

4. <b>Dynamique</b> .....	44
4.1 Mise en contexte .....	45
4.2 État des connaissances en Gaspésie et aux Îles.....	45
4.2.1 Écologie des espèces et renouvellement de la forêt.....	45
4.2.2 Régimes de perturbation .....	51
4.2.3 Écologie des espèces, perturbations et forêt actuelle .....	55
4.2.4 Îles-de-la-Madeleine .....	56
4.2.5 Effets des changements climatiques.....	56
4.3 Bilan .....	57
4.4 Références.....	58



## 4. Dynamique

### 4.1 Mise en contexte

La dynamique des peuplements forestiers est le changement de la structure forestière dans le temps en fonction du comportement des peuplements pendant et après les perturbations (Anonyme, 2000). À cette définition insistant principalement sur le changement de structure, on peut ajouter le changement dans la composition en espèces. Ainsi, la dynamique forestière réfère aux changements de structure et de composition dans le temps qui sont principalement tributaires de l'écologie des espèces présentes sur le site (ou en périphérie) et du régime de perturbation qui affecte le peuplement.

Ce chapitre présente les connaissances régionales qui ont été développées sur l'écologie de différentes essences forestières présentes dans la région. Les travaux réalisés ont permis de mieux comprendre certaines espèces (développement de nouvelles connaissances) et d'adapter au contexte gaspésien les connaissances développées ailleurs. Les différentes études sur les régimes de perturbation qui sont les agents de la dynamique forestière sont aussi présentées. Le régime d'une perturbation est l'ensemble des caractéristiques qui définit cette perturbation : fréquence, intensité, gravité, étendue, saison, période de rotation, cycle.

### 4.2 État des connaissances en Gaspésie et aux Îles

La compréhension des mécanismes de régénération des espèces est à la base d'une utilisation durable de la ressource. En effet, l'assurance du retour de la forêt est une des conditions de son utilisation durable. En Gaspésie, la régénération en espèces résineuses recherchées (ex : sapin) est généralement bonne sur l'ensemble du territoire (Fortin, 2003a). L'écologie des espèces, et plus particulièrement la compréhension de leurs mécanismes de régénération, ainsi que les régimes de perturbation qui affectent les forêts sont les deux principaux éléments de la dynamique forestière.

#### 4.2.1 Écologie des espèces et renouvellement de la forêt

Cette section présente les principales caractéristiques des essences forestières présentes dans la région. La première section présente les espèces utilisées sans ordre particulier alors que la seconde section présente les espèces peu ou pas utilisées. Pour chacune des essences, les généralités et les particularités régionales sont exposées. Les généralités sont principalement tirées des ouvrages « Les arbres du Canada » (Farrar, 1996) et de « Silvics of North America » (USDA, 2004), alors que les particularités régionales proviennent de diverses études réalisées en Gaspésie. Les mécanismes de régénération ont particulièrement été mis en évidence, étant donnée leur importance dans la compréhension de la dynamique forestière.

#### Principales essences utilisées en Gaspésie

##### Sapin baumier (*Abies balsamea*)

###### Généralités

Le sapin baumier est une essence très tolérante à l'ombre dont la germination est principalement tributaire du taux d'humidité du sol. Ces caractéristiques permettent l'établissement d'une régénération sous couvert généralement abondante en l'absence de perturbation et il est reconnu que celle-ci répond bien à l'ouverture de la canopée suite à une perturbation. La reproduction végétative par marcottage est aussi possible sur les sols organiques. Les semis peuvent attendre plusieurs dizaines d'années sans connaître de croissance marquée avant d'être libres de croître. Ainsi, les épidémies d'insectes et les chablis qui causent

la mortalité de la strate mature peuvent permettre un retour du sapin dans le peuplement dû à la présence de cette banque de semis. Par contre, les feux de forêt empêcheraient la régénération du site en sapin en détruisant les semenciers, les semences et les semis préétablis. La sénescence débute vers l'âge de 70 ans alors que des champignons de carie peuvent causer des pertes de matière ligneuse, bien qu'il puisse quand même atteindre 150 à 200 ans de longévité. Le sapin forme des peuplements purs ou en association avec la plupart des autres essences présentes dans son aire de répartition.

#### *Particularités régionales*

La proportion de sapin dans la forêt gaspésienne serait passée de 46 % à 80 % entre 1930 et 1950 (Blais, 1961).

Une étude de la régénération dans le brûlis de la Bonaventure a permis de démontrer que celle-ci est dépendante de semenciers qui n'ont pas brûlé et que l'abondance de cette régénération est fonction de la proximité des semenciers (Bouffroy *et al.* 1999) et qu'elle n'était pas limitée par le substrat. La régénération étant abondante (« stocking » supérieur à 60%) à l'intérieur d'une distance de 20 m des semenciers alors qu'elle diminue jusqu'à une distance de 120 m (stocking 14 %).

