



Mesure des écarts de
composition forestière entre
la forêt préindustrielle
(de 1836 à 1940) et la forêt
aménagée (de 1995 et 2003)
en Gaspésie

Hirondelle Varady-Szabo et Mathieu Côté



Consortium en foresterie
Gaspésie-Les-Îles

Remerciements

Nous tenons à remercier Sylvain Fortin et Yan Boucher pour leurs commentaires constructifs sur une version préliminaire de ce manuscrit ainsi que Samuel Pinna pour son support statistique et Daniel Guay pour l'édition finale du document. Nous souhaitons aussi remercier les auteurs du Portrait forestier historique de la Gaspésie pour le travail gigantesque qu'ils ont fait pour regrouper et analyser les données historiques reliées à la forêt gaspésienne. Sans ces données la comparaison effectuée dans le présent rapport n'aurait pas été possible. Finalement, nous souhaitons aussi remercier les partenaires financiers du Consortium soit le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, la Conférence régionale des élu(e)s Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine et L'université du Québec à Rimouski.

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 :

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.

ISBN 978-2-9811558-5-6 (version imprimé)

ISBN 978-2-9811558-6-3 (version électronique PDF)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2009

Table des matières

RÉSUMÉ.....	1
1.INTRODUCTION.....	2
2.MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	3
2.1 AIRE D'ÉTUDE.....	3
2.2 PORTRAIT FORESTIER HISTORIQUE DE LA GASPÉSIE.....	4
2.3 PORTRAIT FORESTIER ACTUEL DE LA GASPÉSIE.....	4
2.4 ANALYSE DES ÉCARTS DE COMPOSITION VÉGÉTALE5 ENTRE LES PORTRAITS FORESTIERS HISTORIQUE ET ACTUEL.....	5
2.5 DÉFINITION DES SEUILS.....	6
2.6 ESPÈCES EXOTIQUES UTILISÉES EN PLANTATION EN GASPÉSIE.....	6
2.7 LIMITATIONS MÉTHODOLOGIQUES.....	7
3.RÉSULTATS – DESCRIPTION DU PORTRAIT FORESTIER ACTUEL ET COMPARAISON AVEC LE PORTRAIT FORESTIER HISTORIQUE.....	8
3.1 RÉGION ÉCOLOGIQUE CÔTE DE LA BAIE DES CHALEURS (4G).....	8
3.1.1 TYPE DE COUVERT – RÉGION 4G.....	8
3.1.2 RICHESSE SPÉCIFIQUE – RÉGION 4G.....	9
3.1.3 ABONDANCE RELATIVE DES TAXONS ET SEUILS D'AVERTISSEMENT – RÉGION 4G.....	9
3.1.4 FRÉQUENCE DES TAXONS ET SEUILS D'AVERTISSEMENT – RÉGION 4G.....	10
3.1.5 DOMINANCE RÉGIONALE ET LOCALE – RÉGION 4G.....	11
3.2 RÉGION ÉCOLOGIQUE CÔTE GASPÉSIENNE (4H).....	16
3.2.1 TYPE DE COUVERT – RÉGION 4H.....	16
3.2.2 RICHESSE SPÉCIFIQUE – RÉGION 4H.....	17
3.2.3 ABONDANCE RELATIVE DES TAXONS ET SEUILS D'AVERTISSEMENT – RÉGION 4H.....	17
3.2.4 FRÉQUENCE DES TAXONS ET SEUILS D'AVERTISSEMENT – RÉGION 4H.....	18
3.2.5 DOMINANCE RÉGIONALE ET LOCALE – RÉGION 4H.....	19
3.3 RÉGION ÉCOLOGIQUE MASSIF GASPÉSIEN (5H).....	24
3.3.1 TYPE DE COUVERT – RÉGION 5H.....	24
3.3.2 RICHESSE SPÉCIFIQUE – RÉGION 5H.....	25
3.3.3 ABONDANCE RELATIVE DES TAXONS ET SEUILS D'AVERTISSEMENT – RÉGION 5H.....	25
3.3.4 FRÉQUENCE DES TAXONS ET SEUILS D'AVERTISSEMENT – RÉGION 5H.....	26
3.3.5 DOMINANCE RÉGIONALE ET LOCALE – RÉGION 5H.....	27

3.4. RÉGION ÉCOLOGIQUE DU HAUT MASSIF GASPÉSIEN (5I).....	31
3.4.1 TYPE DE COUVERT – RÉGION 5I.....	31
3.4.2 RICHESSE SPÉCIFIQUE – RÉGION 5I.....	32
3.4.3 ABONDANCE RELATIVE DES TAXONS ET SEUILS D’AVERTISSEMENT – RÉGION 5I.....	32
3.4.4 FRÉQUENCE DES TAXONS ET SEUILS D’AVERTISSEMENT – RÉGION 5I.....	33
3.4.5 DOMINANCE RÉGIONALE ET LOCALE – RÉGION 5I.....	34
4. DISCUSSION.....	37
4.1 PORTRAIT GÉNÉRAL.....	37
4.2 LES TAXONS QUI ONT SUBI UNE EXPANSION SIGNIFICATIVE.....	38
4.3 LES TAXONS QUI ONT SUBI UN REcul SIGNIFICATIF.....	39
4.4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	40
5. RÉFÉRENCES.....	41
ANNEXE 1 – PORTRAIT FORESTIER ACTUEL CONSIDÉRANT CHACUNE DES ESPÈCES ARBORESCENTES SÉPARÉMENT.....	45

Résumé

En vue d'assurer le maintien de la biodiversité et la viabilité des écosystèmes, le nouveau régime forestier prône le déploiement de l'aménagement écosystémique. L'aménagement écosystémique s'inspire des perturbations naturelles pour reproduire, dans les forêts aménagées, les attributs et caractéristiques propres aux forêts naturelles. La détermination des écarts entre la forêt naturelle (souvent représentée par la forêt préindustrielle) et la forêt aménagée (forêt actuelle) permet de définir les caractéristiques forestières qui ont été changées par les interventions humaines. La composition forestière est une caractéristique importante car elle affecte les processus écologiques naturels des forêts et, potentiellement, le maintien de la biodiversité forestière. Par conséquent, établir les différences de composition entre la forêt préindustrielle et la forêt actuelle permettra une gestion forestière qui tend à réduire ces écarts et qui mènera à un aménagement durable de nos forêts.

Les données des carnets d'arpentage de la Gaspésie entre 1836 et 1940 ont servi à faire un Portrait forestier historique du territoire. Pour documenter l'enjeu de la modification de la composition végétale en Gaspésie, le Portrait historique de chaque région écologique a été comparé avec un Portrait actuel de leur composition forestière basé sur les données d'inventaire de 1995 à 2003 (placettes-échantillons temporaires établies par le MRNF pour leur troisième inventaire décennal). La comparaison des deux portraits suggère des changements notables en termes de composition forestière dans les quatre régions écologiques présentes en Gaspésie. Tout d'abord, il existe une augmentation généralisée de l'abondance/fréquence du peuplier faux-tremble et du taxon érable sp. Ensuite, dans les régions écologiques de la sapinière à bouleau jaune, il existe une diminution importante des essences de choix pour l'exploitation forestière au XIX^e et XX^e siècles (épinette sp., pin blanc, thuya occidental, et bouleau jaune). Une tendance générale vers une régression des peuplements résineux et une expansion des peuplements mixtes ou feuillus illustre l'enfeuillement du paysage forestier gaspésien et une diminution importante de l'abondance et de la fréquence de plusieurs essences résineuses. Pour tendre vers un paysage plus proche du paysage naturel, il sera préférable de favoriser les espèces en régression sur le territoire (plus particulièrement les espèces de conifères dont l'abondance a le plus diminué) et d'assurer un contrôle des espèces potentiellement envahissantes (particulièrement le peuplier faux-tremble) et des espèces exotiques.

Introduction

Pour favoriser l'aménagement durable des forêts québécoises, le nouveau régime forestier prône le déploiement de l'aménagement écosystémique. 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 avant de subir des perturbations anthropiques.

Afin d'identifier les stratégies d'aménagement écosystémique appropriées aux différentes régions forestières du Québec, le MRNF propose de documenter six principaux enjeux écologiques. Ces enjeux associés à des risques de perte de biodiversité sont les suivants : la diminution de la proportion de forêts mûres ou surannées, 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 déterminer, pour chaque enjeu, les écarts entre la forêt aménagée (actuelle) et la forêt naturelle (pré-industrielle). Selon l'ampleur de ces différences, les enjeux deviennent alors des problèmes réels ou appréhendés. Les enjeux identifiés comme problèmes réels sont ceux auxquels les stratégies d'aménagement devront tenter de répondre (Grenon *et al.*, 2010).

La composition végétale des forêts consiste en la diversité et la proportion relative de toutes les espèces de plantes. Dans le contexte des enjeux écologiques, cependant, la strate d'intérêt est la strate arborescente. Les changements de composition peuvent être analysés à l'échelle de l'essence (abondance d'une espèce particulière) ou du type de couvert forestier (feuillu, mixte ou résineux). La modification de la composition végétale peut avoir des effets négatifs sur l'écosystème forestier car elle affecte les processus écologiques naturels des forêts et, potentiellement, le maintien de la biodiversité (Légaré *et al.*, 2005 ; De Grandpré *et al.*, 1993 ; Man et Lieffers, 1999 ; Drapeau *et al.*, 2000). La présente étude vise à documenter l'enjeu de la modification de la composition végétale des forêts en Gaspésie par la mesure des écarts entre la forêt naturelle et la forêt aménagée.

Les questions soulevées pour documenter cet enjeu sont les suivantes :

- 1- Par rapport aux proportions historiques en forêt naturelle sur le territoire gaspésien, y a-t-il des espèces arborescentes ou des types de couverts forestiers qui se sont raréfiés ou dont la proportion a augmenté ?
- 2- Quelles sont les cibles à viser pour tendre vers le rétablissement d'une composition forestière comparable à celle retrouvée dans le Portrait forestier historique, laquelle permettra de maintenir la biodiversité forestière naturelle ?

2. Matériel et méthodes

2.1 Aire d'étude

Les analyses ont été effectuées pour l'ensemble de la Gaspésie à l'échelle des régions écologiques. Les quatre régions écologiques en Gaspésie telles que définies par le MRNF (Saucier *et al.*, 1998) sont la région Côte de la baie des Chaleurs (4g), la région Côte gaspésienne (4h), la région du Massif gaspésien (5h) et la région du Haut massif gaspésien (5i) (Figure 1).

Les régions écologiques 4g et 4h ceinturent la péninsule gaspésienne et font partie du sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. Elles constituent un territoire d'une superficie d'environ 9 700 km². Le relief de ce territoire est en général accidenté. Environ 10 % de ce territoire est fait de versants abrupts (40 % et plus d'inclinaison) et l'altitude varie de 200 à 300 mètres en moyenne. Les terres du domaine public occupent 50 et 60 % de la superficie des régions 4g et 4h, respectivement. Le territoire de ces régions a une vocation principalement forestière. La température annuelle moyenne est de 2,5 à 3,5 °C pour les différents secteurs de la région 4g, et de 1,5 à 2,5 °C pour ceux de la région 4h (Berger et Blouin, 2004).

Les régions écologiques 5h et 5i se situent au centre du territoire gaspésien et font partie du sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. Elles constituent un territoire d'une superficie d'environ 15 494 km². Ce territoire a un relief généralement accidenté et est formé de monts aux sommets assez plats, entourés de profondes vallées. L'altitude varie de 400 à 500 m en moyenne dans la région 5h et de 500 à 600 m en moyenne dans la région 5i. Environ 15 % du territoire est occupé par des versants abrupts (40 % et plus d'inclinaison). Les terres du domaine public occupent 95 % de la superficie des deux régions. Le territoire a aussi une vocation principalement forestière. La température annuelle moyenne est de 2,5 °C pour les différents secteurs de la région 5h, et de 0,0 à 2,5 °C pour ceux de la région 5i (Berger et Blouin, 2006).

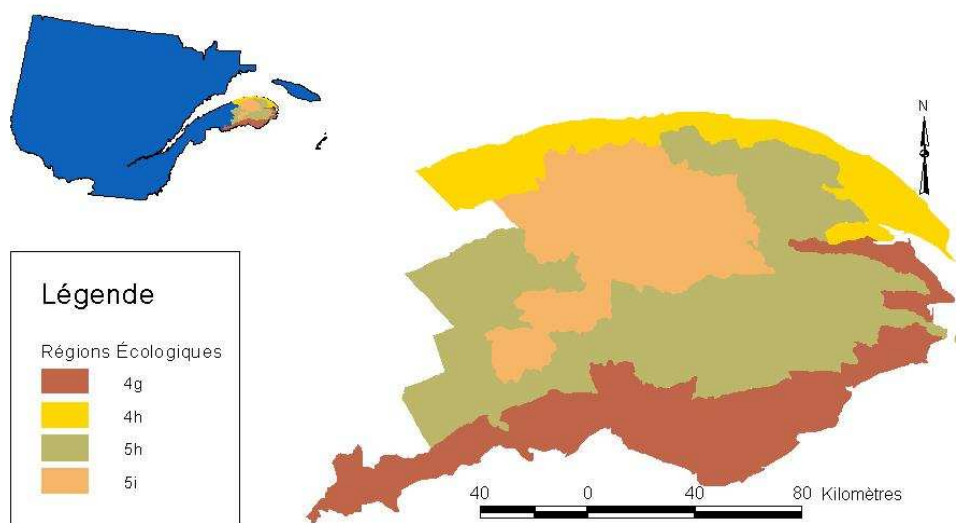


Figure 1. Carte des régions écologiques en Gaspésie.

2.2 Portrait forestier historique de la Gaspésie

Le Portrait forestier historique de la Gaspésie (Pinna *et al.*, 2009) a servi de document de référence pour documenter l'enjeu de la modification de la composition végétale. Les données contenues dans le Portrait forestier historique sont les données forestières issues des carnets d'arpentage (de 1836 à 1940). Les données forestières étaient alors 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 et décrivaient, souvent avec précision, le paysage forestier qu'ils traversaient. Les détails sur les sources et l'utilisation des données sont disponibles dans le Portrait forestier historique.

2.3 Portrait forestier actuel de la Gaspésie

Les données d'inventaire de toutes les placettes-échantillons temporaires du troisième inventaire décennal réalisé par le MRNF ont servi pour faire le Portrait forestier actuel. Les placettes-échantillons utilisées comme points d'observation sont réparties tant en forêt privée que publique, mais non dans les parcs nationaux comme le Parc national Forillon ou le parc de la Gaspésie. La méthodologie de la collecte des données dans les placettes-échantillons temporaires est disponible dans le document sur les normes d'inventaire forestier (Morin et Perron, 2002). Ces données ont été prises entre les années 1995 et 2003.

En vue de comparer les données du Portrait forestier actuel avec celles du Portrait forestier historique, les taxons observés dans chaque placette-échantillon temporaire ont été classés par rang (comme c'est le cas pour le Portrait forestier historique, voir Pinna *et al.*, 2009). 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. En conséquence, les essences des placettes-échantillons temporaires ont elles aussi été ordonnées par rang d'importance basé sur le nombre et la grosseur des tiges. Pour ce faire, la proportion relative d'un taxon, et ainsi son rang d'importance, a été déterminée par placette-échantillon en se basant sur la somme des DHP de toutes les tiges. Le taxon possédant la plus grande valeur totale de DHP a été classé au rang 1, le deuxième au rang 2, et ainsi de suite. Les tiges ayant un DHP inférieur à 9 cm n'ont pas été incluses dans le calcul, car il est présumé que les arpenteurs n'utilisaient pas la régénération sous couvert pour évaluer l'abondance des taxons.

La méthode proposée par Scull et Richardson (2007) a été utilisée pour faire le Portrait forestier actuel. Cette méthode est aussi celle qui a été employée pour faire le Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009). Elle utilise des données d'abondance ordonnées par rang pour faire un portrait de la composition forestière d'un territoire. Les calculs présentés par Scull et Richardson (2007) permettent de calculer quatre indices : l'*abondance relative*, la *fréquence des espèces* (répartition sur le territoire), la *dominance régionale* et la *dominance locale* des espèces. L'*abondance relative* représente le pourcentage de mentions d'une espèce donnée par rapport au nombre total de mentions des espèces ; la *fréquence des espèces* donne le pourcentage total de stations où l'on fait mention d'une espèce donnée ; la *dominance régionale* indique quelle

espèce est le plus souvent retrouvée dans un rang donné ; et la *dominance locale* indique dans quel rang on retrouve le plus fréquemment une espèce donnée. 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 faire le Portrait forestier actuel, et ainsi pouvoir comparer les deux portraits. Contrairement à la méthode établie par le MRNF, celle-ci n'est pas basée sur le pourcentage de résineux contribuant à la surface terrière du peuplement (MRNF, 2008) mais considère plutôt les espèces les plus abondantes (espèces 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 à chaque point d'observation a été déterminé en utilisant les deux premiers, puis les trois premiers taxons mentionnés, de la façon suivante : si les deux ou trois espèces les plus abondantes étaient d'un seul type, le couvert était considéré soit résineux ou feuillu ; s'il y avait un mélange d'essences feuillues et résineuses au point d'observation, indépendamment de leur proportion, le couvert était considéré mixte. Dans un deuxième temps, la fréquence des différents types de couvert a été calculée pour chaque région écologique en utilisant les données recueillies au niveau des points d'observation.

