

*Des femmes, des hommes, des régions,* **nos ressources...**





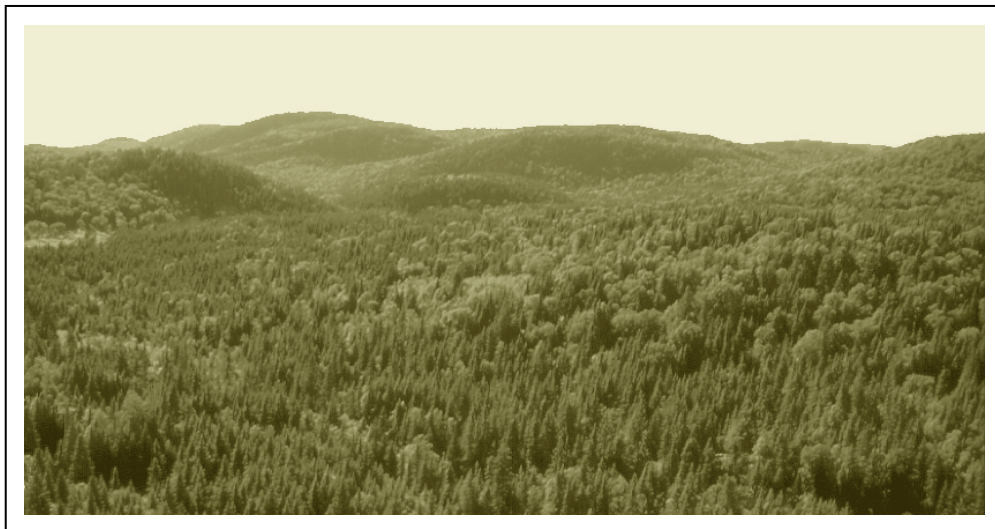


---

Aménagement écosystémique des forêts au Québec  
Guide d'élaboration d'un portrait de la forêt préindustrielle  
comme paysage naturel de référence

---

Samuel Pinna, biologiste, M. Sc.  
Hugo Jacqmain, ingénieur forestier, Ph. D.  
Mathieu Bouchard, ingénieur forestier, Ph. D.  
Yan Boucher, biologiste, Ph. D.  
Martin Barrette, ingénieur forestier, M. Sc.  
Mathieu Côté, ingénieur forestier, Ph. D.



**Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles**  
**Ministère des Ressources naturelles et de la Faune**

Québec, août 2009

---

## Rédaction

Samuel Pinna et Mathieu Côté, Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles  
Hugo Jacqmain et Mathieu Bouchard, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Yan Boucher et Martin Barrette, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune

## Collaboration

Annie Malenfant, Sylvie Delisle et Suzanne Leblond, ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Franck Grenon, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc.  
Hirondelle Varady-Szabo, Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles

## Remerciements

Éric Alvarez, Bureau de forestier en chef, ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Patrick Blanchet, Société d'histoire forestière du Québec

## Photos

Archives nationales du Québec, Bibliothèque de l'Université Laval, Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles, ministère des Ressources naturelles et de la Faune et Yan Boucher

## Pour plus de renseignements

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Direction des communications  
5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest, bureau C 409  
Québec (Québec) G1H 6R1  
Téléphone : 418 627-8600 ou 1 866 248-6936  
Télécopieur : 418 643-0720  
Courriel : [service.citoyens@mrfn.gouv.qc.ca](mailto:service.citoyens@mrfn.gouv.qc.ca)  
Site Internet : [www.mrfn.gouv.qc.ca](http://www.mrfn.gouv.qc.ca)  
Numéro de publication : DEPF-0310

Cette publication, conçue pour une impression recto verso, est offerte uniquement dans Internet à l'adresse suivante : [www.mrfn.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-ecosystemique.jsp](http://www.mrfn.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-ecosystemique.jsp).

**Référence** : Pinna, S., H. Jacqmain, M. Bouchard, Y. Boucher, M. Barrette et M. Côté (2009). *Aménagement écosystémique des forêts au Québec - Guide d'élaboration d'un portrait de la forêt préindustrielle comme paysage naturel de référence*, Québec, Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 28 p.

**Mots clés** : aménagement écosystémique, écologie historique, enjeu écologique, forêt préindustrielle, paysage forestier naturel, portrait forestier.

**Key words** : ecological issue, ecosystem-based management, historical ecology, forest portrait, natural forest landscape, preindustrial forest.

© Gouvernement du Québec  
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009  
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009  
ISBN : 978-2-550-56910-7

## Table des matières

Introduction .....	1
1. Réalisation d'un portrait de la forêt préindustrielle .....	3
2. Fiches synthèses par source d'information.....	5
2.1 Données historiques issues des archives .....	5
2.1.1 Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : les placettes- échantillons .....	6
2.1.2 Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : les cartes .....	7
2.1.3 Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : le SIFORT.....	8
2.1.4 Anciens inventaires forestiers.....	9
2.1.5 Anciennes cartes forestières .....	10
2.1.6 Anciennes photographies aériennes .....	11
2.1.7 Relevés de perturbations naturelles provenant du MRNF.....	12
2.1.8 Carnets d'arpentage et d'exploration .....	13
2.1.9 Actes notariés de vente de bois .....	14
2.2 Données historiques issues des écosystèmes forestiers actuels .....	15
2.2.1 Paysages et peuplements vierges .....	16
2.2.2 Sols et sédiments .....	17
2.2.3 Artefacts de bois.....	18
2.3 Données historiques issues des connaissances forestières locales.....	19
2.3.1 Savoir des experts locaux .....	20
3. Contribution des sources d'information à la documentation des régimes de perturbations et des enjeux écologiques.....	21
4. Où trouver des documents d'archives?.....	22
5. Exemples d'utilisation des sources d'information forestière historique .....	22



## Introduction

Un nouveau régime forestier sera mis en place progressivement d'ici 2013 par le gouvernement du Québec. Parmi les nouvelles orientations proposées dans ce nouveau régime figurent **l'aménagement écosystémique des forêts** et la **gestion régionalisée** des ressources. L'aménagement écosystémique est basé sur le principe de maintenir à la fois la diversité des écosystèmes forestiers et leur productivité à long terme. La mise en oeuvre de cette approche se fera en prenant en considération les particularités forestières de chacune des régions du Québec.

Afin de favoriser une approche régionalisée de la gestion des ressources, les commissions régionales sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) ont été créées. Ces commissions ont le mandat de réaliser, en concertation avec les acteurs du milieu, des plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT) du domaine de l'État. Ces plans doivent inclure une description régionale des principaux enjeux écologiques afin de contribuer à la réalisation de l'aménagement écosystémique des forêts. La description des enjeux écologiques se fait à partir des écarts observables entre les paysages forestiers naturels<sup>1</sup> et les paysages forestiers aménagés. Le portrait de la forêt à l'époque préindustrielle est utilisé comme **paysage forestier naturel de référence**.

Le présent document porte sur les méthodes de réalisation d'un portrait de la forêt préindustrielle au Québec. Il s'agit d'un complément au *Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire*<sup>2</sup> publié par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Dans ce document, qui est paru en 2008, les auteurs proposent une approche de documentation de six principaux **enjeux écologiques** liés à l'aménagement forestier :

- la diminution des proportions des forêts mûres et des forêts surannées (vieilles forêts);
- la raréfaction de certaines formes de bois mort;
- la simplification des structures internes des peuplements;
- la modification de la composition végétale des forêts (raréfaction de certaines essences ou envahissement par d'autres);
- la modification de l'organisation spatiale des forêts.

Le sixième enjeu concerne les espèces fauniques et floristiques sensibles à l'aménagement forestier. Il ne sera pas traité dans le présent guide, puisque les sources d'information qui décrivent la forêt préindustrielle contiennent peu de renseignements sur ce sujet.

À court terme, ce guide a pour objectif d'aider les CRRNT à documenter les enjeux écologiques pour les inclure dans les PRDIRT. Le travail des CRRNT pourra être bonifié à mesure que de nouvelles données et connaissances seront disponibles. À moyen et à long terme, ce guide sera aussi utile pour la mise en oeuvre progressive de l'aménagement écosystémique dans les différentes régions du Québec. Les renseignements qu'il contient permettront aux CRRNT

---

1. La forêt naturelle, aussi appelée forêt préindustrielle, est une forêt qui n'a pas subi de transformations majeures résultant de l'exploitation industrielle à grande échelle de façon générale ou pour des espèces particulières. Son portrait tient compte de sa « variabilité », c'est-à-dire des variations de forme et de composition qu'elle a subies au fil du temps sous l'influence des perturbations naturelles.

2. H. VARADY-SZABO et autres. *Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire*, Gaspé, Consortium en foresterie de la Gaspésie–Les-Îles et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2008, 61 p.

d'orienter le choix des sources d'information et des méthodes à utiliser pour élaborer un portrait de la forêt préindustrielle.