La croissance du sapin serait plus faible à une altitude supérieure à 750 m qu'à une altitude plus basse (Zarnovican, 1987).

### **Épinette noire (*Picea mariana*)**

#### *Généralités*

L'épinette noire est tolérante à l'ombre et se régénère aussi bien par graines que par marcottage. L'établissement d'une régénération sous couvert se fera principalement par marcottage lorsque les conditions le permettent (humidité et présence de sphaignes ou mousses hypnacées) alors que l'installation de semis par graines se fera suite à un incendie qui permettra une libération massive des graines contenues dans les cônes semi-sérotineux. Le feu joue donc un élément essentiel au maintien de cette essence dans le paysage alors que la régénération par graines est plutôt rare sous couvert et que la régénération végétative est limitée à certaines conditions de site particulières. La sénescence débute vers l'âge de 100-120 ans, mais l'épinette noire peut atteindre une longévité de 200 à 280 ans. Elle peut former des peuplements purs ou des associations avec le sapin et les autres essences se régénérant après feu.

#### *Particularités régionales*

Lors d'une étude sur la régénération après le feu de la Bonaventure de 1995, Bouffroy *et al.* (1999) ont constaté que l'abondance de la régénération est fonction de l'abondance des semenciers avant la perturbation. Ainsi, plus le « stocking » marchand avant le feu est élevé, plus la régénération est abondante. Le degré de brûlage de la matière organique jouerait aussi un rôle dans le succès de régénération (établissement et survie).

Des observations ont permis de déceler que les pessières noires faisaient l'objet d'un envahissement par le sapin baumier (ensapinage) suite à la coupe. Une étude récente a cependant révélé que l'éclaircie précommerciale pouvait contrôler cet envahissement (Fortier, 2006).

## **Épinette blanche (*Picea glauca*)**

### *Généralités*

L'épinette blanche est tolérante à l'ombre et se régénère principalement par graines, mais aussi par marcottage dans la partie nord de sa distribution. Elle peut se régénérer sous couvert puisque la graine germe sur une diversité de lits de germination, mais plus fréquemment sur des débris ligneux. Cependant, la régénération préétablie sous son propre couvert ou sous le couvert d'essences intolérantes est très variable. Des perturbations partielles telles que les chablis qui exposent le sol minéral contribuent à l'installation de la régénération sous couvert partiel. Le feu détruit les semenciers, les semences et la régénération préétablie de sorte que son maintien dans les sites brûlés dépend de survivants. La sénescence débute vers 100-150 ans, mais sa longévité est de 250-300 ans, des arbres de 1000 ans ayant même été découverts à des latitudes très nordiques. L'épinette blanche forme rarement des peuplements purs dans la partie est de sa distribution et est principalement retrouvée en association avec d'autres essences boréales.

### *Particularités régionales*

Les deux espèces d'épinettes auraient connu une forte diminution (de l'ordre de 65 %) dans la forêt gaspésienne au cours du 20<sup>e</sup> siècle (Blais, 1961).

L'abondance de la régénération de l'épinette blanche a été étudiée en fonction d'un gradient altitudinal dans le parc de la Gaspésie (Morin, 1986). L'abondance de la régénération et le pourcentage de germination des graines diminuent avec l'altitude. Par contre, les cônes sont davantage parasités à plus faible altitude. La croissance serait aussi moins bonne à plus de 750 m d'altitude qu'à une altitude plus basse (Zarnovican, 1987).

## **Thuja occidental (*Thuja occidentalis*)**

### *Généralités*

Le thuya est très tolérant à l'ombre et se régénère par graines sur les stations mésiques et sèches et par marcottage sur les sites plus humides. La germination des graines est dépendante d'un substrat humide généralement constitué de débris ligneux en absence de perturbation du sol qui expose le sol minéral, aussi favorable à leur germination. Il est très susceptible au feu et sa régénération suite à ce type de perturbation serait principalement tributaire de semenciers survivants. Suite au feu, il bénéficie de conditions favorables à l'installation de sa régénération par graines. La sénescence débiterait vers l'âge de 120-150 ans, mais sa longévité peut atteindre plus de 700 ans. Le thuya forme des peuplements purs ou des associations avec plusieurs espèces, principalement résineuses.

### *Particularités régionales*

Dans son évaluation de la situation du thuya en Gaspésie, Fortin (2002) constate que les superficies occupées par le thuya diminuent en Gaspésie. Ce constat s'appuie sur les observations suivantes :

- Certains sites où le thuya est récolté ne sont pas régénérés en thuya.
- Certains sites où le thuya est récolté sont envahis par l'aulne, l'érable à épis et le tremble.
- Certains sites où le thuya est récolté sont convertis par plantation.
- Le sapin, comme espèce compagne, prend parfois plus de place que le thuya dans la régénération.
- Les superficies nouvellement occupées par le thuya sont minimales.