Pour faciliter la comparaison avec le Portrait forestier historique, 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) et de peupliers (peuplier baumier, *Populus balsamifera* Linné et peuplier à grandes dents, *Populus grandidentata* Michaux, excluant le peuplier faux-tremble, *Populus tremuloides* Michaux) ont été combinées, car les espèces appartenant à ces genres n'étaient pas différenciées dans les données recueillies par les arpenteurs. De plus, les essences arbustives et/ou non commerciales ont été retirées du Portrait forestier actuel lors des comparaisons avec le portrait préindustriel, car les informations historiques sur ces essences sont incomplètes. Cependant, afin d'avoir une image plus réaliste de la forêt gaspésienne actuelle, qui pourra servir de référence pour suivre l'évolution de cette forêt dans le futur, un Portrait forestier actuel dans lequel toutes les espèces (commerciales et non commerciales) sont considérées de façon indépendante a aussi été établi. Les tableaux relatifs à ce Portrait forestier actuel sont présentés à l'Annexe 1.

2.4 Analyse des écarts de composition végétale entre les Portraits forestiers historique et actuel

Les écarts de composition végétale entre les données du Portrait forestier actuel et celles du Portrait forestier historique pour l'*abondance relative*, la *fréquence des espèces*, la *dominance locale* et la *dominance régionale* des espèces 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 X^2 . Dans le cas où les données ne rencontraient pas les critères d'application du test de X^2 , les comparaisons ont été effectuées à l'aide d'un test de Fisher. Pour faire ces comparaisons, la *dominance locale* et la *dominance régionale* des espèces telles que calculées dans le Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009) ont été utilisées, tandis

que l'*abondance relative* et la *fréquence des espèces* ont été nouvellement calculées à partir des données forestières historiques, en utilisant la même méthodologie que dans le Portrait historique mais en ne considérant que les trois premiers rangs. Ces nouveaux calculs permettent d'éviter les biais qui pourraient possiblement être causés par une absence de mentions dans les rangs supérieurs à trois par certains arpenteurs. Les résultats du calcul de l'abondance relative et de la fréquence des espèces basé sur toutes les mentions à tous les rangs sont présentés pour chaque région écologique dans les Tableaux 3, 6, 9 et 12 de l'Annexe 1. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel de statistique *R* (R Development Core Team, 2004).

2.5 Définition des seuils

En vue d'établir une stratégie d'aménagement qui vise à limiter les écarts entre la forêt naturelle et la forêt aménagée, il est nécessaire 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-dessous du seuil de tolérance des organismes à l'altération de leurs habitats. 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 a été documenté (Price *et al.*, 2007). 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. Par exemple, la quantité de bois mort nécessaire au maintien des espèces lui étant associées est difficile à évaluer et ce, même si la survie de plusieurs espèces en dépend (Fries *et al.*, 1997).

Néanmoins, il a été démontré que peu d'espèces tolèrent la perte de plus de 70 % de leur habitat, et que par ailleurs, environ les deux tiers des espèces atteindraient un seuil critique avant ce niveau de perte d'habitat, c'est-à-dire aux environs de 30 % de perte de leur habitat (Price *et al.*, 2007 ; Andrén, 1994). Les seuils d'avertissement scientifiquement reconnus visent donc le maintien d'au moins 70 % de l'habitat (seuil d'alerte) pour garantir un bas niveau de risque, et d'au moins 30 % de l'habitat (seuil critique) pour ne pas mettre en péril certaines espèces. Ces seuils ont donc été appliqués dans le cadre de la présente étude afin de définir les cibles à atteindre pour réduire les risques associés à la modification de la composition végétale.

2.6 Espèces exotiques utilisées en plantation en Gaspésie

L'introduction d'une nouvelle espèce dans le paysage modifie sa composition végétale. Étant donné que la biodiversité et les processus écologiques peuvent être affectés par l'introduction d'espèces exotiques (Binggeli, 1996), il aurait été nécessaire de tenir compte de ces espèces dans la documentation de cet enjeu, et d'en faire le suivi. Les données d'inventaire du MRNF n'étant pas orientées vers les plantations, les mentions d'espèces exotiques introduites par plantation sont quasi absentes du Portrait forestier

actuel, et en conséquence la méthodologie employée dans le présent document ne peut servir à faire un suivi des espèces exotiques.

Néanmoins, seulement une espèce exotique, l'épinette de Norvège (*Picea abies* [L.] Karst) a été utilisée à l'échelle du paysage en Gaspésie, et elle a déjà fait l'objet d'une analyse ailleurs (voir Langis et Côté, 2006 ; Gasser *et al.*, 2008 ; ainsi que Varady-Szabo *et al.*, 2008). En conséquence, les stratégies d'aménagement se basant sur le concept d'aménagement écosystémique devraient considérer les recommandations formulées dans ces études en ce qui concerne l'enjeu de modification de la composition végétale liée à l'introduction de l'épinette de Norvège.

2.7 Limitations méthodologiques

Dans l'interprétation des résultats de la comparaison entre le Portrait forestier historique et le Portrait forestier actuel, 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 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 sont 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 existe aussi un biais dans l'utilisation des données issues des placettes d'inventaire temporaires, qui est lié à la stratification de l'échantillonnage en fonction des types de peuplements et des strates qui sont les plus importantes en superficie.

La présence de ces biais potentiels nous invite à une interprétation prudente et indique que les données présentées dans cette étude devraient être utilisées à titre de tendance, et non comme des chiffres absolus.

3. Résultats – Description du Portrait forestier actuel et comparaison avec le Portrait forestier historique

3.1 Région écologique Côte de la baie des Chaleurs (4g)

Pour effectuer le Portrait forestier actuel de cette région, l'échantillon utilisé comprenait 702 points d'observation et 2865 mentions d'espèces.

L'échantillon utilisé pour l'élaboration du Portrait forestier historique de cette région provenait exclusivement des carnets d'arpentage et comprenait 3431 points d'observation qui totalisaient 9506 mentions de taxons. Les observations avaient été notées sur une période d'environ 40 ans, soit de 1836 à 1875 (Pinna *et al.*, 2009).

3.1.1 Type de couvert – région 4g

D'après l'inventaire des placettes temporaires établies par le MRNF entre 1995 et 2003, le type de couvert dominant actuel dans la région écologique 4g est le couvert mélangé. Le couvert mélangé reste dominant indépendamment du fait de considérer les deux ou les trois premiers rangs des essences mentionnées dans l'inventaire (Tableau 1).

Si l'on compare les pourcentages actuels des différents types de couvert avec ceux du Portrait forestier historique, le pourcentage de stations résineuses a significativement diminué ; le pourcentage de stations feuillues a significativement augmenté ; et celui de stations mixtes n'a pas subi de changements significatifs et ce, que l'on considère les deux ou les trois premiers rangs des essences (Tableau 1).

Tableau 1. Répartition (%) des types de couvert dans le Portrait Forestier Historique (PFH) (données provenant de Pinna *et al.* 2009) et dans le Portrait Forestier Actuel (PFA) (données provenant du 3^e inventaire décennal du MRNF) en fonction des deux ou trois premiers rangs des taxons mentionnés dans la région écologique 4g. Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative, décelée par un test de X^2 , entre la répartition des différents types de couvert.

Type de couvert	Deux essences		Trois essences	
	PFH	PFA	PFH	PFA
Résineux %	35,3b	23,2a	20,9b	11,7a
Mélangé %	52,4a	49,9a	71,1a	69,7a
Feuillu %	12,3b	26,9a	8,0b	18,7a
Total %	100	100	100	100

3.1.2 Richesse spécifique – région 4g

La richesse totale

Lors de l'inventaire décennal du MRNF réalisé entre 1995 et 2003, 16 taxons d'essences commerciales ont été recensés dans la région écologique 4g. Ces taxons sont les suivants : le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britton), le bouleau blanc (*Betula papyrifera* Marshall), les épinettes, les érables, le frêne noir (*Fraxinus nigra* Marsh), le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia* Ehrhart), le mélèze laricin (*Larix laricina* [Du Roi] Koch.), l'orme d'Amérique (*Ulmus americana* Linné), l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana* [Miller] K. Koch), les peupliers, le peuplier faux-tremble, le pin blanc (*Pinus strobus* Linné), le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.), le sapin baumier (*Abies balsamea* [Linné] Miller) et le thuya occidental (*Thuja occidentalis* Linné).

Tous les taxons d'essences commerciales mentionnés dans le Portrait forestier historique de cette région sont aussi présents dans le Portrait forestier actuel. Néanmoins, les deux taxons suivants sont présents dans le Portrait forestier actuel mais n'étaient pas présents dans le Portrait forestier historique : l'ostryer de Virginie, qui n'a été mentionné qu'une fois, et le pin gris, une espèce introduite en plantation.

3.1.3 Abondance relative des taxons et seuils d'avertissement – région 4g

Le Portrait forestier actuel de la région 4g montre que les taxons mentionnés le plus souvent aux trois premiers rangs, et donc ayant une abondance relative prépondérante, sont les suivants (en ordre d'importance) : le sapin baumier, les bouleaux, les érables, les épinettes, le peuplier faux-tremble et le thuya occidental (Tableau 2).

Plusieurs taxons ont subi une diminution significative de leur abondance relative aux trois premiers rangs lorsqu'on la compare avec celle calculée à partir des données forestières historiques. Parmi ceux-ci se trouvent les épinettes et le sapin baumier, dont l'abondance demeure cependant au-dessus des seuils d'avertissement ; le thuya occidental, dont l'abondance se trouve au-dessous du seuil d'alerte mais au-dessus du seuil critique ; et le pin blanc, dont l'abondance se trouve au-dessous du seuil critique. Deux taxons ont augmenté significativement leur abondance relative aux trois premiers rangs : les érables et le peuplier faux-tremble. L'abondance de ces deux taxons se retrouve présentement au-dessus du seuil critique (Tableau 2).

Tableau 2. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales dans la région écologique 4g provenant des Données Forestières Historiques (DFH) (carnets d'arpentage de 1836 à 1875) et du Portrait Forestier Actuel (PFA) (3^e inventaire décennal du MRNF). L'abondance relative est calculée en fonction des mentions de taxons aux trois premiers rangs. Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative, décelée par un test de X^2 ou un test exact de Fisher (\ddagger), entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique (> 1 %) sont présentés. Les seuils d'avertissement (alerte : • 30 % de différence avec les DFH ; critique : • 70 % de différence avec les DFH) sont présentés, ainsi que le niveau de risque pour la perte de biodiversité (vert = risque faible ; jaune = au-dessous du seuil d'alerte, risque moyen ; rouge = au-dessous du seuil critique, risque élevé). La tendance à la hausse (•) ou à la baisse (•) est indiquée par une flèche.

	Abondance relative (%)		Seuil d'avertissement (%)		Niveau de risque
	DFH	PFA	Alerte	Critique	
Bouleaux sp.	31,6a	24,4b	22,1	9,5	↓
Epinette sp.	20,9a	15,1b	14,6	6,27	↓
Erable sp.	3,9a	18,8b	5,1	7,1	↑
Peuplier faux-tremble \ddagger	0 a	6,3b	0	0	↑
Pin blanc \ddagger	4,2a	0,1b	2,9	1,3	↓
Sapin baumier	29,2a	25,8b	20,4	8,8	↓
Thuya occidental	8,6a	3,1b	6,0	2,6	↓

3.1.4 Fréquence des taxons et seuils d'avertissement – région 4g

Le Portrait forestier actuel de la région 4g montre que les taxons des trois premiers rangs les plus fréquemment rencontrés dans les stations sont les suivants (en ordre décroissant) (Tableau 3) :

- le sapin baumier, taxon le plus fréquemment rencontré dans les stations ;
- les bouleaux, les érables et les épinettes, rencontrés dans plus de la moitié des stations ;
- le peuplier faux-tremble et le thuya occidental, retrouvés dans plus de 5 % des stations ; et
- le pin blanc, que l'on rencontre peu fréquemment aux trois premiers rangs.

Dans le Portrait forestier actuel, la fréquence de certains taxons a diminué significativement par rapport aux données forestières historiques. Parmi ceux-ci se trouvent les bouleaux et les épinettes, dont la fréquence demeure au-dessus des seuils d'avertissement ; le thuya occidental, dont la fréquence se trouve au-dessous du seuil d'alerte mais au-dessus du seuil critique ; et le pin blanc, dont la fréquence se trouve au-dessous du seuil critique. Deux autres taxons ont augmenté significativement leur fréquence : les érables et le peuplier faux-tremble. La fréquence de ces deux taxons se retrouve présentement au-dessus du seuil critique (Tableau 3).

Tableau 3. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales aux trois premiers rangs dans la région 4g, entre les Données Forestières Historiques (DFH) (carnets d'arpentage de 1836 à 1875) et le Portrait Forestier Actuel (PFA) (3^e inventaire décennal du MRNF). Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative entre les fréquences testée par un test de χ^2 ou un test exact de Fisher (\ddagger). Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique (> 1 %) sont présentés. Les seuils d'avertissement (alerte : • 30 % de différence avec les DFH ; critique : • 70% de différence avec les DFH) sont présentés, ainsi que le niveau de risque pour la perte de biodiversité (vert = risque faible ; jaune = au-dessous du seuil d'alerte, risque moyen ; rouge = au-dessous du seuil critique, risque élevé). La tendance à la hausse (•) ou à la baisse (•) est indiquée par une flèche.

	Fréquence des taxons (%)		Seuil d'avertissement (%)		Niveau de risque
	DFH	PFA	Alerte	Critique	
Bouleaux sp.	79,0a	67,8b	55,3	23,7	↓
Épinette sp.	52,3a	41,9b	36,6	15,7	↓
Érable sp.	9,7a	52,3b	12,6	16,5	↑
Peuplier faux-tremble :	0 a	17,4b	0	0	↑
Pin blanc ‡	10,4a	0,1b	7,3	3,1	↓
Sapin baumier	73,0a	71,7a	51,1	21,9	----
Thuya occidental	21,6a	8,5b	15,1	6,5	↓

3.1.5 Dominance régionale et locale – région 4g

Le bouleau blanc et le bouleau jaune

Dans la région 4g, les différentes espèces de bouleaux ont été combinées pour permettre la comparaison avec le Portrait forestier historique, car pour cette région seulement, les mentions de bouleaux n'étaient régulièrement faites qu'au genre.

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, les bouleaux forment 12 % des mentions de taxons dominants, et un pourcentage important des mentions de taxons co-dominants et de taxons accompagnateurs de 3^e, 4^e, 5^e et 6^e rangs. L'indice de dominance locale des bouleaux montre que ce taxon est davantage mentionné comme taxon accompagnateur de 3^e rang et taxon co-dominant. Les bouleaux sont aussi fréquemment mentionnés comme taxon accompagnateur de 4^e rang.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, les mentions de bouleaux ont significativement diminué dans le Portrait forestier actuel et ce, à tous les rangs sauf le rang 2. De plus, quand ce taxon est mentionné, il l'est significativement moins souvent comme taxon dominant, et significativement plus souvent comme taxon accompagnateur de 3^e, 4^e et 5^e rangs (Tableau 4).

Les épinettes

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, les épinettes sont le troisième taxon le plus souvent nommé comme taxon dominant ou co-dominant. L'indice de dominance locale montre que lorsqu'elles sont mentionnées, les épinettes le sont davantage comme taxon dominant, co-dominant, ou taxon accompagnateur de 3^e rang et ce, en proportions plus ou moins égales.

D'après l'indice de dominance régionale, les épinettes forment le même pourcentage de mentions de taxons dominants dans le Portrait forestier actuel que dans le Portrait forestier historique. Néanmoins, dans le Portrait forestier actuel, la proportion d'épinettes mentionnées comme taxon co-dominant ou taxon accompagnateur de 3^e et 4^e rangs a significativement diminué, et celle d'épinettes mentionnées comme taxon accompagnateur de 5^e ou 6^e rang a significativement augmenté. D'après l'indice de dominance locale du Portrait forestier actuel, la proportion d'épinettes comme taxon dominant est restée la même que dans le Portrait forestier historique. Par contre, dans le Portrait actuel les épinettes sont significativement moins souvent mentionnées comme taxon co-dominant ou taxon accompagnateur de 3^e rang, et significativement plus souvent mentionnées comme taxon accompagnateur de 4^e, 5^e ou 6^e rang (Tableau 4).