Ce guide contient treize **fiches synthèses sur les sources d'information historique** disponibles au Québec. Chaque fiche présente les éléments suivants :

- une brève présentation de chaque source d'information et des différents modes de traitement des données;
- son apport à la description de la composition, de la structure et des perturbations naturelles;
- les principaux avantages et limites de son utilisation;
- l'importance de sa contribution à la documentation des perturbations naturelles et des enjeux écologiques;

La contribution des différentes sources d'information forestière historique à la documentation des enjeux écologiques et des perturbations naturelles est également présentée dans ce guide sous la forme d'un tableau de synthèse. On y trouve aussi une liste non exhaustive des endroits où l'on peut consulter diverses sources d'information sous forme de documents d'archives ou de données prises sur le terrain. Finalement, on y présente des exemples d'études ou de travaux, provenant du Québec et d'ailleurs en Amérique du Nord, qui peuvent être réalisés à l'aide des sources d'information.



## 1. Réalisation d'un portrait de la forêt préindustrielle

La réalisation d'un portrait de la forêt préindustrielle est à la base de la documentation des enjeux écologiques d'une région. En effet, un tel portrait est essentiel pour décrire les attributs liés au fonctionnement des écosystèmes et pour estimer la gamme des conditions auxquelles les espèces sont adaptées. Ces **attributs de composition** et de **structure des forêts naturelles** sont, notamment, liés aux régimes des perturbations naturelles (feux, épidémies d'insectes et chablis). Pour documenter les enjeux écologiques actuels, il est donc important de connaître la composition et la structure des forêts naturelles ainsi que le **régime des perturbations** qui les dynamise.

Avant de procéder à la réalisation d'un portrait forestier préindustriel, il faut bien comprendre le contexte historique régional. Ainsi, il faut être au fait de l'**historique de la colonisation et de l'exploitation forestière de la région**, puisque le niveau d'altération des forêts naturelles est directement lié à ce contexte d'utilisation du territoire. Conséquemment, la période préindustrielle diffère entre les régions du Québec. Globalement, il existe un gradient d'altération longitudinale entre les régions méridionales et les régions septentrionales. Au début des années 1960, l'exploitation forestière des régions plus au nord débutait, alors que dans les régions du sud de la vallée du Saint-Laurent le territoire avait été récolté plusieurs fois et mis en culture sur de vastes superficies. De tels renseignements sont disponibles dans la littérature historique ainsi que dans les archives locales, régionales et nationales.

L'étude des forêts préindustrielles passe, au préalable, par la réalisation d'une **revue de la littérature scientifique et des connaissances** existantes. Ce travail préliminaire ne doit pas être négligé afin d'identifier les besoins régionaux en connaissances et d'orienter les études subséquentes. Dans les cas où les informations sont éparpillées, il est possible d'extrapoler certaines données provenant des territoires adjacents pour avoir une première approximation des forêts préindustrielles d'une région donnée.

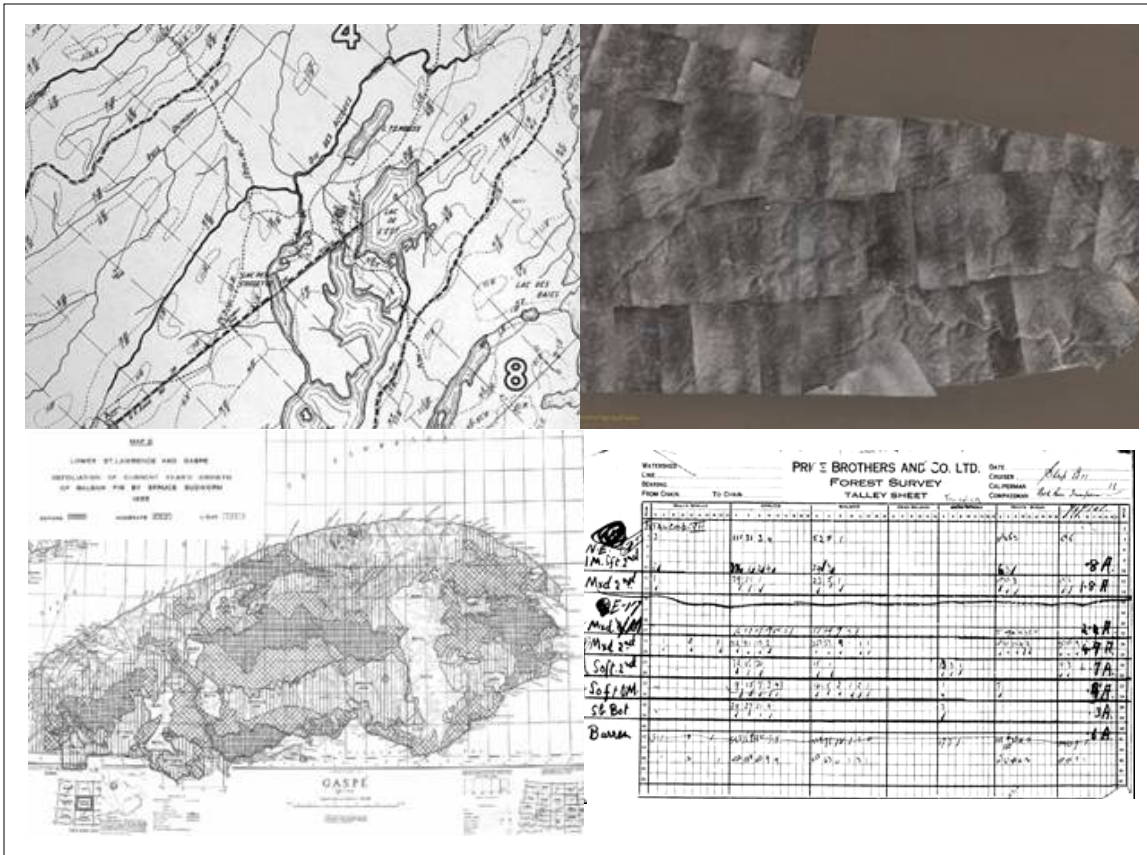
Un portrait forestier préindustriel peut être réalisé à l'aide de **diverses sources** d'information complémentaires issues de documents d'archives ou de données prises sur le terrain (voir 2.1, 2.2 et 2.3). Le choix de ces sources doit se faire en fonction de leur accessibilité, des ressources disponibles pour les traiter et des caractéristiques spécifiques régionales. L'information issue de l'analyse des treize sources proposées dans le présent document est précisée en fonction des enjeux écologiques. Toutefois, il est possible que les particularités de chaque source d'information historique apportent des données originales qui n'étaient pas prévues. Les sources d'information doivent être en premier lieu jugées en fonction de leur **correspondance avec la période préindustrielle**. Il faut aussi être attentif au **niveau de précision** et à la **représentativité** de l'information. Par exemple, la composition forestière peut être précise (liste exhaustive d'espèces) ou très grossièrement présentée avec des appellations comme *forêts de bois mélangé*. L'échelle couverte par les données peut faire en sorte que l'information est plus ou moins représentative de la forêt préindustrielle de l'ensemble d'une région (échelles du site d'inventaire, du peuplement, du bassin versant, de la région ou de la province). De plus, l'acquisition de **données géoréférencées** est très avantageuse. Ces données permettent de disposer d'un portrait forestier spatialement explicite avec la possibilité de produire des cartes forestières. Des données numérisées (ex. : peuplements, contours des perturbations, etc.) et géoréférencées permettent aussi une comparaison plus pointue avec le portrait actuel (analyse spatiale) et une meilleure compréhension des changements forestiers. De plus, toute cette information (cycle des perturbations et composition forestière) peut être combinée et insérée dans des modèles théoriques afin d'estimer la composition et la structure

des forêts naturelles. Finalement, l'utilisation de plusieurs sources permet d'obtenir des résultats complémentaires, mais surtout d'**observer les convergences possibles et de souligner les tendances** liées à la description du portrait forestier préindustriel d'une région.

*La réalisation d'un portrait de la forêt préindustrielle passe au préalable par l'étude de l'**historique d'exploitation** du territoire ainsi que par la synthèse de la **littérature scientifique** et des **connaissances existantes**. Ce travail préliminaire ne doit pas être négligé afin de déterminer les besoins régionaux en connaissances et d'orienter les études subséquentes qui permettront de combler ces besoins.*

## 2. Fiches synthèses par source d'information

### 2.1 Données historiques issues des archives



## 2.1.1 Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : les placettes-échantillons

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

Depuis les années 1970, le MRNF procède à des inventaires périodiques des forêts du Québec méridional. Au cours des quatre programmes décennaux d'inventaire forestier<sup>1</sup>, plusieurs milliers de placettes-échantillons d'inventaire ont été établies. Les placettes-échantillons temporaires, qui ne sont visitées qu'une seule fois, fournissent des renseignements sur la composition, l'âge, la structure, le volume de bois, les caractéristiques du sol, la productivité et l'origine des peuplements forestiers. De leur côté, les placettes-échantillons permanentes sont visitées à chaque programme d'inventaire et permettent, en plus, de suivre la croissance et l'évolution des forêts. La localisation géographique précise des placettes-échantillons des trois derniers programmes d'inventaire est accessible en format électronique. Des cartes en format papier peuvent être consultées pour obtenir de l'information concernant le premier programme d'inventaire. Selon l'historique des perturbations des secteurs à l'étude, les données brutes issues des programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF peuvent être utilisées afin de caractériser la forêt préindustrielle.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : liste des espèces d'arbres et leur importance relative.

