	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Erable sp.	1 131	0	0,3 ↑	0	0,1 ↑	0	3,5 ↑	61,7	10,4	27,9
	Frêne noire	13	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	Mélèze laricin	1 372	0	0,3 ↑	0	0,6 ↑	0	0	46,1	53,9	0
	Peuplier sp.	34 583	0,2	4,5 ↑	0,4	17,8 ↑	0	26,5 ↑	32,7	60,4	7,0
	Pin sp.	66	0,2	0 ↓	0	0	0	0	56,4	43,6	0
	Pin gris	44	0	0	0	0	0	0	20,3	79,7	0
	Sapin baumier	164 746	76,1	52,1 ↓	16,2	26,5 ↑	3,3	24,2 ↑	79,8	18,9	1,3
Thuya occidental	61 882	2,4	20,5 ↑	0,7	8,3 ↑	2,5	4,2 ↑	83,7	15,7	0,6	

## Annexe 2 – Essences de remplacement pour les codes de feuillus ou de résineux indéterminés

Les codes de groupement d'essence qui réfèrent à des groupements de feuillus ou de résineux dont le genre ou l'espèce sont inconnus ont été remplacés par l'espèce ou le genre ayant la plus grande probabilité d'être présent dans ce peuplement tel que déterminé par le Bureau du Forestier en chef. L'espèce de remplacement choisie dépend de la position du groupe d'essence dans le code (Table 1, 2 et 3). Par exemple, pour l'UA 11161, si le code est FIBPSB, l'essence de remplacement de FI sera le peuplier, alors que si le code est SBBPFI, l'essence de remplacement de FI sera le bouleau blanc. De plus, une essence alternative est proposée lorsque l'essence de premier choix est déjà identifiée dans le peuplement. Par exemple, si le code est RXSBBP, le premier choix de remplacement pour Rx est le sapin baumier, mais comme celui-ci est déjà présent dans le code (SB), on utilisera l'épinette noire comme essence de remplacement. Les essences de remplacement varient selon l'UA concernée (Table 1, 2 et 3). Pour la forêt privée (territoire considéré dans l'analyse par régions écologiques seulement), les essences de remplacement de l'UA 11161 ont été utilisées (Table 1).

**Table 1. Essences de remplacement pour l'Unité d'aménagement 11161**

Groupe d'essences	Symbole	1 <sup>ère</sup> position		2 <sup>e</sup> position		3 <sup>e</sup> position
		Premier choix	Alternative	Premier choix	Alternative	
Résineux indéterminés	Rx	Sapin baumier	Épinette noire	Sapin baumier	Épinette noire	Sapin baumier
Feuillus humides	Fh	Bouleau jaune	Érable rouge	Bouleau jaune	Érable rouge	Bouleau jaune
Feuillus intolérants	Fi	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc	Bouleau blanc
Feuillus non commerciaux	Fn	Bouleau blanc	Bouleau jaune	Bouleau blanc	Bouleau jaune	Bouleau blanc
Feuillus tolérants	Ft	Érable à sucre	Érable rouge	Bouleau jaune	Bouleau blanc	Bouleau jaune
Feuillus indéterminés	Fx	Bouleau blanc	Bouleau jaune	Bouleau blanc	Bouleau jaune	Bouleau jaune

**Table 2. Essences de remplacement pour l'Unité d'aménagement 11262**

Groupe d'essences	Symbole	1 <sup>ère</sup> position		2 <sup>e</sup> position		3 <sup>e</sup> position
		Premier choix	Alternative	Premier choix	Alternative	
Résineux indéterminés	Rx	Sapin baumier	Épinette blanche	Sapin baumier	Épinette blanche	Épinette noire
Feuillus humides	Fh	Érable à sucre	Bouleau jaune	Érable à sucre	Bouleau jaune	Érable à sucre
Feuillus intolérants	Fi	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc	Bouleau blanc	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc
Feuillus non commerciaux	Fn	Bouleau blanc	Érable à sucre	Bouleau blanc	Érable à sucre	Bouleau blanc
Feuillus tolérants	Ft	Érable à sucre	Bouleau jaune	Érable à sucre	Bouleau jaune	Érable à sucre
Feuillus indéterminés	Fx	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc	Bouleau blanc	Érable à sucre	Érable à sucre

**Table 3. Essences de remplacement pour l'Unité d'aménagement 11263**

Groupe d'essences	Symbole	1 <sup>ère</sup> position		2 <sup>e</sup> position		3 <sup>e</sup> position
		Premier choix	Alternative	Premier choix	Alternative	
Résineux indéterminés	Rx	Thuya occidental	Épinette noire	Thuya occidental	Épinette noire	Thuya occidental
Feuillus intolérants	Fi	Bouleau blanc	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc
Feuillus non commerciaux	Fn	Bouleau blanc	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc
Feuillus indéterminés	Fx	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc	Peuplier <i>sp.</i>	Bouleau blanc	Peuplier <i>sp.</i>

SAVOIR | FAIRE SAVOIR



37, rue Chrétien, bureau 26, C. P. 5 Gaspé (Québec) G4X 1E1 **Tél.:** 418.368-5166 ou 1 866.361.5166 **Téloc.:** 418.368.0511

**mieuxconnaîtrelaforêt.ca**