Les érables

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, les érables représentent le deuxième taxon le plus mentionné comme taxon dominant ou co-dominant. Néanmoins, en tant que taxon accompagnateur de 3^e rang, les érables occupent la cinquième place. D'après l'indice de dominance locale, les érables sont le plus souvent mentionnés comme taxon dominant ou co-dominant, puis mentionnés de moins en moins souvent dans les rangs supérieurs.

Dans le Portrait forestier actuel, l'indice de dominance régionale montre que les érables forment un pourcentage plus élevé des taxons dominants, co-dominants et accompagnateurs de 3^e rang que dans le Portrait forestier historique. L'indice de dominance locale montre que dans le Portrait forestier actuel, les érables sont significativement plus souvent mentionnés comme taxon dominant, et significativement moins souvent mentionnés comme taxon accompagnateur de 4^e rang (Tableau 4).

Le peuplier faux-tremble

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le peuplier faux-tremble ne constitue un pourcentage important à aucun des rangs. D'après l'indice de dominance locale, le peuplier faux-tremble est plus souvent mentionné comme taxon dominant, co-dominant, ou accompagnateur de 3^e rang, puis de moins en moins souvent mentionné dans les rangs supérieurs.

Le peuplier faux-tremble est l'espèce qui a subi la plus grande expansion depuis l'ère préindustrielle. Elle forme maintenant une proportion significativement plus élevée des taxons dominants, co-dominants et accompagnateurs de 3^e et 4^e rangs comparativement au Portrait forestier historique. Aucune comparaison de la dominance locale de ce taxon entre les Portraits forestiers actuel et historique n'est significative (Tableau 4).

Le pin blanc

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le pin blanc ne forme jamais plus de 1,0 % des mentions de taxons et ce, quel que soit le rang considéré. Quand il est nommé, le pin blanc l'est davantage comme taxon accompagnateur de 4^e ou 5^e rang ; très rarement comme taxon dominant.

Comparativement au Portrait forestier historique, le pin blanc a diminué significativement en importance dans le Portrait forestier actuel comme taxon dominant, co-dominant, et accompagnateur dans tous les autres rangs. Il est actuellement plus souvent mentionné qu'avant comme taxon accompagnateur de 4^e et 5^e rangs (Tableau 4).

Le sapin baumier

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le sapin baumier est l'essence la plus souvent mentionnée comme taxon dominant et co-dominant. Il forme le tiers des mentions de taxons des deux premiers rangs. De plus, le sapin baumier est le deuxième taxon le plus mentionné comme taxon accompagnateur de 3^e rang. L'indice de dominance locale du sapin montre que lorsque ce taxon est mentionné, il l'est davantage comme taxon dominant ou co-dominant, puis de moins en moins souvent dans les rangs supérieurs.

Comparativement au Portrait forestier historique, dans le Portrait forestier actuel le sapin baumier a significativement augmenté en proportion comme taxon dominant, mais a significativement diminué comme taxon co-dominant et taxon accompagnateur de 3^e rang. Bien que l'indice de dominance locale du sapin montre que ce taxon est toujours abondamment mentionné comme taxon dominant, il est néanmoins mentionné significativement moins souvent comme taxon co-dominant. et significativement plus souvent comme taxon accompagnateur de 4^e, 5^e et 6^e rangs (Tableau 4).

Le thuya occidental

D'après le Portrait forestier actuel, le thuya occidental ne constitue un pourcentage important à aucun des rangs. Lorsqu'il est mentionné, le thuya occidental l'est avec une fréquence décroissante comme taxon dominant, taxon co-dominant, puis taxon accompagnateur de 5^e, 4^e, 3^e, puis 6^e rang.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, le thuya occidental forme dans le Portrait forestier actuel une proportion significativement plus faible des mentions de taxons dominants et de taxons accompagnateurs de 3^e et 4^e rangs. D'après l'indice de dominance locale du Portrait forestier actuel, quand le thuya occidental est mentionné, il l'est significativement moins souvent comme taxon dominant, et significativement plus souvent comme taxon accompagnateur de 4^e, 5^e et 6^e rangs (Tableau 4).

Autres taxons arborescents

Tous les autres taxons arborescents ayant été mentionnés plus de cinq fois, à savoir le frêne noir, le hêtre à grandes feuilles, le mélèze laricin et les peupliers, sont nommés dans moins de 2 % des cas à chaque rang. Lorsque le hêtre à grandes feuilles, le mélèze laricin et les peupliers sont mentionnés, ils le sont majoritairement comme taxons dominants. En ce qui concerne le frêne noir, il l'est davantage comme taxon accompagnateur de 3^e rang (Tableau 4). Ces espèces formant moins de 1 % de l'abondance relative dans les deux portraits n'ont pas fait l'objet d'analyses plus détaillées.

Tableau 4. Descriptif du nombre de mentions, de l'abondance relative, de la fréquence des espèces, ainsi que de la dominance régionale et locale des taxons d'essences commerciales du 3^e inventaire décennal du MRNF dans la région écologique 4g. Ces données sont basées sur 703 points d'observation, pour un total de 3047 observations de taxons individuelles. Seuls les six premiers rangs sont présentés. La dominance régionale et locale actuelle des taxons qui forment plus de 1 % de l'abondance relative dans le Portrait Forestier Actuel (données provenant du 3^e inventaire du MRNF) ou Historique (représentés en gras) a été comparée avec celle du Portrait Forestier Historique (PFH) (données provenant de Pinna *et al.* 2009) à l'aide d'un test statistique de X^2 ou d'un test exact de Fisher (‡). Les taxons observés cinq fois et moins ne sont pas présentés. En comparaison avec le PFH, une flèche vers le haut représente une augmentation, et une flèche vers le bas, une diminution.

	Nombre de mentions	Abondance relative (%)	Fréquence (%)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)					
				Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
Bouleau sp.	721	24,4	67,8	12,4**↓	27,5	35,6**↑	30,0**↑	24,2**↑	21,6*↑	12,1**↓	25,7	28,3**↑	19,6**↑	9,3**↑	3,5**↑
Epinette sp.	444	15,1	41,9	13,4	15,3**	16,9**	16,6*	17,7*	13,8* ‡	21,2	23,2**	21,8**	17,6**	11**	3,6** ‡
Erable sp.	449	18,8	52,3	27,4**↑	17,7**↑	9,8**↑	10,4	10,1**↓	3,4 ‡	42,8**↑	26,5	12,5	10,9**↓	6,2	0,9 ‡
Frêne noir	9	0,3	0,7	0,1	0,1	0,5	0,0	0,7	0,9	11,1	11,1	33,3	0,0	22,2	11,1
Hêtre à grandes feuilles	22	0,8	2,1	1,6	0,3	0,3	0,9	0,0	0,0	50,0	9,1	9,1	18,2	0,0	0,0
Mélèze laricin	7	0,4	1,0	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	42,9	28,6	28,6	0,0	0,0	0,0
Peuplier sp. •	19	0,7	2,7	0,7	0,3	0,5	1,1	0,7	0,9	26,3	10,5	15,8	26,3	10,5	5,3
Peuplier faux-tremble	167	6,3	17,4	7,4**↑	5,0**↑	6,3**↑	5,3**↑	4,3 ‡	6,9 ‡	31,1 ‡	20,4 ‡	21,6 ‡	15,0 ‡	7,2 ‡	4,8 ‡
Pin blanc	8	0,3	1,1	0,0**↓	0,0**↓	0,2**↓	1,1**↓	0,7** ‡ ↓	0,0** ‡ ↓	0,0 ‡	0,0 ‡	12,5 ‡	62,5* ‡ ↑	25,0* ‡ ↑	0,0 ‡
Sapin baumier	590	25,8	71,7	31,3*↑	26,9**↓	17,8**↓	14,0	6,1	3,4 ‡	37,3	30,7**↓	17,3	11,2**↑	2,9** ‡ ↑	0,7** ‡ ↑
Thuja occidental	105	3,1	8,6	3,4**↓	3,1	2,6**↓	3,6**↓	6,5	6 ‡	22,9**↓	20,0	14,3	16,2*↑	17,1** ‡ ↑	6,7** ‡ ↑

*, différence significative à 0,05 et **, significative à 0,01. • Comprend toutes les espèces de peuplier sauf le peuplier faux-tremble

3.2 Région écologique Côte gaspésienne (4h)

Pour effectuer le Portrait forestier actuel de cette région, l'échantillon utilisé comprenait 794 points d'observation et 3266 mentions d'espèces.

L'échantillon utilisé pour l'élaboration du Portrait forestier historique de cette région provenait exclusivement des carnets d'arpentage et comprenait 2916 points d'observation qui totalisaient 11 372 mentions de taxons. Les observations avaient été notées sur une période d'environ 30 ans, soit de 1839 à 1871.

3.2.1 Type de couvert – région 4h

D'après l'inventaire décennal du MRNF réalisé entre 1995 et 2003, le type de couvert dominant actuel dans la région écologique 4h est le couvert mélangé. Le couvert mélangé reste dominant indépendamment du fait de considérer les deux ou les trois premiers rangs des essences mentionnées dans l'inventaire (Tableau 5).

En comparaison avec les pourcentages des différents types de couvert du Portrait forestier historique, dans le Portrait forestier actuel le pourcentage de stations résineuses a significativement diminué quand on considère les deux (mais non les trois) premiers rangs des essences ; le pourcentage de stations feuillues a significativement augmenté quand on considère les deux comme les trois premiers rangs des essences ; et celui de stations mixtes a significativement augmenté quand on considère les deux premiers rangs des essences, mais significativement diminué quand on considère les trois premiers rangs des essences (Tableau 5).

Tableau 5. Répartition (%) des types de couvert dans le Portrait Forestier Historique (PFH) (données provenant de Pinna *et al.* 2009) et dans le Portrait Forestier Actuel (PFA) (données provenant du 3^e inventaire du MRNF) en fonction des deux ou trois premiers rangs des taxons mentionnés dans la région écologique 4h. Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative, décelée par un test de X^2 , entre la répartition des différents types de couvert.

Type de couvert	Deux essences		Trois essences	
	PFH	PFA	PFH	PFA
Résineux %	46,2b	25,3a	13,8a	14,5a
Mélangé %	38,5b	53,7a	79,3b	75,6a
Feuillu %	15,3b	21,0a	6,9b	9,9a
Total %	100	100	100	100

3.2.2 Richesse spécifique – région 4h

La richesse totale

Lors de l'inventaire décennal du MRNF réalisé entre 1995 et 2003, 14 taxons d'essences commerciales ont été recensés dans la région écologique 4h. Ces espèces sont les suivantes : le bouleau jaune, le bouleau blanc, les épinettes, les érables, le frêne noir, le mélèze laricin, l'orme d'Amérique, les peupliers, le peuplier faux-tremble, le pin blanc, le pin gris, le pin rouge (*Pinus Resinosa* Aiton), le sapin baumier et le thuya occidental.

Tous les taxons d'essences commerciales mentionnés dans le Portrait forestier historique de cette région sont aussi présents dans son Portrait actuel. Néanmoins, les trois taxons suivants sont présents dans le Portrait forestier actuel mais n'étaient pas présents dans le Portrait historique : le mélèze laricin, une espèce peu abondante (mentionnée seulement 9 fois) ainsi que le pin gris et le pin rouge, des espèces introduites en plantation.

3.2.3 Abondance relative des taxons et seuils d'avertissement – région 4h

Le Portrait forestier actuel de la région 4h montre que le taxon d'essence commerciale le plus souvent mentionné dans les trois premiers rangs, et donc ayant l'abondance relative la plus importante, est le sapin baumier suivi, en ordre décroissant d'importance, du bouleau blanc, des épinettes, des érables, du bouleau jaune, du peuplier faux-tremble, du thuya occidental et du pin blanc (Tableau 6).

Plusieurs taxons ont subi une diminution significative de leur abondance relative aux trois premiers rangs lorsqu'on la compare avec celle calculée à partir des données forestières historiques. Parmi ceux-ci se trouvent le bouleau blanc, dont l'abondance demeure cependant au-dessus des seuils d'avertissement ; le bouleau jaune et les épinettes, dont l'abondance se trouve au-dessous du seuil d'alerte mais au-dessus du seuil critique ; et le pin blanc, dont l'abondance se trouve au-dessous du seuil critique. Deux taxons ont augmenté significativement leur abondance relative aux trois premiers rangs : les érables et le peuplier faux-tremble. L'abondance de ces deux taxons se retrouve présentement au-dessus du seuil critique (Tableau 6).

Tableau 6. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales dans la région écologique 4h provenant des Données Forestières Historiques (DFH) (carnets d'arpentage de 1839 à 1871) et du Portrait Forestier Actuel (PFA) (3^e inventaire du MRNF). L'abondance relative est calculée en fonction des mentions de taxons aux trois premiers rangs. Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative, décelée par un test de χ^2 ou un test exact de Fisher (\ddagger), entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique (> 1 %) sont présentés. Les seuils d'avertissement (alerte : • 30 % de différence avec les DFH ; critique : • 70 % de différence avec les DFH) sont présentés, ainsi que le niveau de risque pour la perte de biodiversité (vert = risque faible ; jaune = au-dessous du seuil d'alerte, risque moyen ; rouge = au-dessous du seuil critique, risque élevé). La tendance à la hausse (•) ou à la baisse (•) est indiquée par une flèche.

	Abondance relative (%)		Seuil d'avertissement (%)		Niveau de risque
	DFH	PFA	Alerte	Critique	
Bouleau blanc	27,6a	21,0b	19,3	8,3	↓
Bouleau jaune	7,1a	3,8b	5,0	2,1	↓
Épinette <i>sp.</i>	24,6a	16,9b	17,2	7,4	↓
Érable <i>sp.</i>	3,1a	9,5b	4,0	5,3	↑
Peuplier faux-tremble	0,2a	5,1b	0,3	0,3	↑
Pin blanc \ddagger	1,0a	0,2b	0,7	0,3	↓
Sapin baumier	29,2a	28,7a	20,4	8,76	----
Thuya occidental	5,0a	4,5a	3,5	1,5	----

3.2.4 Fréquence des taxons et seuils d'avertissement – région 4h

Le Portrait forestier actuel de la région 4h montre que les taxons d'essences commerciales les plus fréquemment rencontrés aux trois premiers rangs dans les stations sont les suivants (Tableau 7) :

- le sapin baumier, taxon le plus fréquemment rencontré dans les stations ;
- le bouleau blanc et les épinettes, présents dans environ la moitié des stations ;
- le bouleau jaune, les érables, le peuplier faux-tremble et le thuya occidental, retrouvés dans plus de 10 % des stations ; et
- le pin blanc, que l'on rencontre peu fréquemment aux trois premiers rangs.

Dans le Portrait forestier actuel, la fréquence de certains taxons a diminué significativement par rapport aux données forestières historiques. Parmi ceux-ci se trouvent le bouleau blanc, le sapin baumier et le thuya occidental, dont la fréquence demeure au-dessus des seuils d'avertissement ; le bouleau jaune et les épinettes, dont la fréquence se trouve au-dessous du seuil d'alerte mais au-dessus du seuil critique ; et le pin blanc, dont la fréquence se trouve au-dessous du seuil critique. Deux taxons ont augmenté significativement leur fréquence : les érables et le peuplier faux-tremble. La

fréquence de ces deux taxons se retrouve présentement au-dessus du seuil critique (Tableau 7).

Tableau 7. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales aux trois premiers rangs dans la région 4h, entre les Données Forestières Historiques (DFH) (carnets d'arpentage de 1839 à 1871) et le Portrait Forestier Actuel (PFA) (3^e inventaire du MRNF). Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative entre les fréquences testée par un test de χ^2 ou un test exact de Fisher (\ddagger). Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ($> 1\%$) sont présentés. Les seuils d'avertissement (alerte : • 30 % de différence avec les DFH ; critique : • 70% de différence avec les DFH) sont présentés, ainsi que le niveau de risque pour la perte de biodiversité (vert = risque faible ; jaune = au-dessous du seuil d'alerte, risque moyen ; rouge = au-dessous du seuil critique, risque élevé). La tendance à la hausse (•) ou à la baisse (•) est indiquée par une flèche.