Structure : âge et hauteur d'un certain nombre d'arbres dans une placette, diamètre de tous les arbres de la placette et densité du peuplement. Le bois mort est recensé au cours du quatrième programme décennal d'inventaire.

Perturbations : origine du peuplement et type de perturbation partielle ou totale.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Les données provenant des inventaires décennaux du MRNF ont pour avantages d'être très abondantes, facilement accessibles et disponibles sous un format numérique standardisé pour tout le Québec. L'information fournie est également très précise et fiable. Elle permet d'obtenir, par exemple, des données sur la dominance relative des essences, la variabilité de la structure interne des peuplements et les perturbations naturelles. Les données doivent être soigneusement triées avant d'être utilisées dans un contexte de portrait préindustriel (sans perturbation d'origine humaine). En général, elles seront surtout utiles à la description des forêts préindustrielles des régions les plus nordiques du Québec (exploitation plus tardive) ou dans certaines enclaves de forêts vierges présentes dans la zone méridionale.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	+
Enjeux	
- vieilles forêts	++
- bois mort	+
- structure interne	+++
- composition végétale	+++
- organisation spatiale	+

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

1. Le premier programme décennal d'inventaire forestier s'est terminé en 1970, le deuxième en 1980, le troisième en 1990 et le quatrième est en cours de réalisation.

## 2.1.2 Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : les cartes

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

Au cours de ses programmes décennaux d'inventaire forestier<sup>1</sup>, le MRNF élabore des cartes forestières à l'aide des données d'interprétation de photographies aériennes couvrant l'ensemble du Québec méridional. Afin d'estimer les caractéristiques dendrométriques des strates cartographiées, des mesures sur le terrain sont effectuées au moyen de placettes-échantillons (fiche 2.1.1). Les polygones interprétés (peuplements) sur les photos aériennes sont validés par les relevés sur le terrain et sont ensuite reproduits sur des cartes. Dans les cas du premier et du deuxième programmes décennaux d'inventaire, les cartes sont disponibles en format papier ou en images géoréférencées. En ce qui concerne les troisième et quatrième programmes d'inventaire, les polygones ont été numérisés et géoréférencés. Chaque peuplement cartographié présente des caractéristiques homogènes en matière de composition, structure, hauteur, origine, âge, densité et type de station. Les troisième et quatrième programmes d'inventaire sont plus complets et détaillés que les deux premiers; ils fournissent aussi de l'information sur les sols et le potentiel de croissance. Selon l'historique des perturbations des secteurs à l'étude, les données des cartes forestières des programmes décennaux d'inventaire peuvent être utilisées afin de caractériser la forêt préindustrielle.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : type de couvert forestier (résineux, mélangé et feuillu) et groupement d'essences.

Structure : âge, densité, hauteur et structure interne (quelques informations) des peuplements.

Perturbations : type, année d'origine, superficie et organisation spatiale des perturbations.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Les cartes fournissent une information spatialisée à une résolution relativement élevée et permettent de réaliser un portrait forestier d'ensemble pour un vaste territoire. Elles permettent aussi de dresser l'historique des coupes et des perturbations et d'identifier des massifs de forêts vierges ou peu perturbées (fiche 2.2.1). Pour ces territoires, les cartes permettent de documenter l'organisation spatiale des peuplements et des patrons de mortalité créés par les perturbations naturelles (feux, épidémies, etc.). Tout comme les données issues des placettes d'inventaire, l'intérêt de l'utilisation des cartes des inventaires décennaux pour la description des forêts préindustrielles est surtout marqué pour les régions les plus nordiques du Québec (exploitation plus tardive) ou pour certaines enclaves de forêts vierges présentes dans la zone méridionale.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	+++
Enjeux - vieilles forêts	+++
- bois mort	+
- structure interne	+
- composition végétale	++
- organisation spatiale	+++

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

1. Le premier programme décennal d'inventaire forestier du MRNF s'est terminé en 1970, le deuxième en 1980, le troisième en 1990 et le quatrième est en cours de réalisation.



### 2.1.3 Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : le SIFORT

#### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

Le Système d'information forestière par tesselles (SIFORT) du MRNF est une version simplifiée et géoréférencée des cartes des programmes décennaux d'inventaire forestier (le quatrième programme d'inventaire est en cours de réalisation). Les tesselles sont des polygones de forme rectangulaire (d'une superficie moyenne de 14 ha) qui ont été construits mathématiquement et distribués toutes les 15 secondes de longitude et de latitude sur l'ensemble du territoire québécois. L'attribution de l'information forestière a été réalisée en superposant les centroïdes des tesselles sur les cartes d'inventaire. Selon l'historique des perturbations des secteurs à l'étude, les données du système SIFORT peuvent être utilisées pour caractériser les forêts préindustrielles.

#### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : type de couvert forestier (résineux, mélangé, feuillu) et groupement d'essences.

Structure : âge, densité, hauteur et structure interne (quelques informations) des peuplements. Le bois mort est recensé au cours du quatrième programme décennal d'inventaire.

Perturbations : année d'origine et type de perturbations partielles ou totales.

#### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

L'intérêt du SIFORT est qu'il comporte des données numérisées et géoréférencées qui sont fournies par le MRNF pour les quatre programmes d'inventaire forestier. La légèreté de la base de données numérisées SIFORT permet de dresser rapidement les bases d'un portrait forestier préindustriel.

Certaines limites de cette base de données sont à souligner. L'extrapolation des données pose quelques problèmes de généralisation de l'information (ex. : sous-estimation des types de peuplements inférieurs à 14 ha). Aussi, tout comme les cartes forestières, l'intérêt de son utilisation pour la description des forêts préindustrielles est surtout marqué pour les régions les plus nordiques du Québec (exploitation plus tardive) ou pour certaines enclaves de forêts vierges présentes dans la zone méridionale.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	++
Enjeux - vieilles forêts	++
- bois mort	-
- structure interne	+
- composition végétale	++
- organisation spatiale	+

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 2.1.4 Anciens inventaires forestiers

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

En plus des inventaires décennaux du MRNF, des inventaires forestiers ont été réalisés par des compagnies forestières voulant déterminer les volumes de bois de leurs concessions. Certains de ces inventaires ont été faits bien avant les programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF, soit dès le début du 20<sup>e</sup> siècle. Il est possible de colliger et de compiler les données de ces inventaires pour déterminer certaines caractéristiques de la forêt préindustrielle.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : liste des espèces d'arbres et leur importance relative.

Structure : âge de certains arbres, structure interne (densité, hauteur et diamètre des arbres et volume par essence résineuse) et bois mort (information partielle).

Perturbations : type de perturbations totales et de perturbations partielles dans les peuplements matures.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Les inventaires des compagnies forestières sont très riches en information sur les forêts préindustrielles. Un avantage majeur de cette source d'information est que certains inventaires existent pour la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle; ils permettent donc d'obtenir des données forestières pour une époque préindustrielle (selon les régions). De plus, la densité des placettes des inventaires réalisés par les compagnies forestières était souvent supérieure à celle des placettes des inventaires décennaux du MRNF. Cependant, les inventaires des compagnies sont parfois moins complets et moins uniformes que ceux du MRNF. Toute l'information doit également être saisie dans des bases de données. Malgré cela, l'analyse des données des anciens inventaires permet de dresser assez rapidement un portrait forestier intéressant.

Les inventaires forestiers des compagnies portent sur leurs concessions forestières de l'époque et leur position est connue dans la plupart des cas. À l'époque, la superficie des concessions était très variable, allant de quelques dizaines à quelques milliers de kilomètres carrés, ce qui limite, dans certains cas, leur représentativité à l'échelle régionale. De plus, les feuillets d'inventaire brut ne sont pas toujours facilement accessibles (recherche dans les fonds d'archives nécessaire). Les données des anciens inventaires forestiers ne sont pas géoréférencées, mais elles ont l'avantage d'être quantitatives.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	+
Enjeux - vieilles forêts	++
- bois mort	+
- structure interne	+++
- composition végétale	+++
- organisation spatiale	-

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 2.1.5 Anciennes cartes forestières

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

D'anciennes cartes forestières, qui remontent parfois jusqu'au 19<sup>e</sup> siècle, peuvent être trouvées dans les fonds d'archives de certaines compagnies forestières ou peuvent avoir d'autres origines (ex. : cartes cadastrales et cartes d'explorateurs). La compilation de ces données, préférentiellement la numérisation et le géoréférencement des contours des polygones des cartes, offre des possibilités d'analyse (spatialement explicites) de la forêt préindustrielle.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : type de couvert forestier (résineux, mélangé et feuillu) et certaines précisions sur les groupements d'essences résineuses.