	Fréquence des taxons (%)		Seuil d'avertissement (%)		Niveau de risque
	DFH	PFA	Alerte	Critique	
Bouleau blanc	78,5a	59,1b	55,0	23,5	↓
Bouleau jaune	20,3a	10,6b	14,2	6,1	↓
Épinette sp.	70,1a	47,5b	49,1	21,0	↓
Érable sp.	8,8a	26,8b	11,4	15,0	↑
Peuplier faux-tremble	0,7a	14,5b	0,9	1,2	↑
Pin blanc ‡	2,8a	0,5b	2,0	0,8	↓
Sapin baumier	83,1a	80,7b	58,2	24,9	↓
Thuya occidental	14,2a	12,7b	9,9	4,3	↓

3.2.5 Dominance régionale et locale – région 4h

Le bouleau blanc

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le bouleau blanc est le deuxième taxon le plus mentionné comme taxon dominant, co-dominant ou taxon accompagnateur de 3^e et 4^e rangs. La dominance locale du bouleau blanc montre qu'il est nommé davantage comme taxon co-dominant, ensuite comme taxon dominant, puis de moins en moins souvent comme taxon accompagnateur de 3^e, 4^e, 5^e et 6^e rangs, respectivement.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, le bouleau blanc forme une proportion significativement plus faible des taxons dominants et des taxons accompagnateurs de 3^e rang, mais une proportion plus élevée des taxons co-dominants et des taxons accompagnateurs de 4^e, 5^e et 6^e rangs. Sa dominance locale suit le même patron, c'est-à-dire que ce taxon est nommé significativement moins souvent comme taxon dominant et taxon accompagnateur de 3^e rang, et significativement plus souvent comme taxon co-dominant et taxon accompagnateur de 4^e, 5^e et 6^e rangs (Tableau 8).

Le bouleau jaune

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le bouleau jaune ne forme une proportion importante à aucun des rangs et se retrouve à plus ou moins la même fréquence dans toutes les positions, bien que légèrement plus souvent comme taxon accompagnateur de 3^e et 4^e rangs.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, le bouleau jaune forme actuellement une proportion significativement plus faible des taxons co-dominants et des taxons accompagnateurs de 4^e rang. Sa proportion dans les autres rangs est restée la même. Dans le Portrait forestier actuel le bouleau jaune est mentionné significativement moins souvent comme taxon co-dominant, et plus souvent comme taxon accompagnateur de 5^e et 6^e rangs (Tableau 8).

Les épinettes

Dans le Portrait forestier actuel, les épinettes forment près du quart des taxons accompagnateurs de 3^e rang, et près du cinquième des taxons co-dominants et accompagnateurs de 4^e et 5^e rangs. Les épinettes forment un pourcentage peu élevé des taxons dominants. Quand les épinettes sont mentionnées, elles le sont davantage comme taxon accompagnateur de 3^e rang ou comme taxon co-dominant.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, les épinettes forment dans le Portrait forestier actuel une proportion significativement plus faible des taxons co-dominants et accompagnateurs de 3^e rang. Les épinettes forment néanmoins une proportion significativement plus élevée des taxons accompagnateurs de 6^e rang. D'après l'indice de dominance locale du Portrait forestier actuel, quand ce taxon est mentionné il l'est significativement moins souvent comme taxon co-dominant, et significativement plus souvent comme taxon accompagnateur de 5^e et 6^e rangs (Tableau 8).

Les érables

Dans le Portrait forestier actuel, les érables forment près du dixième des mentions à tous les rangs, bien qu'ils soient davantage mentionnés comme taxon dominant et co-dominant puis, en ordre décroissant de fréquence, comme taxons accompagnateurs des rangs d'ordres supérieurs.

Différemment de celle de plusieurs autres taxons, la proportion d'érables a augmenté de façon significative dans les quatre premiers rangs par rapport au Portrait forestier historique. De plus, quand ce taxon est mentionné dans le Portrait forestier actuel, il l'est significativement plus souvent en tant que taxon dominant et significativement moins souvent en tant que taxon accompagnateur de 5^e rang, (Tableau 8).

Le peuplier faux-tremble

Dans le Portrait forestier actuel, le peuplier faux-tremble représente un faible pourcentage à tous les rangs. Néanmoins, quand il est mentionné, le peuplier faux-tremble l'est davantage comme taxon dominant ou co-dominant, et à un moindre niveau, comme taxon accompagnateur de 3^e et 4^e rangs.

Historiquement, le peuplier faux-tremble était très peu présent et, en conséquence, son importance a significativement augmenté à tous les rangs dans le Portrait forestier actuel. Aucune comparaison entre ses dominances locales actuelle et historique n'est significative (Tableau 8).

Le pin blanc

Dans le Portrait forestier actuel, le pin blanc est une espèce très peu abondante : elle ne forme jamais plus de 1 % des mentions. Actuellement, quand le pin blanc est mentionné, il l'est davantage comme taxon accompagnateur de 3^e rang.

Bien que n'étant pas l'espèce la plus abondante dans le Portrait forestier historique, la proportion de pin blanc a significativement diminué dans le Portrait forestier actuel et ce, à tous les rangs sauf le rang 1. Actuellement, les mentions de pin blanc sont moins bien réparties entre les différents rangs que ce qu'elles étaient dans le Portrait forestier historique, et se concentrent davantage dans les taxons accompagnateurs de 3^e rang. En conséquence, les mentions de pin blanc au rang 3 ont significativement augmenté dans le Portrait forestier actuel. La diminution des mentions de pin blanc aux autres rangs n'est pas significative (Tableau 8).

Le sapin baumier

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le sapin baumier est l'essence la plus souvent mentionnée comme taxon dominant ou co-dominant, et il forme une proportion non négligeable des taxons accompagnateurs de 3^e rang. L'indice de dominance locale du sapin montre que lorsque ce taxon est mentionné, il l'est davantage comme taxon dominant ou co-dominant, puis de moins en moins souvent dans les rangs d'ordre supérieur.

L'importance du sapin dans le paysage forestier de la région 4h est restée similaire à ce qu'elle était dans le Portrait forestier historique. Le sapin garde une place importante en tant que taxon dominant et co-dominant et, comme dans le passé, quand il est mentionné il l'est davantage en tant que taxon le plus important du peuplement (Tableau 8).

Le thuya occidental

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le thuya occidental forme un faible pourcentage à tous les rangs. Son indice de dominance locale montre que lorsque ce taxon est mentionné, il l'est actuellement davantage comme taxon dominant ou co-dominant, puis de moins en moins souvent dans les rangs d'ordre supérieur.

En comparaison avec les pourcentages retrouvés dans le Portrait forestier historique, le thuya a significativement diminué en fréquence comme taxon dominant et comme taxon accompagnateur de 4^e et 5^e rangs, et significativement augmenté en fréquence comme taxon co-dominant. Lorsque le thuya occidental est mentionné dans le Portrait forestier actuel, il l'est significativement moins souvent comme taxon dominant et accompagnateur de 3^e rang, et davantage comme taxon co-dominant (Tableau 8).

Autres taxons arborescents

Tous les autres taxons d'essences commerciales ayant fait l'objet de plus de cinq mentions, à savoir le frêne noir, le mélèze laricin et les peupliers, sont nommés dans moins de 2 % des cas à chaque rang. Le frêne noir est nommé davantage comme taxon accompagnateur de 4^e rang, le mélèze laricin comme taxon co-dominant et taxon accompagnateur de 3^e et 4^e rangs (en proportions égales), et les peupliers comme taxon co-dominant. Ces espèces formant moins de 1 % de l'abondance relative dans les deux portraits n'ont pas fait l'objet d'analyses plus détaillées (Tableau 8).

Tableau 8. Descriptif du nombre de mentions, de l'abondance relative, de la fréquence des espèces ainsi que de la dominance régionale et locale taxons d'essences commerciales du 3^e inventaire décennal du MRNF dans la région écologique 4h. Ces données sont basées sur 794 points d'observation, pour un total de 3266 observations de taxons individuelles. Seuls les six premiers rangs sont présentés. La dominance régionale et locale actuelle des taxons qui forment plus de 1 % de l'abondance relative dans le Portrait Forestier Actuel (données provenant du 3^e inventaire du MRNF) ou Historique (représentés en gras) a été comparée avec celle du Portrait Forestier Historique (PFH) (données provenant de Pinna *et al.* 2009) à l'aide d'un test statistique de X^2 ou d'un test exact de Fisher (‡). Les taxons observés cinq fois et moins ne sont pas présentés. En comparaison avec le PFH, une flèche vers le haut représente une augmentation, et une flèche vers le bas, une diminution.

	Nombre de mentions	Abondance relative (%)	Fréquence (%)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)					
				Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
Bouleau blanc	600	21,0	59,1	18,5**↓	25,9**↑	18,3**↓	17,9**↑	9,4**↑	6,8 ** ‡↑	24,5*↓	33,0**↑	20,7**↓	15,2**↑	4,8**↑	1,7** ‡ ↑
Bouleau jaune	177	3,8	10,6	2,4	3,3**↓	5,9	7,7**↓	8,8	13,0	10,7	14,1**↓	22,6	22,0	15,3*↑	10,7**↑
Épinette sp.	561	16,9	47,5	9,6	16,6**↓	25,7*↓	18,5	20,1	11,6**↑	13,5	22,6**↓	31,0	16,8	11,1**↑	3,0**↑
Érable sp.	305	9,5	26,8	11,5**↑	9,3**↑	7,5**↑	9,4**↑	7,8	9,6	29,8*↑	23,3	16,7	15,8	7,9**↓	4,6
Frêne noir	6	0	0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,7	0,0	0,0	0,0	50,0	33,3	16,7
Mélèze laricin	9	0,2	0,6	0,1	0,3	0,3	0,4	0,3	0,0	11,1	22,2	22,2	22,2	11,1	0,0
Peuplier sp. •	23	0,5	1,5	0,4	0,7	0,6	0,8	1,3	0,7	13,0	21,7	17,4	17,4	17,4	4,3
Peuplier faux-tremble	163	5,1	14,5	6,5**↑	4,8**↑	3,8**↑	5,5**↑	3,9** ‡↑	4,8** ‡↑	31,9	22,7	16,0	17,2	7,4 ‡	4,3 ‡
Pin blanc	6	0,2	0,5	0,0	0,0* ‡↓	0,6*↓	0,2**↓	0,0**↓	0,7*↓	0,0 ‡	0,0 ‡	66,7* ‡ ↑	16,7 ‡	0,0 ‡	16,7 ‡
Sapin baumier	714	28,7	80,7	40,7	26,7	16,8	9,0	6,8	3,4	45,2	28,6	16,0	6,4	2,9*↑	0,7 ‡
Thuya occidental	133	4,5	12,7	6,2**↓	3,5**↑	3,7	2,9*↓	2,9**↓	2,7	36,8**↓	20,3**↑	18,8*↑	11,3	6,8	3,0 ‡

*, différence significative à 0,05 et **, significative à 0,01. • Comprend toutes les espèces de peuplier sauf le peuplier faux-tremble

3.3 Région écologique Massif gaspésien (5h)

Pour effectuer le Portrait forestier actuel de cette région, l'échantillon utilisé comprenait 710 points d'observation et 2066 mentions d'espèces.

L'échantillon utilisé pour l'élaboration du Portrait forestier historique de cette région provenait principalement des carnets d'arpentage et comprenait 922 points d'observation qui totalisaient 2207 mentions de taxons. Les observations avaient été notées sur une période d'environ 20 ans, soit de 1919 à 1938 (Pinna *et al.*, 2009).

3.3.1 Type de couvert – région 5h

D'après l'inventaire décennal du MRNF réalisé entre 1995 et 2003, le type de couvert dominant actuel dans la région écologique 5h est le couvert résineux lorsque l'on considère seulement les deux premiers rangs des essences, mais le couvert mélangé lorsque l'on considère les trois premiers rangs (Tableau 9).

Si l'on compare les pourcentages actuels des différents types de couvert avec ceux du Portrait forestier historique, le pourcentage de stations résineuses a significativement diminué quand on considère les deux premiers rangs des essences, le pourcentage de stations feuillues a significativement diminué quand on considère les trois premiers rangs, et le pourcentage de stations mixtes a significativement augmenté et ce, que l'on considère les deux ou trois premiers rangs des essences (Tableau 9).

Tableau 9. Répartition (%) des types de couvert dans le Portrait Forestier Historique (PFH) (données provenant de Pinna *et al.*, 2009) et dans le Portrait Forestier Actuel (PFA) (données provenant du 3^e inventaire du MRNF) en fonction des deux ou trois premiers rangs des taxons mentionnés dans la région écologique 5h. Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative, décelée par un test de X^2 , entre la répartition des différents types de couvert.

Type de couvert	Deux essences		Trois essences	
	PFH	PFA	PFH	PFA
Résineux %	70,3b	63,9a	43,9a	41,2a
Mélangé %	22,7b	31,4a	50,2b	56,4a
Feuillu %	7,1a	4,7a	5,9b	2,4a
Total %	100	100	100	100

3.3.2 Richesse spécifique – région 5h

La richesse totale

Lors de l'inventaire décennal du MRNF réalisé entre 1995 et 2003, 14 taxons d'essences commerciales ont été recensés dans la région écologique 5h. Ces taxons sont les suivants : le bouleau jaune, le bouleau blanc, les épinettes, les érables, le mélèze laricin, les peupliers, le peuplier faux-tremble, le pin blanc, le pin gris, le pin rouge, le pin sylvestre (*Pinus sylvestris* Linné), le sapin baumier et le thuya occidental.

Tous les taxons d'essences commerciales mentionnés dans le Portrait forestier historique de cette région sont aussi présents dans son Portrait actuel. Néanmoins, les quatre taxons suivants sont présents dans le Portrait forestier actuel mais n'étaient pas présents dans le Portrait forestier historique : le mélèze laricin, une espèce peu abondante (mentionnée seulement 14 fois), ainsi que le pin gris, le pin rouge et le pin sylvestre, des espèces introduites en plantation.

3.3.3 Abondance relative des taxons et seuils d'avertissement – région 5h

Le Portrait forestier actuel de la région 5h montre que les deux taxons d'essences commerciales mentionnés le plus souvent aux trois premiers rangs sont le sapin baumier et les épinettes, suivis de près par le bouleau blanc (Tableau 10).

Le bouleau blanc et le thuya occidental ont subi une diminution significative de leur abondance relative aux trois premiers rangs lorsqu'on la compare avec celle calculée à partir des données forestières historiques. L'abondance du bouleau blanc reste au-dessus des seuils d'avertissement, et celle du thuya occidental se trouve au-dessous du seuil d'alerte mais au-dessus du seuil critique. Le peuplier faux-tremble, quant à lui, a plutôt augmenté significativement son abondance relative aux trois premiers rangs. L'abondance de ce taxon se retrouve présentement au-dessus du seuil critique (Tableau 10).

Tableau 10. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales dans la région écologique 5h provenant des Données Forestières Historiques (DFH) (carnets d'arpentage de 1919 à 1938) et du Portrait Forestier Actuel (PFA) (3^e inventaire du MRNF). L'abondance relative est calculée en fonction des mentions de taxons aux trois premiers rangs. Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative, décelée par un test de X^2 ou un test exact de Fisher (\ddagger), entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ($> 1\%$) sont présentés. Les seuils d'avertissement (alerte : • 30 % de différence avec les DFH ; critique : • 70 % de différence avec les DFH) sont présentés, ainsi que le niveau de risque pour la perte de biodiversité (vert = risque faible ; jaune = au-dessous du seuil d'alerte, risque moyen ; rouge = au-dessous du seuil critique, risque élevé). La tendance à la hausse (•) ou à la baisse (•) est indiquée par une flèche.

	Abondance relative (%)		Seuil d'avertissement (%)		Niveau de risque
	DFH	PFA	Alerte	Critique	
Bouleau blanc	22,6a	17,8b	15,8	6,8	↓
Bouleau jaune	3,0a	3,3a	3,9	5,1	----
Épinette sp.	33,0a	30,5a	23,1	9,9	----
Érable sp.	1,1a	1,3a	1,4	1,9	----
Peuplier faux-tremble	1,0a	3,3b	1,3	1,7	↑
Sapin baumier	36,3a	35,4a	25,4	10,9	----
Thuya occidental	2,7a	1,4b	1,9	0,8	↓

3.3.4 Fréquence des taxons et seuils d'avertissement – région 5h

Le Portrait forestier actuel de la région 5h montre que les taxons d'essences commerciales les plus fréquemment rencontrés aux trois premiers rangs dans les stations sont les suivants (en ordre décroissant) (Tableau 11) :

- le sapin baumier, taxon le plus fréquemment rencontré dans les stations ;
- les épinettes, présentes dans plus du trois quarts des stations ;
- le bouleau blanc, présent dans un peu moins de la moitié des stations ;
- le bouleau jaune et le peuplier faux-tremble, retrouvés dans plus de 5 % des stations ; et
- les érables et le thuya occidental, que l'on rencontre peu fréquemment aux trois premiers rangs.

Dans le Portrait forestier actuel, la fréquence du bouleau blanc et du thuya occidental a diminué significativement par rapport aux données forestières historiques. La fréquence du bouleau blanc reste au-dessus des seuils d'avertissement, et celle du thuya occidental se trouve au-dessous du seuil d'alerte mais au-dessus du seuil critique. Le peuplier faux-tremble a quant à lui augmenté significativement sa fréquence. Ce taxon se retrouve présentement au-dessus du seuil critique (Tableau 11).

Tableau 11. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales aux trois premiers rangs dans la région 5h, entre les Données Forestières Historiques (DFH)

(carnets d'arpentage de 1919 à 1938) et le Portrait Forestier Actuel (PFA) (3^e inventaire du MRNF). Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative entre les fréquences testée par un test de χ^2 ou un test exact de Fisher (\neq). Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ($> 1\%$) sont présentés. Les seuils d'avertissement (alerte : • 30 % de différence avec les DFH ; critique : • 70 % de différence avec les DFH) sont présentés, ainsi que le niveau de risque pour la perte de biodiversité (vert = risque faible ; jaune = au-dessous du seuil d'alerte, risque moyen ; rouge = au-dessous du seuil critique, risque élevé). La tendance à la hausse (•) ou à la baisse (•) est indiquée par une flèche.

	Fréquence des taxons (%)		Seuil d'avertissement (%)		Niveau de risque
	DFH	PFA	Alerte	Critique	
Bouleau blanc	52,1a	44,4b	36,5	15,6	↓
Bouleau jaune	6,8a	8,3a	8,8	11,6	----
Épinette <i>sp.</i>	75,9a	75,9a	53,1	22,8	----
Érable <i>sp.</i>	2,6a	3,2a	3,4	4,4	----
Peuplier faux-tremble	2,3a	8,2b	3,0	3,9	↑
Sapin baumier	83,7a	88,0b	108,8	142,3	↑
Thuja occidental	6,3a	3,5b	4,4	1,9	↓

3.3.5 Dominance régionale et locale – région 5h

Le bouleau blanc

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le bouleau blanc est le troisième taxon le plus mentionné comme taxon dominant et co-dominant, et le taxon le plus mentionné comme taxon accompagnateur de 3^e rang. La dominance locale du bouleau blanc montre qu'il est mentionné davantage comme taxon accompagnateur de 3^e rang puis, en ordre décroissant de fréquence, comme taxon co-dominant, dominant, et taxon accompagnateur de 4^e et 5^e rangs.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, le bouleau blanc forme une proportion significativement plus faible des taxons accompagnateurs de 3^e rang. Il est aussi nommé significativement moins souvent comme taxon accompagnateur de 3^e rang et significativement plus souvent comme taxon accompagnateur de 4^e et 5^e rangs (Tableau 12).

Le bouleau jaune

D'après l'indice de dominance régionale du Portrait forestier actuel, le bouleau jaune ne forme une proportion importante à aucun des rangs. La dominance locale du bouleau jaune montre qu'il est nommé davantage comme taxon accompagnateur de 3^e rang puis, en ordre décroissant de fréquence, comme taxon co-dominant, dominant et taxon accompagnateur de 4^e et 5^e rangs.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, l'abondance du bouleau jaune a significativement diminué dans les cinq premiers rangs. Quand ce taxon est mentionné,

il l'est significativement moins souvent comme taxon dominant et significativement plus souvent comme taxon co-dominant et taxon accompagnateur de 3^e rang (Tableau 12).

Les épinettes

Dans le Portrait forestier actuel de la région 5h, les épinettes représentent le pourcentage le plus élevé des taxons co-dominants et des taxons accompagnateurs de 4^e et 5^e rangs, et le deuxième pourcentage le plus élevé des taxons dominants et des taxons accompagnateurs de 4^e rang. La dominance locale des épinettes montre que ce taxon est mentionné davantage comme taxon co-dominant, puis en ordre décroissant de fréquence, comme taxon dominant et taxon accompagnateur de 3^e, 4^e, 5^e et 6^e rangs.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, les épinettes forment une proportion significativement plus faible des taxons dominants et significativement plus élevée des taxons co-dominants. De plus, quand ce taxon est mentionné, il l'est significativement moins souvent comme taxon dominant, et significativement plus souvent comme taxon co-dominant et taxon accompagnateur de 4^e et 5^e rangs (Tableau 12).

Les érables

Dans le Portrait forestier actuel de la région 5h, les érables ne représentent un pourcentage important que des taxons accompagnateurs de 6^e rang. Quand ils sont mentionnés, pourtant, les érables le sont davantage comme taxon dominant et taxon accompagnateur de 3^e et 4^e rangs et ce, en proportions égales.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, les érables forment une proportion significativement plus élevée des taxons dominants. De plus, quand ce taxon est mentionné, il l'est significativement moins souvent comme taxon accompagnateur de 3^e rang et plus souvent comme taxon accompagnateur de 4^e rang (Tableau 12).

Le peuplier faux-tremble

Dans le Portrait forestier actuel de la région 5h, le peuplier faux-tremble représente toujours moins de 10 % des taxons mentionnés à chacun des rangs. Quand il est mentionné, le peuplier faux-tremble l'est davantage comme taxon accompagnateur de 3^e rang, taxon dominant et taxon accompagnateur de 4^e rang.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, le peuplier faux-tremble forme une proportion significativement plus élevée des taxons accompagnateurs de 3^e et 4^e rangs et quand il est mentionné, il l'est significativement moins souvent comme taxon co-dominant (Tableau 12).

Le sapin baumier

Dans le Portrait forestier actuel, le sapin baumier est le taxon le plus fréquemment mentionné comme taxon dominant et le deuxième taxon le plus fréquemment mentionné comme taxon co-dominant. L'indice de dominance locale indique qu'en

effet, quand le sapin baumier est mentionné il l'est davantage comme taxon dominant ou co-dominant.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, le sapin baumier forme une proportion significativement plus faible des taxons dominants, et une proportion significativement plus élevée des taxons co-dominants. De même, quand il est mentionné, il l'est significativement moins souvent comme taxon dominant et significativement plus souvent comme taxon co-dominant (Tableau 12).

Le thuya occidental

Dans le Portrait forestier actuel de la région 5h, le thuya occidental représente toujours moins de 5 % des mentions à chacun des rangs. Quand il est mentionné, le thuya occidental l'est davantage comme taxon dominant, taxon accompagnateur de 3^e rang, ou taxon co-dominant.

En comparaison avec le Portrait forestier historique, le thuya occidental a diminué en importance comme taxon accompagnateur de 3^e, 4^e et 5^e rangs. Aucune comparaison de la dominance locale de ce taxon entre le Portrait forestier actuel et le Portrait historique n'est significative (Tableau 12).

Autres taxons arborescents

Tous les autres taxons d'essences commerciales ayant fait l'objet de plus de cinq mentions, à savoir le mélèze laricin, les peupliers et le pin gris, sont nommés dans moins de 2 % des cas à chaque rang. Quand le mélèze laricin est mentionné, il l'est davantage au rang 2 ; les peupliers le sont davantage au rang 1 ; et finalement le pin gris l'est davantage au rang 1. Ces espèces formant moins de 1 % de l'abondance relative dans les deux portraits n'ont pas fait l'objet d'analyses plus détaillées (Tableau 12).

Tableau 12. Descriptif du nombre de mentions, de l'abondance relative, de la fréquence des espèces ainsi que de la dominance régionale et locale des taxons d'essences commerciales du 3^e inventaire décennal du MRNF dans la région écologique 5h. Ces données sont basées sur 710 points d'observation, pour un total de 2066 observations de taxons individuelles. Seuls les six premiers rangs sont présentés. La dominance régionale et locale actuelle des taxons qui forment plus de 1 % de l'abondance relative dans le Portrait Forestier Actuel (données provenant du 3^e inventaire du MRNF) ou Historique (représentés en gras) a été comparée avec celle du Portrait Forestier Historique (PFH) (données provenant de Pinna *et al.* 2009) à l'aide d'un test statistique de X^2 ou d'un test exact de Fisher (‡). Les taxons observés cinq fois et moins ne sont pas présentés. En comparaison avec le PFH, une flèche vers le haut représente une augmentation, et une flèche vers le bas, une diminution.

	Nombre de mentions	Abondance relative (%)	Fréquence (%)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)					
				Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
Bouleau blanc	359	17,8	44,4	7,5	17,9	36,1**↓	19,6	9,6 ‡	0,0 ‡	14,8	32,9	40,1*↓	10,0**↑	2,2** ‡↑	0,0 ‡
Bouleau jaune	78	3,3	8,3	1,7**↓	3,3**↓	6,3**↓	6,5**↓	6,0** ‡	9,1 ‡	15,4**↓	28,2**↑	32,1**↑	15,4	6,4	2,6 ‡
Épinette sp.	598	30,5	75,9	23,4**↓	45,1*↑	19,0	20,7	24,1 ‡	4,5 ‡	27,8**↓	49,7**↑	12,7	6,4**↑	3,3**↑	0,2 ‡
Érable sp.	43	1,3	3,2	1,3** ‡↑	0,8 ‡	2,3	4,9 ‡	4,8 ‡	22,7 ‡	20,9 ‡	11,6 ‡	20,9**↓	20,9* ‡↑	9,3 ‡	11,6 ‡
Mélèze laricin	14	0,8	2,0	0,6	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0	28,6	64,3	7,1	0,0	0,0	0,0
Peuplier sp.	10	0,4	1,0	0,4	0,3	0,5	1,1	0,0	0,0	30,0	20,0	20,0	20,0	0,0	0,0
Peuplier faux-tremble	83	3,3	8,2	1,3	2,6	8,0**↑	9,2* ‡↑	7,2 ‡	9,1 ‡	10,8 ‡	20,5**↑	38,6	20,5 ‡	7,2 ‡	2,4 ‡
Pin gris	6	0,3	0,9	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	50,0	33,3	16,7	0,0	0,0	0,0
Sapin baumier	640	35,4	88,0	59,7**↑	24,9**↓	9,3	5,4 ‡	4,8 ‡	4,5 ‡	66,3*↑	25,6**↓	5,8	1,6	0,6* ‡↑	0,2 ‡
Thuja occidentale	32	1,4	3,5	1,7	0,6	2,3*↓	1,1**↓	2,4** ‡↓	4,5 ‡	37,5	12,5 ‡	28,1	6,3	6,3 ‡	3,1 ‡

*, différence significative à 0,05 et **, significative à 0,01. • Comprend toutes les espèces de peuplier sauf le peuplier faux-tremble

3.4. Région écologique du Haut massif gaspésien (5i)

Pour effectuer le Portrait forestier actuel de cette région, l'échantillon utilisé comprenait 345 points d'observation et 955 mentions d'espèces.

L'échantillon utilisé pour l'élaboration du Portrait forestier historique de cette région provenait principalement des carnets d'arpentage et comprenait 532 points d'observation qui totalisaient 1228 mentions de taxons. Les observations avaient été notées sur une période d'environ 20 ans, soit de 1919 à 1940 (Pinna *et al.*, 2009).

3.4.1 Type de couvert – région 5i

D'après l'inventaire décennal du MRNF réalisé entre 1995 et 2003, le type de couvert dominant actuel dans la région écologique 5i est le couvert résineux lorsque l'on considère seulement les deux premiers rangs des essences, mais le couvert mélangé lorsque l'on considère les trois premiers rangs des essences (Tableau 13).

Si l'on compare les pourcentages actuels des différents types de couvert avec ceux du Portrait forestier historique en considérant les deux premiers rangs des essences, le pourcentage de stations résineuses a significativement diminué, le pourcentage de stations feuillues a significativement augmenté et le pourcentage de stations mixtes, également, a significativement augmenté. Aucun changement significatif n'a pu être décelé lorsque les trois premiers rangs des essences sont pris en compte (Tableau 13).

Tableau 13. Répartition (%) des types de couvert dans le Portrait Forestier Historique (PFH) (données provenant de Pinna *et al.* 2009) et dans le Portrait Forestier Actuel (PFA) (données provenant du 3^e inventaire du MRNF) en fonction des deux ou trois premiers rangs des taxons mentionnés dans la région écologique 5i. Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative, décelée par un test de X^2 , entre la répartition des différents types de couvert.

Type de couvert	Deux essences		Trois essences	
	PFH	PFA	PFH	PFA
Résineux %	82,7b	69,9a	50,4a	44,1a
Mélangé %	16,4b	26,1a	48,9a	54,2a
Feuillu %	0,9b	4,1a	0,8a	1,7a
Total %	100	100	100	100

3.4.2 Richesse spécifique – région 5i

La richesse totale

Lors de l'inventaire décennal du MRNF réalisé entre 1995 et 2003, 10 taxons d'essences commerciales ont été recensés dans la région écologique 5i. Ces taxons sont les suivants : le bouleau jaune, le bouleau blanc, les épinettes, les érables, le mélèze laricin, les peupliers, le peuplier faux-tremble, le pin gris, le sapin baumier et le thuya occidental.

Tous les taxons d'essences commerciales mentionnés dans le Portrait forestier historique de cette région, sauf le pin blanc, sont aussi présents dans son Portrait actuel. Néanmoins, les trois taxons suivants sont présents dans le Portrait forestier actuel mais n'étaient pas présents dans le Portrait historique : les érables (mentionnés 6 fois) et le mélèze laricin (mentionné 3 fois), des espèces peu abondantes, ainsi que le pin gris, une espèce introduite en plantation.

3.4.3 Abondance relative des taxons et seuils d'avertissement – région 5i

Le Portrait forestier actuel de la région 5i montre que les trois taxons d'essences commerciales mentionnés le plus souvent aux trois premiers rangs sont le sapin baumier et les épinettes, suivi de près par le bouleau blanc (Tableau 14).

Par rapport aux données forestières historiques, le peuplier faux-tremble est le seul taxon d'essence commerciale à avoir augmenté significativement son abondance relative aux trois premiers rangs dans le Portrait forestier actuel. L'abondance de ce taxon se retrouve présentement au-dessus du seuil critique. Aucune espèce n'a subi de diminution significative de son abondance relative (Tableau 14).

Tableau 14. Comparaison entre l'abondance relative (%) des taxons d'essences commerciales dans la région écologique 5i provenant des Données Forestières Historiques (DFH) (carnets d'arpentage de 1919 à 1940) et du Portrait Forestier Actuel (PFA) (3^e inventaire du MRNF). L'abondance relative est calculée en fonction des mentions de taxons aux trois premiers rangs. Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative, décelée par un test de X^2 ou un test exact de Fisher (\ddagger), entre les abondances relatives des Portraits actuel et historique. Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique (> 1 %) sont présentés. Les seuils d'avertissement (alerte : • 30 % de différence avec les DFH ; critique : • 70 % de différence avec les DFH) sont présentés, ainsi que le niveau de risque pour la perte de biodiversité (vert = risque faible ; jaune = au-dessous du seuil d'alerte, risque moyen ; rouge = au-dessous du seuil critique, risque élevé). La tendance à la hausse (•) ou à la baisse (•) est indiquée par une flèche.

	Abondance relative (%)		Seuil d'avertissement (%)		Niveau de risque
	DFH	PFA	Alerte	Critique	
Bouleau blanc	21,4a	20,3a	15,0	6,4	----
Épinette <i>sp.</i>	37,3a	34,5a	26,1	11,2	----
Peuplier faux-tremble \ddagger	0,1a	1,4b	0,13	0,17	↑
Sapin baumier	39,8a	36,9a	27,9	11,9	----
Thuya occidental	0,9a	1,5a	1,17	1,53	----

3.4.4 Fréquence des taxons et seuils d'avertissement – région 5i

Le Portrait forestier actuel de la région 5i montre que les taxons d'essences commerciales les plus fréquemment rencontrés aux trois premiers rangs dans les stations sont les suivants (en ordre décroissant) (Tableau 15) :

- le sapin baumier, taxon le plus fréquemment rencontré dans les stations ;
- les épinettes, présentes dans plus de 80 % des stations ;
- le bouleau blanc, présent dans un peu plus de la moitié des stations ; et
- le peuplier faux-tremble et le thuya occidental, que l'on rencontre rarement aux trois premiers rangs.

Le peuplier faux-tremble est le seul taxon d'essence commerciale à avoir augmenté sa fréquence de façon significative. La fréquence de ce taxon se retrouve présentement au-dessus du seuil critique. Aucun taxon n'a subi de diminution de fréquence significative (Tableau 15).

Tableau 15. Comparaison de la fréquence (%) des taxons d'essences commerciales aux trois premiers rangs dans la région 5i, entre les Données Forestières Historiques (DFH) (provenant des carnets d'arpentage de 1919 à 1940) et le Portrait Forestier Actuel (PFA) (provenant du 3^e inventaire du MRNF). Les différentes lettres (en gras) représentent une différence significative entre les fréquences testée par un test de X^2 ou un test exact de Fisher (\ddagger). Seuls les taxons ayant une abondance suffisante pour réaliser le test statistique ($> 1\%$) sont présentés. Les seuils d'avertissement (alerte : • 30 % de différence avec les DFH ; critique : • 70 % de différence avec les DFH) sont présentés, ainsi que le niveau de risque pour la perte de biodiversité (vert = risque faible ; jaune = au-dessous du seuil d'alerte, risque moyen ; rouge = au-dessous du seuil critique, risque élevé). La tendance à la hausse (•) ou à la baisse (•) est indiquée par une flèche.