Structure : stade de développement (régénération jeune, mature ou en classes d'âge de 20 à 40 ans) et possiblement structure interne (volume de bois).

Perturbations : type, année d'origine, superficie et organisation spatiale des perturbations.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

En plus d'être riches en données forestières, les anciennes cartes forestières ont l'avantage de fournir des données spatialement interprétables qui permettent, dans certains cas, de documenter l'organisation spatiale des peuplements et le régime des perturbations naturelles. Ces cartes offrent aussi un portrait forestier à l'échelle du paysage et une image générale du territoire analysé.

Une des limites de l'utilisation des cartes forestières est leur coût de numérisation. De plus, le niveau de précision des cartes à l'échelle des peuplements peut être limité à certains égards (ex. : composition notée uniquement en type de couvert sans préciser les essences présentes). Malgré tout, les cartes forestières qui sont assez anciennes pour représenter l'époque préindustrielle d'une région offrent la possibilité de dresser un portrait forestier complet qui ne serait pas disponible autrement.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	++
Enjeux - vieilles forêts	+++
- bois mort	++
- structure interne	++
- composition végétale	++
- organisation spatiale	+++

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 2.1.6 Anciennes photographies aériennes

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

L'utilisation d'anciennes photographies aériennes (datant d'aussi loin que 1920) couplée à la photo-interprétation moderne peut fournir une information de qualité qui permet de caractériser la forêt préindustrielle. Il est préférable de traiter (numériser et géoréférencer) les images avant de les interpréter et de réaliser une classification de la végétation. Des images satellitaires produites à partir des années 1970 et 1980 peuvent aussi être utilisées de la même façon pour documenter le portrait de la forêt préindustrielle.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : principalement le type de couvert forestier (résineux, mélangé et feuillu) et potentiellement les groupements d'essences.  
 Structure : stade de développement (régénération jeune, mature ou en classes d'âge) et structure interne (densité et hauteur des tiges).  
 Perturbations : type, origine, superficie et organisation spatiale des perturbations.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Les anciennes photographies aériennes prises au Québec depuis les années 1920 ont l'avantage de correspondre à l'époque préindustrielle dans certaines régions. Cette source d'information peut être très intéressante pour décrire la forêt préindustrielle. Toutefois, comme la photo-interprétation est souvent une opération relativement longue, il est important de bien choisir au préalable les secteurs à analyser.

Disposer de photographies aériennes correspondant à une période préindustrielle ne garantit pas de pouvoir les utiliser. En effet, la préservation des images (en noir et blanc), leur qualité, leur échelle et leur résolution sont très variables. Il faut donc une expertise en photo-interprétation et en géomatique pour traiter ces données historiques. Selon la résolution des photographies, le niveau d'interprétation varie. Cette source d'information peut potentiellement fournir beaucoup de renseignements sur la structure des forêts et les types de perturbations. Certaines photographies anciennes sont suffisamment précises pour fournir une information de qualité et contribuer grandement à la documentation des enjeux écologiques.

---

#### Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation

---

Régimes de perturbations	+++
Enjeux - vieilles forêts	+++
- bois mort	+
- structure interne	++
- composition végétale	++
- organisation spatiale	+++

---

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 2.1.7 Relevés des perturbations naturelles provenant du MRNF

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

Il existe des données déjà traitées et compilées par le MRNF pour les incendies de forêt datant de 1921 à 2008 et les épidémies d'insectes de 1938 à 2008. Ces données peuvent sembler trop récentes pour faire un portrait forestier préindustriel, mais elles peuvent être pertinentes et complémentaires pour certaines régions du Québec.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : aucun apport direct.

Structure : aucun apport direct.

Perturbations : origine, superficie et organisation spatiale des incendies de forêt et des épidémies de certains insectes.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Même si ces données sont propres aux perturbations naturelles (feux et épidémies), elles sont très importantes pour comprendre la composition et la structure des forêts et, par le fait même, pour documenter les enjeux écologiques. Ces données géoréférencées ont l'avantage d'être aisément accessibles et leur traitement est relativement rapide.

Par ailleurs, la période assez récente de ces données d'archives est restrictive et les types de perturbations ne sont pas tous compris (il manque, notamment, les chablis). Le répertoire des incendies de forêts est issu de mentions rapportées et leur origine naturelle ou anthropique n'est pas toujours précisée. Aussi, la base de données est incomplète et plusieurs feux ne sont pas délimités. De surcroît, dans la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle, diverses mesures de protection ont été mises au point pour lutter contre les incendies de forêts et les épidémies d'insectes, ce qui a potentiellement modifié la dynamique naturelle de ces perturbations. Toutefois, ces données peuvent être une bonne source d'information complémentaire à d'autres données et peuvent permettre de comprendre le régime des perturbations naturelles d'une région (notamment l'importance relative des perturbations majeures et des perturbations secondaires).

---

### Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation

---

Régimes de perturbations	+++
Enjeux - vieilles forêts	+
- bois mort	+
- structure interne	+
- composition végétale	+
- organisation spatiale	+

---

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.



## 2.1.8 Carnets d'arpentage et d'exploration

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

Les carnets des explorateurs et des arpenteurs, rédigés dans un contexte de colonisation du territoire, sont particulièrement riches en données forestières. En plus de nombreuses observations qualitatives sur les couverts forestiers, ces documents d'archives (particulièrement les carnets d'arpentage) contiennent des observations systématiquement notées le long des parcours des explorateurs et des arpenteurs. Ces observations portent sur des arbres témoins servant à la délimitation de lots d'arpentage ou à la description de peuplements dans leur ensemble. Ces données peuvent être compilées et géoréférencées.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : liste d'espèces d'arbres, importance relative de ces arbres et type de couvert.  
 Structure : données non systématiques.  
 Perturbations : données non systématiques.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Les carnets d'arpentage et d'exploration sont une source d'information intéressante pour reconstituer la composition forestière. Les données relatives à la structure ou aux perturbations sont présentes, mais éparées. Cette information de qualité a comme principal avantage d'être associée à des périodes anciennes correspondant à l'établissement des colons dans une région. De plus, une fois géoréférencées, les données de ces documents d'archives permettent de réaliser des analyses spatiales donnant un portrait de la forêt préindustrielle détaillé pour une région donnée.

La principale contrainte à l'utilisation de ces carnets est logistique. Dans un premier temps, il faut retrouver et colliger les carnets. Dans un deuxième temps, le traitement de données de ces documents est exigeant. Chacune des observations forestières doit être compilée et géoréférencée pour ensuite être analysée.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	+
Enjeux - vieilles forêts	+
- bois mort	+
- structure interne	++
- composition végétale	+++
- organisation spatiale	+

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 2.1.9 Actes notariés de vente de bois

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

Des actes notariés étaient autrefois rédigés lors de la vente de lots de bois destinés au chauffage et à la construction. Dans chaque acte notarié des observations forestières étaient notées, telles que l'essence de bois vendue et son volume. Comme les lots associés à ces actes étaient cadastrés, il est possible de dresser un portrait d'époque pour un territoire donné. Il faut colliger et trier ces documents d'archives pour ensuite compiler les données.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : liste d'espèces d'arbres.

Structure : certains attributs de structure interne (volume de bois).

Perturbations : apport indirect.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Pour certaines régions qui furent parmi les premières colonisées au Québec (régions méridionales), les actes notariés constituent une source d'information quantitative très utile. Ces données offrent l'avantage d'être d'une époque ancienne. De plus, les actes notariés fournissent des données précises et quantifiables par essence de bois.

Les actes notariés constituent une source d'information qui demande un travail long et minutieux pour dépouiller et compiler les données forestières qu'ils recèlent. Ces données portent principalement sur la composition en essences; peu d'entre elles portent sur la structure des forêts (mention des volumes de bois). La principale limite des données issues des actes notariés est l'interprétation des résultats. Les données sont en partie biaisées en fonction des usages et des besoins de l'époque pour les différentes essences. Elles peuvent néanmoins être très intéressantes pour les régions qui disposent de peu de sources d'information.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	-
Enjeux - vieilles forêts	+
- bois mort	-
- structure interne	+
- composition végétale	+++
- organisation spatiale	-

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 2.2 Données historiques issues des écosystèmes forestiers actuels



## 2.2.1 Paysages et peuplements vierges

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

L'utilisation de paysages ou de peuplements vierges comme témoins des forêts préindustrielles est théoriquement la méthode la plus exacte. Le fait de disposer de peuplements n'ayant pas subi de modifications notables est idéal parce qu'ils donnent une image réelle des forêts naturelles. Il reste encore des forêts vierges ou faiblement aménagées un peu partout au Québec (certains parcs de conservation, écosystèmes forestiers exceptionnels, enclaves, sites inaccessibles, régions septentrionales, etc.). Diverses techniques et méthodologies de terrain à l'échelle de l'arbre, du peuplement et du paysage peuvent être mises en place afin de décrire de manière exhaustive ces forêts.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : mesures exhaustives des peuplements.  
 Structure : mesures exhaustives des peuplements.  
 Perturbations : description partielle des types de perturbations.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Les peuplements vierges et surtout les paysages vierges offrent la possibilité d'y appliquer diverses méthodes d'échantillonnage pour dresser un portrait forestier détaillé. L'échantillonnage sur le terrain et le traitement des données nécessitent un protocole scientifique rigoureux et le temps prévu pour sa réalisation ne doit pas être sous-estimé. Toutefois, il est possible d'appliquer des techniques d'inventaire éprouvées qui ne nécessitent pas nécessairement de moyens financiers inabornables. Cette approche permet, entre autres, de documenter des attributs de la forêt que l'on trouve très peu dans les documents d'archives (ex. : le bois mort en forêt).