	Fréquence des taxons (%)		Seuil d'avertissement (%)		Niveau de risque
	DFH	PFA	Alerte	Critique	
Bouleau blanc	49,2a	50,4a	64,0	83,6	----
Épinette <i>sp.</i>	85,7a	85,8a	111,4	145,7	----
Peuplier faux-tremble \ddagger	0,2a	3,5b	0,3	0,3	↑
Sapin baumier	91,4a	91,9a	118,8	155,4	----
Thuja occidentale	2,1a	3,8a	2,7	3,6	----

3.4.5 Dominance régionale et locale – région 5i

Le bouleau blanc

Dans le Portrait forestier actuel, le bouleau blanc est le taxon le plus souvent mentionné comme taxon accompagnateur de 3^e rang, et le deuxième plus souvent mentionné comme taxon co-dominant. Quand il est mentionné, le bouleau blanc l'est davantage comme taxon accompagnateur de 3^e rang et taxon co-dominant.

Comparativement au Portrait forestier historique, la proportion actuelle de bouleau blanc a significativement augmenté en tant que taxon co-dominant, et a significativement diminué en tant que taxon accompagnateur de 3^e rang. L'indice de dominance locale indique également que lorsqu'il est mentionné, le bouleau blanc l'est significativement plus souvent comme taxon co-dominant et significativement moins souvent comme taxon accompagnateur de 3^e rang (Tableau 16).

Les épinettes

Dans le Portrait forestier actuel, les épinettes sont le taxon co-dominant le plus important et le deuxième taxon dominant et accompagnateur de 3^e rang le plus important. Lorsqu'elles sont mentionnées, les épinettes le sont davantage comme taxon co-dominant, puis en ordre décroissant de fréquence, comme taxon dominant et taxon accompagnateur de 3^e, 4^e et 5^e rangs.

Comparativement au Portrait forestier historique, la proportion actuelle d'épinettes a significativement diminué en tant que taxon co-dominant. L'indice de dominance locale indique également que lorsqu'elles sont mentionnées, les épinettes le sont

significativement moins souvent comme taxon co-dominant et significativement plus souvent comme taxon accompagnateur de 4^e rang (Tableau 16).

Le peuplier faux-tremble

Dans le Portrait forestier actuel, le peuplier faux-tremble ne forme une proportion importante des taxons à aucun des rangs. Lorsqu'il est mentionné, le peuplier faux-tremble l'est davantage comme taxon dominant ou taxon accompagnateur de 3^e et 4^e rangs et ce, en proportions égales.

Étant donné que le peuplier faux-tremble était absent dans le Portrait forestier historique de la région 5i, sa proportion a augmenté à tous les rangs, bien que seules ses mentions comme taxon dominant et taxon accompagnateur de 3^e rang aient augmenté de façon significative. Aucune comparaison de la dominance locale de ce taxon entre le Portrait forestier actuel et le Portrait historique n'est significative (Tableau 16).

Le sapin baumier

Dans le Portrait forestier actuel, le sapin baumier est le taxon le plus fréquemment mentionné comme taxon dominant, et le troisième plus fréquemment mentionné comme taxon co-dominant et taxon accompagnateur de 3^e rang. Lorsqu'il est mentionné, le sapin baumier l'est davantage comme taxon dominant.

Comparativement au Portrait forestier historique, la proportion actuelle de sapin baumier a significativement diminué en tant que taxon dominant, et significativement augmenté en tant que taxon accompagnateur de 3^e rang. De même, l'indice de dominance locale indique que lorsqu'il est mentionné, le sapin baumier l'est significativement moins souvent comme taxon dominant et significativement plus souvent comme taxon accompagnateur de 3^e et 4^e rangs (Tableau 16).

Le thuya occidental

Dans le Portrait forestier actuel, le thuya occidental ne forme une proportion importante des mentions à aucun des rangs. Lorsqu'il est mentionné, le thuya occidental l'est davantage comme taxon accompagnateur de 3^e rang ou taxon dominant.

Aucun changement significatif ne s'est produit dans la dominance tant régionale que locale du thuya occidental entre le Portrait forestier actuel et le Portrait historique (Tableau 16).

Autres taxons d'essences commerciales

Tous les autres taxons d'essences commerciales ayant fait l'objet de plus de cinq mentions, à savoir le bouleau jaune, les érables, les peupliers et le pin gris, sont nommés dans moins de 10 % des cas à chaque rang. Lorsque le bouleau jaune est mentionné, il l'est davantage comme taxon co-dominant ou taxon accompagnateur de 3^e rang ; lorsque les érables sont mentionnés, ils le sont davantage comme taxon dominant ou taxon accompagnateur de 5^e rang ; lorsque les peupliers sont mentionnés, c'est davantage comme taxon accompagnateur de 5^e rang ; et finalement, lorsque le pin gris est mentionné, c'est exclusivement comme taxon dominant. Ces espèces formant moins de 1 % de l'abondance relative dans les deux portraits n'ont pas fait l'objet d'analyses plus détaillées (Tableau 16).

Tableau 16. Descriptif du nombre de mentions, de l'abondance relative, de la fréquence des espèces ainsi que de la dominance régionale et locale des taxons d'essences commerciales du 3^e inventaire décennal du MRNF dans la région écologique 5i. Ces données sont basées sur 345 points d'observation, pour un total de 955 observations de taxons individuelles. Seuls les six premiers rangs sont présentés. La dominance régionale et locale actuelle des taxons qui forment plus de 1 % de l'abondance relative dans le Portrait Forestier Actuel (données provenant du 3^e inventaire du MRNF) ou Historique (représentés en gras) a été comparée avec celle du Portrait Forestier Historique (PFH) (données provenant de Pinna *et al.* 2009) à l'aide d'un test statistique de X^2 ou d'un test exact de Fisher (‡). Les taxons observés cinq fois et moins ne sont pas présentés. En comparaison avec le PFH, une flèche vers le haut représente une augmentation, et une flèche vers le bas, une diminution.

	Nombre de mentions	Abondance relative (%)	Fréquence (%)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)					
				Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
Bouleau blanc	185	20,3	50,4	6,4	21,2*↑	43,9**↓	15,0 ‡	7,7 ‡	0,0 ‡	11,9	37,8**↑	44,3**↓	4,9** ‡↑	1,1 ‡	0,0 ‡
Bouleau jaune	10	0,8	2,0	0,3	0,9	1,6	3,3	3,8	0,0	10,0	30,0	30,0	20,0	10,0	0,0
Épinette sp.	314	34,5	85,8	18,3	55,5**↓	26,7	21,7 ‡	15,4 ‡	25,0 ‡	20,1	58,3*↓	15,9	4,1**↑	1,3 ‡	0,3 ‡
Érable sp.	6	0,4	0,9	0,6	0,3	0,0	1,7	7,7	0,0	33,3	16,7	0,0	16,7	33,3	0,0
Peuplier sp. •	6	0,4	0,9	0,3	0,3	0,5	1,7	7,7	0,0	16,7	16,7	16,7	16,7	33,3	0,0
Peuplier faux-tremble	18	1,4	3,5	1,4** ‡↑	0,6 ‡	2,7* ‡↑	8,3 ‡	3,8 ‡	0,0 ‡	27,8 ‡	11,1 ‡	27,8 ‡	27,8 ‡	5,6 ‡	0,0 ‡
Pin gris	6	0,7	1,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sapin baumier	326	37,0	91,9	68,7*↓	19,1	9,1*↑	8,3 ‡	11,5 ‡	25,0 ‡	72,7**↓	19,3	5,2**↑	1,5* ‡↑	0,9 ‡	0,3 ‡
Thuja occidentale	16	1,5	3,8	1,4 ‡	0,6 ‡	3,2	5,0 ‡	0,0 ‡	0,0 ‡	31,3 ‡	12,5 ‡	37,5	18,8 ‡	0,0 ‡	0,0 ‡

*, différence significative à 0,05 et **, significative à 0,01. • Comprend toutes les espèces de peuplier sauf le peuplier faux-tremble

4. Discussion

4.1 Portrait général

Cette étude montre des changements dans la composition végétale entre la forêt préindustrielle et la forêt actuelle en Gaspésie. Plusieurs éléments de la composition forestière ont subi une augmentation ou une diminution d'abondance/fréquence dans le paysage forestier. De façon générale, les essences qui ont subi une expansion sont des essences feuillues (peuplier faux-tremble et érables) et celles qui ont subi un recul sont des essences résineuses (pin blanc, thuya occidental, sapin baumier et épinettes), à l'exception des bouleaux. On peut aussi observer une tendance générale vers une régression des peuplements résineux et une expansion des peuplements mixtes ou feuillus dans les régions écologiques de la sapinière à bouleau jaune, et vers une diminution des peuplements résineux et une augmentation des peuplements mixtes dans les régions écologiques de la sapinière à bouleau blanc. Il en résulte un enfeuillement du paysage forestier gaspésien et une diminution importante de l'abondance/fréquence de plusieurs essences résineuses. Ce résultat est similaire à ceux obtenus dans d'autres études pour les régions de l'Est du Canada et du Nord-Est des États-Unis (Boucher *et al.*, 2006 ; Boucher *et al.*, 2009 ; Dryer, 2001 ; Etheridge *et al.*, 2005 ; Friedman et Reich, 2005 ; Jackson *et al.*, 2000 ; Pinto *et al.*, 2008 ; Schulte *et al.*, 2007).

Il semble que ce soit la sapinière à bouleau jaune qui ait subi les plus grands changements de composition forestière : en effet, dans les régions de la sapinière à bouleau jaune, six taxons ont subi une augmentation ou une diminution significative de leur abondance/fréquence, contre seulement trois dans les régions de la sapinière à bouleau blanc. Ces différences pourraient entre autres être liées à l'historique d'utilisation du territoire. En effet, l'utilisation du territoire de la sapinière à bouleau jaune de l'Est a débuté avant la première moitié du XIX^e siècle, alors que les premiers colons étaient tributaires de l'exploitation du bois pour le chauffage, le défrichage pour l'agriculture, et la construction de bâtiments et d'embarcations. Pour cette dernière utilisation, les coupes sélectives visant les meilleures tiges de pins, d'épinettes, de frênes, de cèdres et de bouleau jaune pourraient avoir dès lors causé un impact majeur sur la composition forestière de la sapinière à bouleau jaune. Dans la sapinière à bouleau blanc, par ailleurs, l'augmentation des perturbations anthropiques et l'utilisation du territoire de façon plus soutenue a débuté avec l'installation d'une industrie forestière plus extensive (sur de plus grands territoires) et plus intensive (de plus grands volumes), de la fin du XIX^e au début du XX^e siècle (Pinna *et al.*, 2009).

Dans le Portrait forestier actuel, le nombre de taxons mentionnés dans les quatre régions écologiques a augmenté de quatre ou cinq espèces comparativement au Portrait historique. Cette augmentation du nombre de taxons est vraisemblablement due non pas à une augmentation réelle du nombre d'espèces, mais bien à un biais qui pourrait provenir d'une faible précision dans la prise de données par les arpenteurs. En effet, il est raisonnable de penser que l'identification des espèces était moins précise dans le passé, puisqu'elle était faite en saison hivernale et que ce n'était pas là la tâche principale des arpenteurs. Le regroupement des espèces d'érables et d'épinettes au genre en est un exemple. Les inventaires forestiers récents, par contre, ont comme but

premier de documenter toutes les espèces présentes dans la parcelle d'échantillonnage et, par conséquent, sont plus exhaustifs. De plus, la majorité des espèces nouvellement mentionnées ne l'ont été que très rarement (la plupart ayant reçu moins de cinq mentions), ce qui renforce la possibilité que les arpenteurs les aient confondues avec d'autres espèces du même genre qu'ils connaissaient déjà, ou ne les aient tout simplement pas reconnues.

Trois nouvelles espèces ont été introduites en plantation dans la région gaspésienne depuis le XIX^e siècle : deux de celles-ci (le pin gris et le pin sylvestre) sont mentionnées dans le Portrait forestier actuel, et la troisième (l'épinette de Norvège) n'est pas mentionnée dans le Portrait actuel mais a été plantée à l'échelle du paysage en forêt publique gaspésienne (Langis et Côté, 2006). Pour ce qui est des introductions du pin gris et du pin sylvestre, elles ne semblent pas avoir réellement modifié la composition forestière du territoire gaspésien. Le pin gris, en effet, a été peu planté en forêt publique gaspésienne (MRNF, 2010) et, puisqu'il se retrouve naturellement dans les régions voisines (les Maritimes et le Bas-Saint-Laurent) (RNC, 2010), il ne cause probablement pas les problèmes typiquement associés à l'introduction d'une espèce exotique. Le pin sylvestre, quant à lui, a fait l'objet d'une seule mention dans le Portrait forestier actuel, n'étant pas planté en forêt publique gaspésienne depuis 1994. L'épinette de Norvège constitue par contre un enjeu réel de modification de la composition forestière, étant donné son origine étrangère et 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, et d'en faire le suivi par la suite.

4.2 Les taxons qui ont subi une expansion significative

Les taxons qui ont été favorablement affectés par les interventions anthropiques des derniers 150 ans sont les érables et le peuplier faux-tremble. Il s'agit de taxons opportunistes qui accroissent leurs représentativités après une modification du régime de perturbations (Burns et Honkala, 1990 ; Whitney, 1994). Il est connu que la colonisation a modifié les régimes de perturbations naturelles et a introduit des perturbations d'origine anthropique plus fréquentes et plus sévères (Pinna *et al.*, 2009). Une augmentation similaire de l'abondance/fréquence des érables et des peupliers par rapport aux données historiques a aussi été notée ailleurs au Québec, en Ontario, ainsi que dans le Nord-Ouest de la Pennsylvanie (Abrams et Ruffner, 1995 ; Brisson et Bouchard, 2003 ; Nowacki et Abrams, 1992 ; Pinto *et al.*, 2008 ; Whitney et DeCant, 2003).

Les érables constituent un taxon qui a augmenté de façon significative tant dans son abondance que dans sa fréquence et ce, dans les deux régions écologiques de la sapinière à bouleau jaune. De plus, dans ces deux régions écologiques les érables sont retrouvés plus souvent en peuplements purs et moins souvent comme taxon accompagnateur de 4^e rang. L'expansion des érables est particulièrement importante dans la région écologique 4g, où ce taxon est devenu le deuxième plus important en

abondance relative et le deuxième plus répandu. Lorsque l'on observe le portrait des espèces d'érable prises séparément, on constate que l'érable à sucre et l'érable rouge sont similaires dans leur abondance et leur fréquence (Annexe 1). Étant donné que les érables à sucre et rouge n'étaient généralement pas différenciés par les arpenteurs, il est impossible de dire si l'une des espèces a subi une plus grande expansion que l'autre. Dans les études nord-américaines qui comparent le portrait préindustriel de la forêt avec son portrait actuel, l'abondance de l'érable rouge augmente toujours (Abrams, 1998 ; Boucher *et al.*, 2006 ; Dyer, 2001 ; Foster *et al.*, 1998), tandis que celle de l'érable à sucre peut soit augmenter (Brisson et Bouchard 2003 ; Boucher *et al.*, 2006 ; Dyer, 2001 ; Pinto *et al.*, 2008), soit diminuer (Foster *et al.*, 1998). L'augmentation de l'abondance et de la fréquence des érables dans la sapinière à bouleau jaune dépasse le seuil critique, ce qui signifie que ce changement peut avoir eu un effet significatif sur la biodiversité indigène.

Le peuplier faux-tremble était historiquement peu abondant et a augmenté de façon significative dans les quatre régions écologiques gaspésiennes. Partout sur le territoire, le peuplier faux-tremble a augmenté en abondance et en fréquence au-dessus du seuil critique. Il est pertinent de se questionner sur l'effet que peut avoir eu une telle augmentation sur le maintien de la biodiversité. L'expansion du peuplier faux-tremble sur le territoire gaspésien a déjà été documentée (Fortin 1999, 2008) et d'après les connaissances sur l'écologie de l'espèce, il semble qu'elle puisse être particulièrement problématique car une fois en place, le peuplier faux-tremble peut rester implanté pour une longue période (Fortin, 2008). Le contrôle et la provocation du recul du peuplier faux-tremble peut représenter un défi considérable. D'autres études ont aussi documenté une augmentation de l'abondance/fréquence du peuplier faux-tremble (Friedman et Reich, 2005 ; Radeloff *et al.*, 1999 ; Schulte *et al.*, 2007 ; White et Mladenoff, 1994 ; Whitney, 1987).

4.3 Les taxons qui ont subi un recul significatif

Si certains taxons ont été favorisés par l'intensification des perturbations au cours des derniers siècles, d'autres ont connu un recul. C'est dans les régions écologiques de la sapinière à bouleau jaune qu'il y a actuellement le plus grand nombre d'espèces arborescentes en régression. Les bouleaux, les épinettes, le sapin baumier, le pin blanc et le thuya ont tous diminué en abondance relative et en fréquence dans au moins une des deux régions écologiques. De plus, en comparaison avec le Portrait forestier historique, le thuya, les épinettes et les bouleaux sont actuellement tous mentionnés significativement moins souvent aux premiers rangs (soit au premier ou au deuxième rang, ou aux deux) et davantage dans l'un des rangs subséquents. Ceci signifie que non seulement ces taxons sont moins abondants, mais ils sont aussi moins souvent retrouvés comme taxons dominants ou co-dominants. Il faut néanmoins être prudent dans l'interprétation des données, car certains arpenteurs ne nommaient pas systématiquement les espèces accompagnatrices et, par conséquent, la proportion des espèces dominantes et co-dominantes pouvait être surévaluée. Dans les régions écologiques de la sapinière à bouleau blanc, seule la région 5h a vu des taxons—le bouleau blanc et le thuya—diminuer.

Bien que chaque région ait ses propres particularités, la baisse d'abondance des espèces de bouleaux, d'épinettes, de thuya et de pins semble être une tendance retrouvée dans de nombreuses études comparant le paysage forestier actuel avec celui de l'ère préindustrielle (Boucher *et al.*, 2006 ; Friedman et Reich, 2005 ; Jackson *et al.*, 2000 ; Pinto *et al.*, 2008 ; Schulte *et al.*, 2007). Il est intéressant de noter que tous les taxons ayant subi une régression (sauf le bouleau blanc) sont ceux qui étaient récoltés par les colons pour la construction navale. Il est possible que ces essences aient subi une diminution réelle encore plus importante que celle présentée ici, car leur abondance avait probablement déjà été réduite avant les années où les données ont été récoltées dans les carnets d'arpentage. En effet, la récolte de tiges de pin blanc, d'épinette blanche, de thuya, de sapin et de bouleau jaune pour la construction navale a débuté au XVIII^e siècle (Pinna *et al.*, 2009), soit de 50 à 100 ans (selon les secteurs) avant la venue des arpenteurs. La récolte des plus beaux semenciers pourrait avoir eu pour effet de réduire la régénération de ces espèces dès le XIX^e siècle, et ainsi contribuer à réduire leur abondance régionale.

Parmi les taxons dont l'abondance/fréquence a subi une diminution, seule celle du pin blanc dépasse le seuil critique. Néanmoins, l'abondance/fréquence du thuya dépasse le seuil d'alerte et, en ce sens, doit aussi faire l'objet d'une attention particulière, surtout considérant qu'elle se retrouve très près du seuil critique. De façon similaire, la diminution de l'abondance/fréquence des bouleaux et des épinettes reste au-dessus du seuil d'alerte mais étant données les tendances à la baisse, il est nécessaire de rester vigilant.

La diminution de l'abondance relative du sapin baumier est significative seulement dans la région 4g. Elle ne constitue pas un phénomène répandu en Amérique du Nord, bien que quelques autres études constatent aussi une telle baisse (Boucher *et al.*, 2006 ; Jackson *et al.*, 2000 ; Pinto *et al.*, 2008). Cette étude montre que le sapin a diminué comme taxon co-dominant (il est moins présent aux rangs 2 et 3), mais a augmenté comme taxon dominant (il est davantage présent au rang 1). Malgré la diminution de l'abondance relative du sapin dans la région 4g, le pourcentage de peuplements dominés par le sapin a tout de même augmenté.

4.4 Conclusion et recommandations

La composition végétale de la forêt naturelle gaspésienne a été modifiée par rapport à celle de la forêt préindustrielle. Les perturbations naturelles et anthropiques plus fréquentes pourraient avoir favorisé les espèces qui sont plus agressives, et défavorisé certaines espèces prisées moins compétitives. Pour tendre vers un paysage plus proche du paysage naturel, il serait nécessaire :

- de favoriser les espèces de conifères ayant subi la plus grande régression (épinette *sp.*, pin blanc, et thuya occidental) ;
- de prévoir la présence de semenciers et de substrats appropriés pour la germination des espèces en régression sur le territoire ; et
- d'assurer un contrôle des espèces potentiellement envahissantes (particulièrement le peuplier faux-tremble) et des espèces introduites.

5. Références

- Abrams, M.D. 1998. The red maple paradox. *Bioscience* **48**(5): 355-364.
- Abrams, M.D. et C.M. Ruffner. 1995. Physiographic analysis of witness-tree distribution (1765-1798) and present forest cover through north central Pennsylvania. *Canadian Journal of Forest Research* **25**: 659-668.
- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos* **71**(3): 355-366.
- Berger, J.-P. et J. Blouin. 2004. Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 4g – Côte de la baie des Chaleurs et 4h – Côte gaspésienne. Édité par le Ministère des Ressources naturelles de la Faune et des Parcs, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations. 196 p.
- Berger, J.-P. et J. Blouin. 2006. Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 5h - Massif gaspésien et 5i - Haut massif gaspésien. Édité par le Ministère des Ressources naturelles de la Faune et des Parcs, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations. 205 p.
- Binggeli, P. 1996. A taxonomic, biogeographical and ecological overview of invasive woody plants. *Journal of Vegetation Science* **7**: 121-124.
- Boucher, Y., Arseneault, D. et L. Sirois. 2006. Logging-induced change (1930-2002) of a preindustrial landscape at the northern hardwoods, eastern Canada. *Canadian Journal of Forest Research* **36**: 505-517.
- Boucher, Y., Arseneault, D., Sirois, L. et L. Blais. 2009. Logging pattern and landscape changes over the last century at the boreal and deciduous forest transition in Eastern Canada. *Landscape Ecology* **24**: 171-184.
- Brisson, J. et A. Bouchard. 2003. In the past two centuries, human activities have caused major changes in the tree species composition of southern Québec, Canada. *Écoscience* **10**: 236-246
- Burns, R. M. et B. H. Honkala 1990. *Silvics of North America: 1. Conifers; 2. Hardwoods*. Agriculture Handbook 654. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC. vol.2. 877 p.
- Côté, M., Théau, J., Langis, M.-H. et S. Fortin. 2008. Bilan forestier régional, basé sur les connaissances – Gaspésie - Les Îles – Première mise à jour. Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles. 227 p.
- De Grandpré, 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.
- Dyer, J.M. 2001. Using witness trees to assess forest change in southeastern Ohio. *Canadian Journal of Forest Research* **31**: 1708-1718.
- Etheridge, D.A., Maclean, D.A., Wagner, R.G. et J.S. Wilson. 2005. Changes in landscape composition and stand structure from 1945-2002 on an industrial forest in New Brunswick, Canada. *Canadian Journal of Forest Research* **35**(8): 1965-1977.
- Fortin, S. 1999. Expansion du tremble (*Populus tremuloides* Michx. J.) au cours du XXI^{ème} siècle, dans le bassin de la rivière York en Gaspésie, Québec. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi. 75 p.
- Fortin, S. 2008. Expansion postcoloniale du tremble (*Populus tremuloides*) dans le bassin de la rivière York, en Gaspésie. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi. 115 p.
- Foster, D.R., Motzkin, G. et B. Slater. 1998. Land-use history as long-term broad-scale disturbance: Regional forest dynamics in central New England. *Ecosystems* **1**: 96-119.
- Friedman, S.K. et P.B. Reich. 2005. Regional legacies of logging: Departure from presettlement forest conditions in northern Minnesota. *Ecological Applications* **15**(2): 726-744.
- Fries, C., Johansson, O., Pettersson, B. et P. Simonsson. 1997. Silvicultural models to maintain and restore natural stand structures in Swedish boreal forests. *Forest Ecology and Management* **94**: 89-103.
- Gasser D., Langis M.-H. et M. Côté. 2008. L'épinette de Norvège (*Picea abies* (L.) Karst) : risque de naturalisation et d'invasion des écosystèmes en Gaspésie. Gaspé (Québec) : Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles. 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 œuvre, 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.
- Jackson, S.M., Pinto, F., Malcolm, J.R. et E.R. Wilson. 2000. A comparison of pre-European settlement (1857) and current (1981-1995) forest composition in central Ontario. *Canadian Journal of Forest Research* **30**: 605-612.
- 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-Îles, Gaspé, Canada. 43 p.
- Leblanc, M. et L. Bélanger. 2000. La sapinière vierge de la forêt Montmorency et de sa région : une forêt boréale distincte. Mémoire de recherche no 136. 92 p.

- Légaré, S., Paré 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.
- Morin, P. et J.-Y. Perron. 2002. Normes d'inventaire forestier : placettes-échantillons temporaires, peuplements de 7 m et plus de hauteur. Édité par Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 211 p.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2010. Statistiques forestières. Consulté en ligne (avril 2010) : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-statistiques.jsp>
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2008. Norme de stratification écoforestière - quatrième inventaire écoforestier. Direction des inventaires forestiers. 62 p.
- Nowacki, G.J. et M.D. Abrams. 1992. Community, edaphic, and historical analysis of mixed oak forests of the Ridge and Valley Province in central Pennsylvania. *Canadian Journal of Forest Research* **22**: 790-800.
- Pinna, S., Malenfant, A., Hébert, B. et M. Côté. 2009. Portrait forestier historique de la Gaspésie. Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles. 204 p.
- Pinto, F., Romaniuk, S. et M. Ferguson. 2008. Changes to preindustrial forest tree composition in central and northeastern Ontario, Canada. *Canadian Journal of Forest Research* **38**: 1842-1854
- Price, K., Holt, R. et L. Kremsater. 2007. Representative Forest Targets: Informing Threshold Refinement with Science - A review paper written for RSP and CFCI. 55p.
- Radeloff, V.C., Mladenoff, D.J., He, H.S. et M.S. Boyce. 1999. Forest landscape change: The northwest Wisconsin pine barrens before European settlement and today. *Canadian Journal of Forest Research* **29**: 1649-1659.
- R Development Core Team. 2004. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Available from <http://www.rproject.org>.
- Ressources naturelles Canada, 2010. Pin (*Pinus* spp.). Consulté en ligne en mars 2010 : <http://imfc.cfl.scf.rncan.gc.ca/arbre-tree/conif/pin-pine-fra.html>
- Saucier, J-P., Bergeron, J-F., Grondin, P. et A. Robitaille. 1998. Les régions écologiques du Québec Méridional (3e version) : un des éléments du système hiérarchique de classification écologique du territoire mis au point par le ministère des Ressources naturelles du Québec. Supplément payé par le MRNQ – L'Aubelle février-mars.
- Schulte, L.A., Mladenoff, D.J., Crow, T.R., Merrick, L. et D.T. Cleland. 2007.

Homogenization of northern U.S. Great Lakes forests as a result of land use. *Landscape Ecology* **22**(7): 1089-1103.

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.

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 œuvre de l'aménagement écosystémique. Gaspé, Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles et ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 61 p.

White, M.A. et D.J. Mladenoff. 1994. Old-growth forest landscape transitions from pre-European settlement to present. *Landscape Ecology* **9**(3): 191-205.

Whitney, G.G. 1987. An ecological history of the great lakes forest of Michigan. *Journal of Ecology* **75**: 667-684.

Whitney, G.G. 1994. From coastal wilderness to fruited plain: a history of environmental change in temperate North America from 1500 to the present. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 451 p.

Whitney, G.G. et J.P. DeCant. 2003. Physical and historical determinants of the pre- and post-settlement forests of northwestern Pennsylvania. *Canadian Journal of Forest Research* **33**: 1683-1697.

Annexe 1 – Portrait forestier actuel considérant chacune des espèces arborescentes séparément

Résultats – région écologique Côte de la baie des Chaleurs (4g)

Pour le portrait de cette région, l'échantillonnage comprend 703 points d'observation qui totalisent 3047 mentions d'espèces.

Type de couvert

Tableau 1. Répartition (%) des types de couvert forestier ainsi que leur moyenne en fonction des deux ou trois premiers rangs des essences mentionnées dans la région écologique 4g.

Type de couvert	Deux essences	Trois essences	Moyenne
Résineux %	23,5	12,8	18,1
Mélangé %	48,9	72,0	60,5
Feuille %	27,6	15,2	21,4
Total %	100	100	100

Richesse spécifique

La richesse totale

Lors de l'inventaire fait par le MRNF entre 1995 et 2003, 23 espèces arborescentes ont été recensées dans la région écologique 4g. Ces espèces sont les suivantes : le bouleau jaune, le bouleau blanc, l'épinette blanche, l'épinette noire, l'épinette de Norvège, l'épinette rouge, l'érable rouge, l'érable à sucre, le frêne noir, le hêtre à grandes feuilles, le mélèze laricin, l'orme d'Amérique, l'ostryer de Virginie, le peuplier baumier, le peuplier à grandes dents, le peuplier faux-tremble, le pin blanc, le pin gris, le cerisier de Pennsylvanie, le cerisier de Virginie, le sapin baumier, le sorbier d'Amérique et le thuya occidental.

La richesse moyenne

Tableau 2. Richesse moyenne en espèces et répartition (%) des points d'observation en fonction du nombre d'espèces arborescentes mentionnées dans la région écologique 4g.

Nombre d'espèces	Répartition (%) des points d'observation
1	4,0
2	10,4
3	19,6
4	25,9
5	24,3
6	11,7
7	3,1
8	0,7
9	0,1
10	0,1
	100
Richesse moyenne	4,1
Erreur type	0,1

Abondance relative, fréquence des espèces et dominance régionale et locale – région 4g

Tableau 3. Descriptif du nombre de mentions, de l'abondance relative, de la fréquence ainsi que de la dominance régionale et locale des espèces du troisième inventaire décennal réalisé par le MRNF entre 1995 et 2003 dans la région écologique 4g. Ces données sont basées sur 703 points d'observation, pour un total de 3047 observations de taxons individuelles. Seuls les six premiers rangs sont présentés.

	Nombre de mentions	Abondance relative (%)	Fréquence (%)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)					
				Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
Bouleau jaune	347	11,4	49,4	5,8	14,9	16,4	11,3	10,5	5,1	11,8	29,1	28,0	15,9	10,4	2,3
Bouleau blanc	376	12,3	53,5	7,7	12,1	15,4	17,4	9,9	14,6	14,4	21,8	24,2	22,6	9,0	6,1
Épinette blanche	416	13,7	59,2	8,5	12,3	17,9	16,6	16,0	13,4	14,4	20,0	25,5	19,5	13,2	5,0
Épinette noire	95	3,1	13,5	3,3	3,4	3,4	2,0	3,2	3,8	24,2	24,2	21,1	10,5	11,6	6,3
Épinette de Norvège	5	0,2	0,7	0,4	0,1	----	0,2	----	----	60,0	20,0	----	20,0	----	----
Épinette rouge	24	0,8	3,4	0,3	0,3	----	1,2	2,0	2,5	8,3	8,3	----	25,0	29,2	16,7
Érable rouge	216	7,1	30,7	4,3	8,9	8,0	7,8	8,7	5,7	13,9	27,8	21,8	17,6	13,9	4,2
Érable à sucre	316	10,4	45,0	21,2	10,9	4,7	6,6	7,0	3,8	47,2	23,4	8,9	10,1	7,6	1,9
Frêne noir	9	0,3	1,3	0,1	0,1	0,5	----	0,6	0,6	11,1	11,1	33,3	----	22,2	11,1
Hêtre à grandes feuilles	22	0,7	3,1	1,7	0,1	0,3	0,8	----	----	54,5	4,5	9,1	18,2	----	----
Mélèze laricin	7	0,2	1,0	0,4	0,4	0,2	----	----	----	42,9	42,9	14,3	----	----	----
Orme d'Amérique	1	0,0	0,1	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Ostryer de Virginie	2	0,1	0,3	----	----	----	----	----	0,6	----	----	----	----	----	50,0
Peuplier baumier	15	0,5	2,1	0,7	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6	33,3	13,3	13,3	13,3	13,3	6,7
Peuplier à grandes dents	4	0,1	0,6	----	----	0,2	0,2	0,3	0,6	----	----	25,0	25,0	25,0	25,0
Peuplier faux-tremble	166	5,4	23,6	7,5	4,9	4,9	5,9	3,8	4,5	31,9	19,9	17,5	17,5	7,8	4,2
Pin blanc	8	0,3	1,1	----	----	0,2	0,4	1,2	0,6	----	----	12,5	25,0	50,0	12,5
Pin gris	5	0,2	0,7	0,7	----	----	----	----	----	100,0	----	----	----	----	----
Cerisier de Pennsylvanie	126	4,1	17,9	0,4	2,1	4,2	5,9	6,4	12,1	2,4	11,1	19,8	23,0	17,5	15,1
Cerisier de Virginie	2	0,1	0,3	----	0,1	----	----	0,3	----	----	50,0	----	----	50,0	----
Sapin baumier	591	19,4	84,1	32,6	24,7	16,8	12,5	7,8	4,5	38,7	28,3	16,8	10,3	4,6	1,2
Sorbier d'Amérique	18	0,6	2,6	----	0,3	0,3	0,8	1,5	1,3	----	11,1	11,1	22,2	27,8	11,1
Thuya occidental	105	3,4	14,9	3,6	3,0	2,5	2,5	5,8	5,7	23,8	19,0	14,3	11,4	19,0	8,6
Arbustes divers	171	5,6	24,3	0,7	1,0	3,7	7,4	14,5	19,7	12,4	43,3	43,1	61,4	86,4	119,0

Résultats – région écologique Côte gaspésienne (4h)

Pour le portrait de cette région, l'échantillonnage comprend 794 points d'observation qui totalisent 3422 mentions d'espèces.