Plus les régions sont nordiques, plus les chances d'y trouver des peuplements vierges augmentent. Dans le sud, ces forêts occupent généralement de petites superficies (de moins d'un hectare à quelques kilomètres carrés) et se trouvent très rarement à l'échelle du paysage. Il est donc important de tenir compte des biais potentiels en ce qui concerne la représentativité régionale (ex. : régime de perturbations, dominance régionale des essences, etc.). Malgré ces limites, le fait de disposer de paysages de référence toujours existants est un atout majeur.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	++
Enjeux - vieilles forêts	++
- bois mort	+++
- structure interne	+++
- composition végétale	+++
- organisation spatiale	++

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 2.2.2 Sols et sédiments

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

Dans les sols et les sédiments lacustres se trouvent de nombreuses traces des forêts ayant existé dans le passé. Il s'agit de pollen fossile ou de macrofossiles tels que des fragments de charbon, des débris ligneux ou des capsules céphaliques d'insectes. Ce sont là des éléments qui, à l'aide de diverses techniques d'analyse, renseignent sur la forêt naturelle et sa dynamique et peuvent contribuer à documenter le portrait de la forêt préindustrielle.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : liste d'espèces d'arbres et leur importance relative dans le temps.

Structure : aucune apport direct.

Perturbations : historique des incendies de forêt et des épidémies de certains insectes.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Les données issues des sols et des sédiments sont souvent originales; elles complètent d'autres sources d'information qui permettent de détailler les attributs des forêts préindustrielles d'une région. Elles peuvent aussi être une source d'information pour certaines régions où peu de données sont disponibles. Le pollen et les macrofossiles trouvés dans les sols et les sédiments sont des traces historiques qui permettent de documenter la composition et la dynamique de la végétation loin dans le passé et à une échelle géologique donnée.

Cette approche comporte certains biais dans la méthodologie. Les données sont le plus souvent récoltées à un seul site ou à quelques sites et cela peut poser un problème de généralisation des résultats pour une région entière. Les traces qui témoignent de la dynamique passée des forêts, comme le pollen et les particules de charbon, peuvent être dispersées par le vent sur de grandes distances et rendre plus difficile leur interprétation. Ces études, qui doivent être menées par des chercheurs spécialisés, nécessitent du temps et des ressources financières. Elles donnent cependant une perspective temporelle élargie complémentaire et ce sont souvent les dernières données disponibles qui permettent de reconstituer les forêts préindustrielles des environnements fortement anthropisés.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	++
Enjeux - vieilles forêts	-
- bois mort	-
- structure interne	-
- composition végétale	++
- organisation spatiale	-

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.



## 2.2.3 Artefacts de bois

### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

De nombreux artefacts de bois, ou macrorestes ligneux, des forêts naturelles anciennes peuvent être retrouvés et utilisés comme source d'information. Des billots de bois sont conservés *in situ* dans des forêts, des tourbières et des fonds de lacs ou de rivières. Les poutrelles de vieux édifices constituent aussi une source d'artefacts de bois des forêts naturelles à l'époque préindustrielle. Les cicatrices des feux et la largeur des cernes de croissance annuelle sont des indices historiques d'évènements de la dynamique naturelle des écosystèmes forestiers. Diverses techniques (dendrochronologie et analyse anatomique) permettent d'extraire des données de ces vestiges du passé afin de caractériser certains aspects de la forêt préindustrielle.

### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : liste des arbres (par espèces ou genres).

Structure : âge des arbres et quelques attributs de structure interne (diamètre).

Perturbations : historique des incendies de forêt et des épidémies de certains insectes.

### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

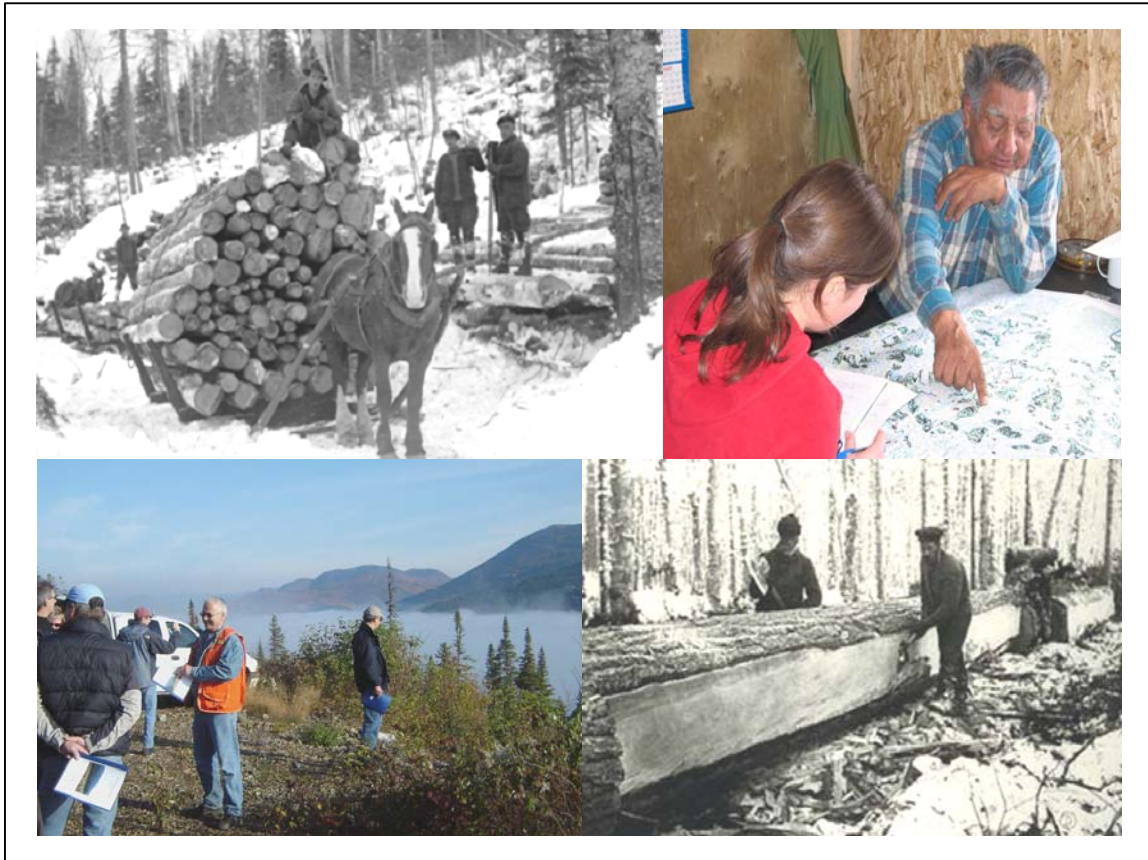
Les données issues des artefacts de bois sont souvent inédites et novatrices dans la compréhension du portrait forestier préindustriel d'une région. Elles apportent des connaissances relatives aux espèces présentes, mais l'analyse des traces de feux et des patrons de croissance apporte surtout des connaissances relatives aux perturbations. Un avantage important de ces sources d'information est de pouvoir fournir une image de l'historique des incendies de forêts et des cycles épidémiques d'insectes, notamment pour des régions où ces données sont manquantes.

L'utilisation d'artefacts de bois et les techniques qui y sont associées demandent une expertise particulière en ce domaine. Ces études peuvent être longues et nécessiter des ressources financières appréciables. De plus, les données issues de ces analyses s'appliquent souvent à un secteur géographique restreint (parfois seulement un site), ce qui limite la généralisation pour l'ensemble d'une région. Toutefois, cette approche d'utilisation d'artefacts de bois constitue une source d'information historique complémentaire pertinente.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	++
Enjeux - vieilles forêts	+
- bois mort	-
- structure interne	+
- composition végétale	++
- organisation spatiale	-

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 2.3 Données historiques issues des connaissances forestières locales



### 2.3.1 Savoir des experts locaux

#### *Types de données et méthodes possibles de traitement*

Les connaissances forestières locales sont composées du savoir des experts locaux cumulé à celui de leurs prédécesseurs (ou ancêtres); elles sont sans cesse actualisées par de nouvelles expériences. Ces experts peuvent être autant des bûcherons, des Autochtones, des scientifiques que des chefs forestiers; ils doivent être reconnus comme des utilisateurs assidus – tant en durée qu'en intensité d'utilisation – du territoire et de ses ressources. Ces connaissances sont descriptives et qualitatives; elles permettent l'analyse et la généralisation de phénomènes naturels par de simples observations empiriques. Dans un contexte autochtone, sans y être exclusif, l'intérêt de ces connaissances est encore plus marqué, puisque certains individus dépendent de la ressource (chasseurs de subsistance) et ont développé une vision holistique du milieu naturel. La collecte des données qualitatives se fait par la participation dans le milieu communautaire, l'entrevue et l'analyse du matériel disponible. La collaboration d'un assistant du milieu est un élément clé pour favoriser la participation communautaire et celle des experts locaux.

#### *Apports à la description des forêts préindustrielles*

Composition : liste d'espèces d'arbres et dynamique végétale.  
 Structure : information grossière.  
 Perturbations : historique des perturbations et processus écologiques.

#### *Avantages et limites de l'utilisation de cette source d'information*

Les experts locaux sont les témoins de l'historique des perturbations (naturelles et anthropiques) du territoire. Ils possèdent des connaissances relatives aux forêts encore vierges ou à certaines espèces végétales et animales qui se raréfient. Les connaissances écologiques locales peuvent fournir des informations complémentaires aux sources usuelles quantitatives, puisqu'elles décrivent les mêmes phénomènes, mais sous des perspectives spatio-temporelles différentes. Selon le contexte, les connaissances écologiques locales peuvent procurer rapidement une information générale de qualité qui peut servir, entre autres, à élaborer des tests d'hypothèse et à valider d'autres données. Aussi, la mise en valeur du savoir des experts locaux ne peut que favoriser le consensus autour de la description des enjeux écologiques dans un contexte de gestion participative. Par ailleurs, en raison de certaines faiblesses qui sont inhérentes (intégrité des mémoires, influence des sentiments et des filtres culturels, etc.), le savoir des experts locaux devrait être utilisé avec parcimonie, en complément d'autres sources d'information quantitative, pour documenter la forêt préindustrielle.

<b>Niveau de contribution<sup>1</sup> à la documentation</b>	
Régimes de perturbations	++
Enjeux - vieilles forêts	+
- bois mort	+
- structure interne	+
- composition végétale	+
- organisation spatiale	-

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

### 3. Contribution des sources d'information à la documentation des régimes de perturbations et des enjeux écologiques

Le tableau ci-dessous présente le niveau de contribution à la documentation des régimes de perturbations et des enjeux écologiques de chacune des sources d'information forestière. Il s'agit de la même information qui est présentée dans les fiches synthèses du chapitre précédent.

Sources d'information	Période	Niveau de contribution <sup>1</sup>					
		Régime de perturbations	Enjeu écologique				
			Vieilles forêts	Bois mort	Structure interne	Composition végétale	Organisation spatiale
Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : les placettes-échantillons	années 60 et 70	+	++	+	+++	+++	+
Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : les cartes	années 60 et 70	+++	+++	+	+	++	+++
Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : le SIFORT	années 60 et 70	++	++	-	+	++	+
Anciens inventaires forestiers	début du 20 <sup>e</sup> siècle	+	++	+	+++	+++	-
Anciennes cartes forestières	début du 20 <sup>e</sup> siècle	++	+++	++	++	++	+++
Anciennes photographies aériennes	début du 20 <sup>e</sup> siècle	+++	+++	+	++	++	+++
Relevés des perturbations naturelles provenant du MRNF	fin du 20 <sup>e</sup> siècle	+++	+	+	+	+	+
Carnets d'arpentage et d'exploration	19 <sup>e</sup> et 20 <sup>e</sup> siècles	+	+	+	++	+++	+
Actes notariés de vente de bois	19 <sup>e</sup> et 20 <sup>e</sup> siècles	-	+	-	+	+++	-
Paysages et peuplements vierges	préindustrielle	++	++	+++	+++	+++	++
Sols et sédiments	préindustrielle	++	-	-	-	++	-
Artefacts de bois	préindustrielle	++	+	+	+	++	-
Connaissances forestières locales	préindustrielle	++	+	+	+	+	-

1. - : pas de contribution envisagée; + : faible contribution envisagée; ++ : contribution moyenne envisagée; +++ : forte contribution envisagée.

## 4. Où trouver des documents d'archives?

Les sites et les organismes mentionnés ci-dessous offrent la possibilité de trouver diverses sources d'information forestière historique sous forme de documents d'archives ou de données prises sur le terrain. Cette liste n'est pas exhaustive et pourrait être bonifiée au fur et à mesure de la réalisation du travail de documentation des CRRNT.

- Bibliothèque et Archives nationales du Québec
- Bibliothèque et Archives Canada
- Greffe de l'arpenteur général du Québec
- Archives et bases de données des bureaux du MRNF (en région et à Québec)
- Service canadien des forêts (Ressources naturelles Canada)
- Commission géologique du Canada (Ressources naturelles Canada)
- Photothèque nationale de l'air (Ressources naturelles Canada)
- Fonds d'archives des compagnies
- Archives de l'Université du Québec à Montréal (fonds Pierre Dansereau)
- Musée canadien de la nature (Ottawa)
- Bibliothèques et centres d'archives régionaux
- Municipalité (bureaux)
- Évêchés et communautés religieuses

## 5. Exemples d'utilisation des sources d'information forestière historique

Les études mentionnées ci-dessous sont présentées à titre indicatif pour illustrer le genre de travaux qui peuvent être réalisés à l'aide des diverses sources d'information forestière historique. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive des études forestières historiques effectuées au Québec et ailleurs en Amérique du Nord. Ces différents exemples démontrent comment la diversité des sources d'information et leurs multiples utilisations permettent de documenter la forêt préindustrielle, les régimes de perturbations et les enjeux écologiques. Certaines études utilisent plusieurs sources d'information afin de compléter et de faire converger leurs résultats. Dans la liste, les études sont mentionnées pour chacune des sources de données historiques qui ont été utilisées.

### **Fiches 2.1.1 et 2.1.2 - Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : les placettes-échantillons et les cartes**

BOUCHARD, M., D. POTHIER et J.-C. RUEL, 2009. "Stand-replacing windthrow in the boreal forests of eastern Quebec", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 39, p. 481-487.

BOUCHARD M., D. POTHIER et S. GAUTHIER, 2008. "Fire return and tree species succession in the North Shore region of eastern Quebec", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 38, p. 1621-1633.

BOUCHER, D., GAUTHIER, S. et L. DE GRANDPRÉ, 2006. "Structural changes in coniferous stands along a chronosequence and a productivity gradient in the northeastern boreal forest of Québec", *Écoscience*, vol. 13, p. 172-180.

DE GRANDPRÉ, L., J. MORISSETTE et S. GAUTHIER, 2000. "Long-term post-fire changes in the northeastern boreal forest of Quebec", *Journal of Vegetation Science*, vol. 11, p. 791–800.

DESMEULES, P., 2008. *Portrait forestier préindustriel - Unités d'aménagement forestier 026-61 et 026-62 - Domaine de la pessière noire à mousses, sous-domaine de l'Ouest*, préparé pour Chantiers Chibougamau, Faune Nord, 25 p. + annexes.

HARPER, K. A., Y. BERGERON, S. GAUTHIER et P. DRAPEAU, 2002. "Post-fire development of canopy structure and composition in black spruce forests of Abitibi, Québec: A landscape scale study", *Silva Fennica*, vol. 36, p. 249–263.

LECOMTE, N., et Y. BERGERON, 2005. "Successional pathways on different surficial deposits in the coniferous boreal forest of the Quebec Clay Belt", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 35, p. 1984-1995.

### **Fiche 2.1.3 - Programmes décennaux d'inventaire forestier du MRNF : le SIFORT**

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2003. *Tordeuse des bourgeons de l'épinette*, [En ligne]. [[www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/fimaq/information/fimaq-information-resultats-tordeuse.jsp](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/fimaq/information/fimaq-information-resultats-tordeuse.jsp)].

RHEULT, H., et J. HÉBERT, 2006. *Reconstitution du portrait historique et de la situation forestière actuelle de la réserve faunique des Laurentides - Rapport final*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 65 p. + annexes.

### **Fiche 2.1.4 - Anciens inventaires forestiers**

ALVAREZ, É., 2009. *Influence d'un siècle de récolte forestière sur la forêt mélangée tempérée de la Mauricie*, Thèse de doctorat, Université Laval, 172 p.

BARRETTE, M., et L. BÉLANGER, 2007. « Reconstitution historique du paysage préindustriel de la région écologique des hautes collines du Bas-Saint-Maurice », *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 37, p. 1147-1160.

BOUFFARD, D., F. DOYON et E. FORGET, 2003. *Historique et dynamisme écologique de la végétation forestière de la réserve faunique Rouge-Mattawin de 1930 à nos jours - Rapport Volet II*, Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 113 p.

LEBLANC, M., et L. BÉLANGER, 2000. *La sapinière vierge de la forêt Montmorency et de sa région : une forêt boréale distincte*, Québec (Québec), ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, 91 p. (Mémoire de recherche n° 136).