Type de couvert

Tableau 4. Répartition (%) des types de couvert forestier ainsi que leur moyenne en fonction des 2 ou 3 premiers rangs des essences mentionnées dans la région écologique 4h.

Type de couvert	Deux essences	Trois essences	Moyenne
Résineux %	25,3	14,6	20,0
Mélangé %	54,2	74,9	64,5
Feuille %	20,5	10,5	15,5
Total %	100,0	100,0	100,0

Richesse spécifique

La richesse totale

Lors de l'inventaire fait par le MRNF entre 1995 et 2003, 22 espèces arborescentes ont été recensées dans la région écologique 4h. Ces espèces sont les suivantes : le bouleau jaune, le bouleau blanc, l'épinette blanche, l'épinette noire, l'épinette de Norvège, l'épinette rouge, l'érable argenté, l'érable rouge, l'érable à sucre, le frêne noir, le mélèze laricin, l'orme d'Amérique, le peuplier baumier, le peuplier faux-tremble, le pin blanc, le pin gris, le pin rouge, le cerisier de Pennsylvanie, le cerisier de Virginie, le sapin baumier, le sorbier d'Amérique et le thuya occidental.

La richesse moyenne

Tableau 5. Richesse moyenne en espèces et répartition (%) des points d'observation en fonction du nombre d'espèces arborescentes mentionnées dans la région écologique 4h.

Nombre d'espèces	Répartition (%) des points d'observation
1	4,0
2	8,3
3	23,7
4	25,1
5	23,5
6	11,1
7	3,2
8	0,9
9	0,3
	100
Richesse moyenne	4,1
Erreur type	0,1

Abondance relative, fréquence des espèces et dominance régionale et locale – région 4h

Tableau 6. Descriptif du nombre de mentions, de l'abondance relative, de la fréquence ainsi que de la dominance régionale et locale des espèces du troisième inventaire décennal réalisé par le MRNF entre 1995 et 2003 dans la région écologique 4h. Ces données sont basées sur 794 points d'observation, pour un total de 3422 observations de taxons individuelles. Seuls les six premiers rangs sont présentés.

	Nombre de mentions	Abondance relative (%)	Fréquence (%)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)					
				Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
Bouleau jaune	177	5,2	22,3	2,4	3,3	5,6	6,8	6,8	11,3	10,7	14,1	21,5	20,3	14,1	11,9
Bouleau blanc (à papier)	600	17,5	75,6	18,6	26,0	17,3	15,0	9,5	9,1	24,7	33,2	19,7	13,3	5,8	2,8
Épinette blanche	511	14,9	64,4	5,8	12,4	23,1	19,5	19,3	12,9	9,0	18,6	30,9	20,4	13,9	4,7
Épinette noire	132	3,9	16,6	3,0	3,9	3,5	4,1	4,9	5,9	18,2	22,7	18,2	16,7	13,6	8,3
Épinette de Norvège	3	0,1	0,4	0,4	----	----	----	----	----	100,0	----	----	----	----	----
Épinette rouge	1	0,0	0,1	----	----	----	----	0,3	----	----	----	----	----	100,0	----
Érable argenté	1	0,0	0,1	----	----	0,1	----	----	----	----	----	100,0	----	----	----
Érable rouge	213	6,2	26,8	4,4	5,9	6,7	7,9	6,8	8,1	16,4	21,1	21,6	19,7	11,7	7,0
Érable à sucre	162	4,7	20,4	6,4	3,4	3,8	4,1	4,4	8,6	31,5	16,0	16,0	13,6	9,9	9,9
Frêne noir	6	0,2	0,8	----	----	----	0,6	0,5	0,5	----	----	----	50,0	33,3	16,7
Mélèze laricin	9	0,3	1,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,5	----	11,1	22,2	22,2	11,1	22,2	----
Orme d'Amérique	1	0,0	0,1	----	0,1	----	----	----	----	----	100,0	----	----	----	----
Peuplier baumier	23	0,7	2,9	0,4	0,7	0,6	0,4	1,4	1,1	13,0	21,7	17,4	8,7	21,7	8,7
Peuplier faux-tremble	163	4,8	20,5	6,7	4,7	4,1	4,7	3,5	2,7	32,5	22,1	17,2	15,3	8,0	3,1
Pin blanc	6	0,2	0,8	----	----	0,6	----	0,3	----	----	----	66,7	----	16,7	----
Pin gris	1	0,0	0,1	----	----	0,1	----	----	----	----	----	100,0	----	----	----
Pin rouge	3	0,1	0,4	0,1	----	0,1	----	0,3	----	33,3	----	33,3	----	33,3	----
Cerisier de Pennsylvanie	247	7,2	31,1	2,1	5,1	9,5	10,7	9,8	11,3	6,9	15,8	26,3	23,1	14,6	8,5
Cerisier de Virginie	2	0,1	0,3	0,1	----	----	----	0,3	----	50,0	----	----	----	50,0	----
Sapin baumier	714	20,9	89,9	41,4	26,8	14,3	9,8	6,5	2,2	46,1	28,7	13,7	7,3	3,4	0,6
Sorbier d'Amérique	123	3,6	15,5	0,8	1,2	3,5	6,2	8,4	7,5	4,9	7,3	19,5	26,8	25,2	11,4
Thuya occidental	133	3,9	16,8	6,2	3,7	3,5	2,4	2,7	1,6	36,8	21,1	18,0	9,8	7,5	2,3
Arbustes divers	191	5,6	24,1	1,0	2,5	3,1	7,5	13,6	17,2	20,1	44,6	40,2	82,2	190,9	80,8

Résultats – région écologique Massif gaspésien (5h)

Pour le portrait de cette région, l'échantillonnage comprend 704 points d'observation qui totalisent 2292 mentions d'espèces.

Type de couvert

Tableau 7. Répartition (%) des types de couvert forestier ainsi que leurs moyennes en fonction des deux ou trois premiers rangs des essences mentionnées dans la région écologique 5h.

Type de couvert	Deux essences	Trois essences	Moyenne
Résineux %	63,8	46,7	55,3
Mélangé %	31,5	50,9	41,2
Feuille %	4,7	2,4	3,6
Total %	100,0	100,0	100,0

Richesse spécifique

La richesse totale

Lors de l'inventaire fait par le MRNF entre 1995 et 2003, 20 espèces arborescentes ont été recensées dans la région écologique 5h. Ces espèces sont les suivantes : le bouleau jaune, le bouleau blanc, l'épinette blanche, l'épinette noire, l'épinette de Norvège, l'épinette rouge, l'érable rouge, l'érable à sucre, le mélèze laricin, le peuplier baumier, le peuplier à grandes dents, le peuplier faux-tremble, le pin blanc, le pin gris, le pin rouge, le pin sylvestre, le cerisier de Pennsylvanie, le sapin baumier, le sorbier d'Amérique et le thuya occidental.

La richesse moyenne

Tableau 8. Richesse moyenne en espèces et répartition (%) des points d'observation en fonction du nombre d'espèces arborescentes mentionnées dans la région écologique 5h.

Nombre d'espèces	Répartition (%) des points d'observation
1	6,1
2	22,5
3	36,0
4	21,5
5	9,0
6	4,0
7	0,6
8	0,3
9	0,1
	100
Richesse moyenne	3,2
Erreur type	0,1

Abondance relative, fréquence des espèces et dominance régionale et locale – région 5h

Tableau 9. Descriptif du nombre de mentions, de l'abondance relative, de la fréquence ainsi que de la dominance régionale et locale des espèces du troisième inventaire décennal réalisé par le MRNF entre 1995 et 2003 dans la région écologique 5h. Ces données sont basées sur 704 points d'observation, pour un total de 2292 observations de taxons individuelles. Seuls les six premiers rangs sont présentés.

	Nombre de mentions	Abondance relative (%)	Fréquence (%)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)					
				Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
Bouleau jaune	78	3,4	11,1	1,7	3,3	5,0	4,6	4,6	4,5	15,4	28,2	32,1	15,4	6,4	2,6
Bouleau blanc	358	15,6	50,9	7,8	18,0	23,1	20,0	14,7	2,3	15,4	33,2	32,1	14,5	4,5	0,3
Épinette blanche	474	20,7	67,3	6,4	31,0	28,3	21,9	15,6	18,2	9,5	43,2	29,7	12,0	3,6	1,7
Épinette noire	334	14,6	47,4	14,9	15,6	14,9	10,0	16,5	13,6	31,4	30,8	22,2	7,8	5,4	1,8
Épinette de Norvège	11	0,5	1,6	0,4	0,6	0,4	0,8	-----	-----	27,3	36,4	18,2	18,2	-----	-----
Épinette rouge	5	0,2	0,7	-----	-----	0,4	0,8	0,9	-----	-----	-----	40,0	40,0	20,0	-----
Érable rouge	32	1,4	4,5	0,1	0,5	1,4	4,2	2,8	11,4	3,1	9,4	21,9	34,4	9,4	15,6
Érable à sucre	15	0,7	2,1	1,0	0,3	0,4	-----	2,8	-----	46,7	13,3	13,3	-----	20,0	-----
Mélèze laricin	14	0,6	2,0	0,6	1,4	0,2	-----	-----	-----	28,6	64,3	7,1	-----	-----	-----
Peuplier baumier	10	0,4	1,4	0,1	0,3	0,4	0,8	0,9	2,3	10,0	20,0	20,0	20,0	10,0	10,0
Peuplier à grandes dents	1	0,0	0,1	-----	-----	-----	0,4	-----	-----	-----	-----	-----	100,0	-----	-----
Peuplier faux-tremble	83	3,6	11,8	1,3	2,4	5,2	7,7	7,3	9,1	10,8	19,3	31,3	24,1	9,6	4,8
Pin blanc	3	0,1	0,4	-----	-----	-----	0,8	0,9	-----	-----	-----	-----	66,7	33,3	-----
Pin gris	6	0,3	0,9	0,4	0,3	-----	0,4	-----	-----	50,0	33,3	-----	16,7	-----	-----
Pin rouge	1	0,0	0,1	-----	-----	0,2	-----	-----	-----	-----	-----	100,0	-----	-----	-----
Pin sylvestre	1	0,0	0,1	-----	-----	0,2	-----	-----	-----	-----	-----	100,0	-----	-----	-----
Cerisier de Pennsylvanie	94	4,1	13,4	1,6	2,1	5,0	10,8	10,1	6,8	11,7	14,9	26,6	29,8	11,7	3,2
Sapin baumier	637	27,8	90,5	61,4	22,8	7,4	3,8	4,6	4,5	67,8	23,7	5,8	1,6	0,8	0,3
Sorbier d'Amérique	69	3,0	9,8	0,1	0,5	3,6	9,6	11,0	13,6	1,4	4,3	26,1	36,2	17,4	8,7
Thuya occidental	32	1,4	4,5	1,7	0,6	1,8	0,8	0,9	4,5	37,5	12,5	28,1	6,3	3,1	6,3
Arbustes divers	34	1,5	4,8	0,4	0,3	2,0	2,7	6,4	9,1	17,6	14,2	96,1	145,1	87,7	30,9

Résultats – région écologique du Haut massif gaspésien (5i)

Pour le portrait de cette région, l'échantillonnage comprend 342 points d'observation qui totalisent 1071 mentions d'espèces.

Type de couvert

Tableau 10. Répartition (%) des types de couvert forestier ainsi que leurs moyennes en fonction des deux ou trois premiers rangs des essences mentionnées dans la région écologique 5i.

Type de couvert	Deux essences	Trois essences	Moyenne
Résineux %	69,0	49,4	59,2
Mélangé %	26,9	48,2	37,6
Feuillu %	4,1	2,3	3,2
Total %	100,0	100,0	100,0

Richesse spécifique

La richesse totale

Lors de l'inventaire fait par le MRNF entre 1995 et 2003, 17 espèces arborescentes ont été recensées dans la région écologique 5i. Ces espèces sont les suivantes : le bouleau jaune, le bouleau blanc, l'épinette blanche, l'épinette noire, l'épinette de Norvège, l'épinette rouge, l'érable rouge, l'érable à sucre, le mélèze laricin, le peuplier baumier, le peuplier faux-tremble, le pin gris, le cerisier de Pennsylvanie, le sapin baumier, le sorbier d'Amérique, le sorbier des montagnes et le thuya occidental.

La richesse moyenne

Tableau 11. Richesse moyenne en espèces et répartition (%) des points d'observation en fonction du nombre d'espèces arborescentes mentionnées dans la région écologique 5i.

Nombre d'espèces	Répartition (%) des points d'observation
1	4,1
2	24,0
3	43,0
4	19,9
5	6,1
6	2,3
7	0,6
	100
Richesse moyenne	3,1
Erreur type	0,1

Abondance relative, fréquence des espèces et dominance régionale et locale – région 5i

Tableau 12. Descriptif du nombre de mentions, de l'abondance relative, de la fréquence ainsi que de la dominance régionale et locale des espèces du troisième inventaire décennal réalisé par le MRNF entre 1995 et 2003 dans la région écologique 5i. Ces données sont basées sur 342 points d'observation, pour un total de 1071 observations de taxons individuelles. Seuls les six premiers rangs sont présentés.

	Nombre de mentions	Abondance relative (%)	Fréquence (%)	Dominance régionale (%)						Dominance locale (%)					
				Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
Bouleau jaune	10	0,9	2,9	0,3	0,9	1,6	1,0	2,9	-----	10,0	30,0	40,0	10,0	10,0	-----
Bouleau blanc	185	17,3	54,1	6,4	22,3	25,5	22,3	8,6	12,5	11,9	39,5	33,5	12,4	1,6	1,1
Épinette blanche	272	25,4	79,5	7,3	41,8	30,5	21,4	31,4	18,8	9,2	50,4	27,2	8,1	4,0	1,1
Épinette noire	157	14,7	45,9	7,6	18,0	21,4	15,5	8,6	6,3	16,6	37,6	33,1	10,2	1,9	0,6
Épinette de Norvège	1	0,1	0,3	0,3	-----	-----	-----	-----	-----	100,0	-----	-----	-----	-----	-----
Épinette rouge	2	0,2	0,6	-----	0,6	-----	-----	-----	-----	-----	100,0	-----	-----	-----	-----
Érable rouge	3	0,3	0,9	-----	-----	0,4	-----	5,7	-----	-----	-----	33,3	-----	66,7	-----
Érable à sucre	4	0,4	1,2	0,6	0,3	-----	1,0	-----	-----	50,0	25,0	-----	25,0	-----	-----
Mélèze laricin	3	0,3	0,9	-----	-----	0,8	1,0	-----	-----	-----	-----	66,7	33,3	-----	-----
Peuplier baumier	6	0,6	1,8	0,3	0,6	-----	1,0	-----	12,5	16,7	33,3	-----	16,7	-----	33,3
Peuplier faux-tremble	18	1,7	5,3	1,5	0,6	2,1	4,9	2,9	-----	27,8	11,1	27,8	27,8	5,6	-----
Pin gris	6	0,6	1,8	1,8	-----	-----	-----	-----	-----	100,0	-----	-----	-----	-----	-----
Cerisier de Pennsylvanie	21	2,0	6,1	-----	0,3	3,7	5,8	5,7	6,3	-----	4,8	42,9	28,6	9,5	4,8
Sapin baumier	323	30,2	94,4	71,6	13,4	9,1	6,8	5,7	18,8	75,9	13,6	6,8	2,2	0,6	0,9
Sorbier d'Amérique	29	2,7	8,5	0,3	0,3	3,3	9,7	20,0	12,5	3,4	3,4	27,6	34,5	24,1	6,9
Sorbier des montagnes	2	0,2	0,6	0,3	-----	-----	1,0	-----	-----	50,0	-----	-----	50,0	-----	-----
Thuya occidental	16	1,5	4,7	1,5	0,6	0,8	5,8	2,9	-----	31,3	12,5	12,5	37,5	6,3	-----
Arbustes divers	13	1,2	3,8	0,3	0,3	0,8	2,9	5,7	12,5	12,5	12,5	25,0	145,8	25,0	66,7

SAVOIR | FAIRE SAVOIR



Consortium en foresterie
Gaspésie-Les-Îles

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

mieuxconnaitrelaforêt.ca