LESIEUR, D., S., GAUTHIER et Y. BERGERON, 2002. "Fire frequency and vegetation dynamics for the south-central boreal forest of Quebec, Canada", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 32, p. 1996-2009.

### Fiche 2.1.5 - Anciennes cartes forestières

BOUCHER, Y., D. ARSENEAULT et L. SIROIS, 2009. « La forêt préindustrielle du Bas-Saint-Laurent et sa transformation (1820-2000) : implications pour l'aménagement écosystémique », *Le Naturaliste Canadien*, vol. 133, n° 2, p. 60-69.

BOUCHER, Y., D. ARSENEAULT, L. SIROIS 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*, vol. 24, p. 171-184.

NOLET, P., É. FORGET, D. BOUFFARD et F. DOYON, 2001. *Reconstitution historique du dynamisme du paysage forestier du bassin de La Lièvre au cours du 20ième siècle*, Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 122 p.

RHEAULT, H., et J. HÉBERT, 2006. *Reconstitution du portrait historique et de la situation forestière actuelle de la réserve faunique des Laurentides - Rapport final*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 65 p. + annexes.

WEIR, J. M .H, et E. A. JOHNSON, 1998. "Effects of selected settlement fires and logging on forest composition in the mixedwood boreal forest", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 28, p. 459-467.

### Fiche 2.1.6 - Anciennes photographies aériennes

BERGERON, Y., S. GAUTHIER, M. FLANNIGAN et V. KAFKA, 2004. "Fire regimes at the transition between mixedwood and coniferous boreal forest in northwestern Quebec", *Ecology*, vol. 35, p. 1916-1932.

BOUCHARD, M., D. KNEESHAW et C. MESSIER, 2007. "Forest dynamics following spruce budworm outbreaks in the northern and southern mixedwoods of central Quebec", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 37, p. 763-772.

BOUCHER, Y., D. ARSENEAULT et L. SIROIS, 2006. "Logging-induced change (1930-2002) of a preindustrial landscape at the northern range limit of northern hardwoods, eastern Canada", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 36, p. 505-517.

BOUFFARD, D., F. DOYON et E. FORGET, 2003. *Historique et dynamisme écologique de la végétation forestière de la réserve faunique Rouge-Mattawin de 1930 à nos jours - Rapport Volet II*, Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 113 p.

DE GRANDPRÉ, L., J. MORISSETTE et S. GAUTHIER, 2000. "Long-term post-fire changes in the northeastern boreal forest of Quebec", *Journal of Vegetation Science*, vol. 11, p. 791-800.

LAUZON, É., D. KNEESHAW et Y. BERGERON, 2007. "Reconstruction of fire history (1680-2003) in Gaspian mixedwood boreal forests of eastern Canada", *Forest Ecology and Management*, vol. 244, p. 41-49.

LEBLANC, M., et L. BÉLANGER, 2000. *La sapinière vierge de la forêt Montmorency et de sa région : une forêt boréale distincte*, Québec (Québec), ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, 91 p. (Mémoire de recherche n° 136).



NOLET, P., S. SOUGAVINSKI et F. DOYON, 1999. *Caractérisation du régime des perturbations naturelles de la réserve faunique Papineau-Labelle*, Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 57 p.

PINNA, S., A. MALENFANT, B. HÉBERT et M. CÔTÉ, 2009. *Portrait forestier historique de la Gaspésie*, Gaspé, Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles, 203 p.

### **Fiche 2.1.7 - Relevés des perturbations naturelles provenant des archives du Ministère**

BERGERON, Y., S. GAUTHIER, M. FLANNIGAN et V. KAFKA, 2004. "Fire regimes at the transition between mixedwood and coniferous boreal forest in northwestern Quebec", *Ecology*, vol. 35, p. 1916-1932.

BOUFFARD, D., F. DOYON et E. FORGET, 2003. *Historique et dynamisme écologique de la végétation forestière de la réserve faunique Rouge-Mattawin de 1930 à nos jours - Rapport Volet II*, Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 113 p.

GRAY, D. R., J. RÉGNIÈRE et B. BOULET. "Analysis and use of historical patterns of spruce budworm defoliation to forecast outbreak patterns in Quebec", *Forest Ecology and Management*, vol. 127, p. 217-231.

LAUZON, É., D. KNEESHAW et Y. BERGERON, 2007. "Reconstruction of fire history (1680-2003) in Gaspesian mixedwood boreal forests of eastern Canada", *Forest Ecology and Management*, vol. 244, p. 41-49.

PINNA, S., A. MALENFANT, B. HÉBERT et M. CÔTÉ, 2009. *Portrait forestier historique de la Gaspésie*, Gaspé, Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles, 203 p.

RHEAULT, H., et J. HÉBERT, 2006. *Reconstitution du portrait historique et de la situation forestière actuelle de la réserve faunique des Laurentides - Rapport final*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 65 p. + annexes.

### **Fiche 2.1.8 - Carnets d'arpentage et d'exploration**

BETTS, M., et J. LOO, 2002. "A comparison of pre-European settlement forest characterization methodologies", *The Forestry Chronicle*, vol. 78, p. 422-432.

COGBILL, C., J. BURK et G. MOTZKIN, 2002. "The forests of presettlement New England, USA: Spatial and compositional patterns based on town proprietor surveys", *Journal of Biogeography*, vol. 29, p. 1279-1304.

CROSSLAND, D. R., et J. LOO, 2007. « État historique de la forêt à l'intérieur et aux environs du Parc National Kouchibouguac National Park, au New-Brunswick », *Nouvelles en santé et biodiversité des forêts*, vol. 11, p. 1-2.

DUPUIS, S., 2009. *Reconstitution de la composition des forêts préindustrielles du sud-est du Québec à partir des archives d'arpentage (1846-1949)*, Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, 86 p.

JACKSON, S. M., F. PINTO, J. R. MALCOLM 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*, vol. 30, p. 605-612.

LORIMER, C. G., 1977. "The presettlement forest and natural disturbance cycle of northeastern Maine", *Ecology*, 58: 139-148.

PINNA, S., A. MALENFANT, B. HÉBERT et M. CÔTÉ, 2009. *Portrait forestier historique de la Gaspésie*, Gaspé, Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles, 203 p.

SICCAMA, T. G., 1971. "Presettlement and present forest vegetation in northern Vermont with special reference to Chittenden County", *The American Midland Naturalist*, vol. 85, p.153-172.

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*, vol. 33, p. 1683-1697.

#### **Fiche 2.1.9 - Actes notariés de vente de bois**

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", *Ecoscience*, vol. 10, p. 236-246.

SIMARD, H., et A. BOUCHARD, 1996. "The precolonial 19th century forest of the upper St. Lawrence region of Québec: A record of its exploitation and transformation through notary deeds of wood sales", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 26, p. 1670-1676.

#### **Fiche 2.2.1 - Paysages et peuplements vierges**

AAKALA, T., T. KUULUVAINEN, L. DE GRANDPRÉ et S. GAUTHIER, 2007. "Trees dying standing in the northeastern boreal old-growth forests of Quebec: Spatial patterns, rates, and temporal variation", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 37, p. 50-61.

ANGERS, V.-A., C. MESSIER, M. BEAUDET et A. LEDUC, 2005. "Comparing composition and structure in old-growth and harvested (selection and diameter-limit cuts) northern hardwood stands in Quebec", *Forest Ecology and Management*, vol. 217, p. 275-293.

BERGERON, Y., 2000. "Species and stand dynamics in the mixed woods of Quebec's southern boreal forest", *Ecology*, 81: 1500-1516.

BOUCHARD, M., D. KNEESHAW et C. MESSIER, 2007. "Forest dynamics following spruce budworm outbreaks in the northern and southern mixedwoods of central Quebec", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 37, p. 763-772.

BRISSON, J., Y. BERGERON, A. BOUCHARD et A. LEDUC, 1994. "Beech-maple dynamics in an old-growth forest in southern Québec, Canada", *Écoscience*, vol. 1, p. 40-46.

DANSEREAU, P.-R., et Y. BERGERON, 1993. "Fire history in the southern boreal forest of northwestern Quebec", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 23, p. 25-32.

- DESPONTS, M., G. BRUNET, L. BÉLANGER et M. BOUCHARD, 2004. "The eastern boreal old-growth balsam fir forest: A distinct ecosystem", *Canadian Journal of Botany*, vol. 82, p. 830-849.
- LEBLANC, M., et L. BÉLANGER, 2000. *La sapinière vierge de la forêt Montmorency et de sa région : une forêt boréale distincte*, Québec (Québec), ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, 91 p. (Mémoire de recherche n° 136).
- HARPER, K., Y. BERGERON, P. DRAPEAU, S. GAUTHIER et L. DE GRANDPRÉ, 2005. "Structural development following fire in black spruce boreal forest", *Forest Ecology and Management*, vol. 206, p. 293-306.
- KNEESHAW, D., et Y. BERGERON, 1998. "Canopy gap characteristics and tree replacement in the southeastern boreal forest", *Ecology*, vol. 79, p. 783-794.
- MORIN, H., 1994. "Dynamics of balsam fir forests in relation to spruce budworm outbreaks in the boreal zone of Quebec", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 24, p. 730-741.
- PAYETTE, S., L. FILION et A. DELWAIDE, 1990. "Disturbance regime of a cold temperate forest as deduced from tree-ring patterns: The Tantaré ecological reserve, Québec" *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 20, p. 1228-1241.
- TARDIF, J., et Y. BERGERON, 1992. « Analyse écologique des peuplements de frêne noir (*Fraxinus nigra*) des rives du lac Duparquet, nord-ouest du Québec », *Canadian Journal of Botany*, vol. 70, p. 2294-2302.
- TREMBLAY, J. A., L. BÉLANGER, M. DESPONTS et G. BRUNET, 2007. « La restauration passive des sapinières mixtes de seconde venue : une alternative pour la conservation des sapinières mixtes anciennes », *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 37, p. 825-839.
- VILLENEUVE, N., et J. BRISSON, 2003. "Old-growth forests in the temperate deciduous zone of Quebec: Identification and evaluation for conservation and research purposes", *Forestry Chronicle*, vol. 79, p. 559-569.

### **Fiche 2.2.2 - Sols et sédiments**

- CROSSLAND, D. R., et J. LOO, 2007. « État historique de la forêt à l'intérieur et aux environs du parc national Kouchibouguac National Park, au New-Brunswick », *Nouvelles en santé et biodiversité des forêts*, vol. 11, p. 1-2.
- JASINSKI, P., et S. PAYETTE, 2005. "The creation of alternative stable states in the southern boreal forest, Québec, Canada", *Ecological Monographs*, vol. 75, n° 4, p. 561-583.
- MACDONALD, G. M., C. P. S. LARSEN, J. M. SZEICZ et K. A. MOSER, 1991. "The reconstruction of boreal forest fire history from lake sediments: A comparison of charcoal, pollen, sedimentology and geochemical indices", *Quaternary Sciences Reviews*, vol. 10, p. 53-72.
- MORIN, H., Y. JARDON et R. GAGNON, 2007. "Relationship between spruce budworm outbreaks and forest dynamics in Eastern North America", dans Johnson, E. A., et K. Miyanishi, *Plant Disturbance Ecology: The Process and the Response*, Burlington (MA), Elsevier Academic Press, p. 555-577.

TALON, B., S. PAYETTE, L. FILION et A. DELWAIDE. 2005. "Reconstruction of the long-term fire history of an old-growth deciduous forest in Southern Quebec, Canada, from charred wood in mineral soils", *Quaternary Research*, vol. 64, p.36-43.

WEIN, R. W., M. P. BURZYNSKI, B. A. SREENIVASA et K. TOLONEN, 1987. "Bog profile evidence of fire and vegetation dynamics since 3000 years BP in the Acadian Forest", *Canadian Journal of Botany*, vol. 65, p. 1180-1186.

### **Fiche 2.2.3 - Artefacts de bois**

ARSENEAULT, D., E. BOUCHER et É. BOUCHON, 2007. "Asynchronous forest-stream coupling in a fire-prone boreal landscape: insights from woody debris", *Journal of Ecology*, vol. 95, p. 789-801.

ARSENEAULT, D., et L. SIROIS, 2004. "The millennial dynamics of a boreal forest stand from buried trees", *Journal of Ecology*, vol. 92, p. 490-504.

BOUCHER, Y., D. ARSENEAULT et L. SIROIS, 2009. « La forêt préindustrielle du Bas-Saint-Laurent et sa transformation (1820-2000) : implications pour l'aménagement écosystémique », *Le Naturaliste Canadien*, vol. 133, n° 2, p. 60-69.

BOULANGER, Y., et D. ARSENEAULT, 2004. "Spruce budworm outbreaks in eastern Quebec over the last 450 years", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 34, p. 1035-1043.

GUYETTE, R. P. et W. G. Cole, 1999. "Age characteristics of coarse woody debris (*Pinus strobus*) in a lake littoral zone", *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 56, p. 496-505.

KRAUSE, C., 1997. "The use of dendrochronological material from buildings to get information about last spruce budworm outbreaks", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 27, p. 69-75.

### **Fiche 2.3.1 - Savoir des experts locaux**

ALVAREZ, É., 2009. « Influence d'un siècle de récolte forestière sur la forêt mélangée tempérée de la Mauricie », Thèse de doctorat, Université Laval, 172 p.

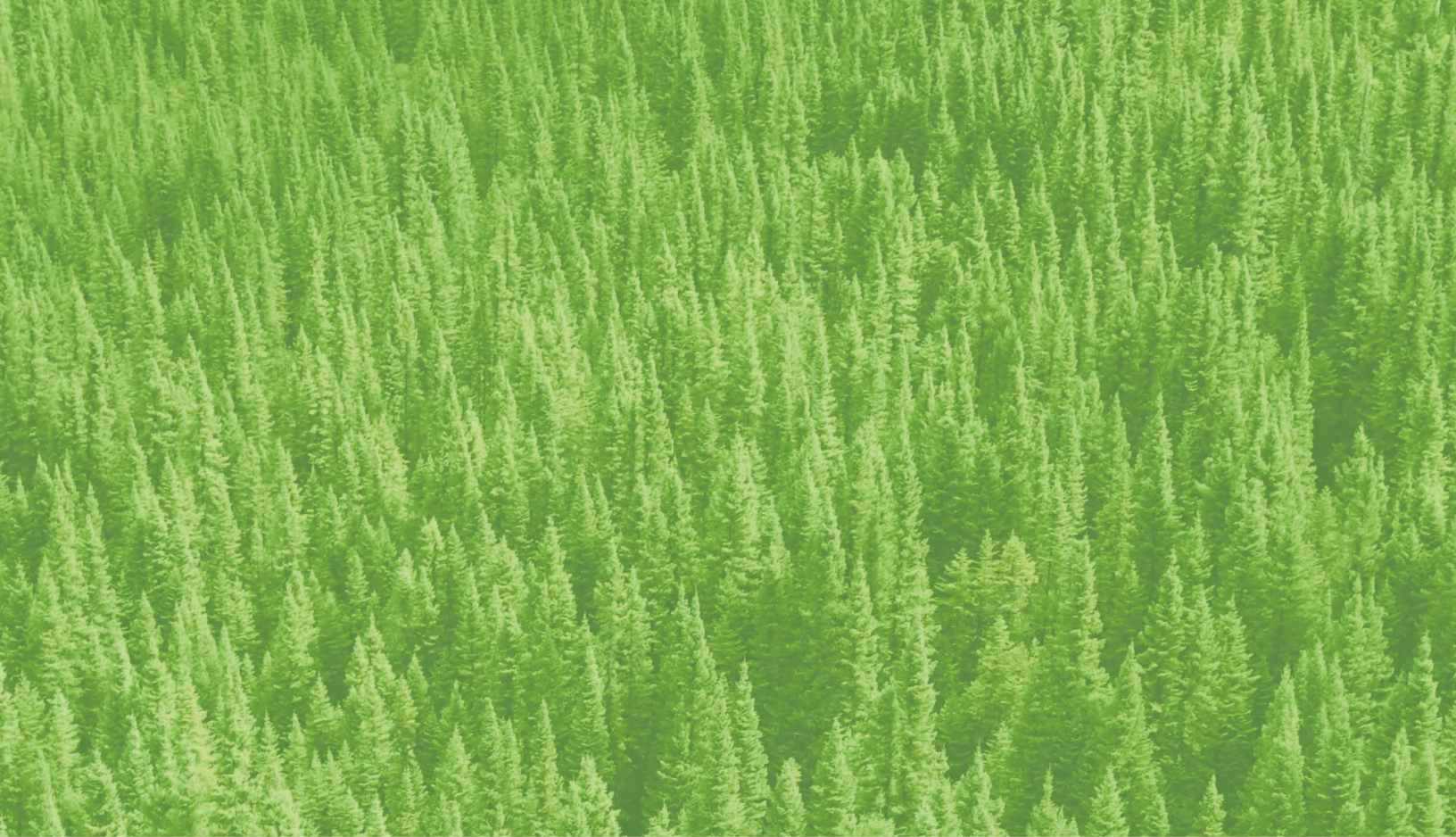
HUTTON, C., 2004. "Exploring aboriginal forestry and ecosystem-based management : a case study of Cowichan Tribes", Mémoire de maîtrise, Simon Fraser University, 129 p.

JACQMAIN, H., 2008. *Développement d'un processus d'aménagement durable de l'habitat de l'original culturellement adapté aux Cris de Waswanipi dans la pessière noire du nord du Québec*, Thèse de doctorat, Université Laval, 141 p.

PARROTTA, J. A., et M. AGNOLETTI, 2007. "Traditional forest knowledge: Challenges and opportunities", *Forest Ecology and Management*, vol. 249, p. 1-4.







*Ressources naturelles  
et Faune*

Québec 