Le travail de Fortin (2002) soulève aussi le manque de connaissances sur les mécanismes de régénération de l'espèce. Des études ont donc été entreprises afin de mieux comprendre la dynamique du thuya, notamment en ce qui concerne ses mécanismes de régénération et de croissance (Hébert et Fortin, 2003 ; Hébert, 2004 ; Hébert, 2007). Ces travaux ont, entre autres, permis de décrire une cédrière de plus de 600 ans dans la région et de constater que la présence de semis de thuya était fortement associée aux débris ligneux. De plus, dans une étude sur les conditions d'établissement de la régénération de *Thuja occidentalis* L. dans les cédrières de la Gaspésie en lien avec l'effet de la coupe sur les mécanismes de régénération, il a été démontré que les mousses constituaient des microsites privilégiés pour la germination et l'établissement des semis de thuya dans les parterres de coupe (Hébert et Parent, 2007). De plus, il ressort de cette étude que la régénération préétablie est principalement composée de sapin baumier. Le thuya, qui semble surtout s'installer après la coupe, montre une hauteur moyenne inférieure à celle du sapin (Hébert et Parent, 2007).

### **Peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*)**

#### *Généralités*

Le peuplier faux-tremble est une essence intolérante à l'ombre qui se régénère par graines, drageons, rejets de souche et boutures. Il est généralement considéré comme une essence pionnière. Il est très susceptible au feu, mais sa forte capacité à se régénérer végétativement lui permet de se maintenir sur les sites fortement perturbés (principalement par drageonnement). La régénération par graine est possible sur les sols minéraux exposés et dans une fenêtre très courte au printemps lors de la dispersion des graines (2-4 semaines) dû à leur faible longévité. La sénescence se produit entre 60 et 90 ans et il peut atteindre 200 ans de longévité. Il se retrouve à l'état pur dans les peuplements ou en associations avec une très grande diversité d'espèces.

#### *Particularités régionales*

Le peuplier faux-tremble possède des mécanismes de régénération efficaces (semis, drageons, rejets de souche) qui contribuent à son expansion dans la région (Fortin et Gagnon, 2001). En effet, le tremble envahit certains sites où il n'était que marginal avant le passage d'une perturbation (coupe ou feu). Seulement quelques individus bien répartis dans un peuplement peuvent conduire à un envahissement (Fortin et Gagnon, 2001 ; 2002).

### **Bouleau blanc (*Betula papyrifera*)**

#### *Généralités*

Le bouleau blanc est une essence intolérante à l'ombre qui se régénère par graines et de façon végétative par rejets de souche. La germination des graines est meilleure sur le sol minéral, mais peut aussi survenir sur l'humus. La litière est un mauvais lit de germination. Le feu détruit les peuplements matures, mais sa régénération peut y être observée par rejets de souche ou par graines, ces dernières pouvant se disperser sur de longues distances. Sa sénescence débute vers 60-70 ans et sa longévité peut atteindre 200 ans. Il se retrouve à l'état pur dans les peuplements ou en association avec une très grande diversité d'espèces.

### *Particularités régionales*

Le bouleau blanc aurait connu une diminution importante dans la forêt gaspésienne à partir du milieu du 20<sup>e</sup> siècle (Martineau, 1948).

### **Bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*)**

#### *Généralités*

Le bouleau jaune tolère modérément l'ombre et se reproduit généralement par graines et dans de rares occasions, par rejets de souche. Les graines germent surtout sur les débris ligneux, le sol minéral exposé et les fissures dans les gros rochers. Le bouleau jaune préfère les sols frais aux sols secs et les sols à textures fines lui permettent d'obtenir la meilleure croissance (Lessard et Blouin, 1997). Il est très susceptible au feu, mais la qualité des lits de germination après feu permet l'établissement de semis par graines qui sont dispersées sur de longues distances. Il est aussi très intolérant à la compétition et il a besoin de pleine lumière sur sa couronne pour bien pousser. Cependant, en pleine lumière, le bouleau jaune diminue sa croissance en hauteur et développe de nombreuses branches et donc de nombreux nœuds (Lessard et Blouin, 1997). La sénescence débute vers 120-150 ans et sa longévité est de plus de 350 ans. Il se retrouve généralement en association avec d'autres essences.

### *Particularités régionales*

Les essais sylvicoles réalisés pour régénérer les strates mixtes et feuillues ont permis d'identifier la compétition par l'érable à épis (*Acer spicatum*) comme un facteur limitant pour l'établissement et la croissance du bouleau jaune (Malenfant *et al.* 2002 ; Malenfant, travaux en cours).

### **Érable à sucre (*Acer saccharum*)**

#### *Généralités*

L'érable à sucre est très tolérant à l'ombre. Sa régénération se fait principalement par graines, mais aussi par rejets de souche et rarement par drageons. Les semis installés sous couvert peuvent tolérer longtemps la suppression, de sorte qu'une banque de semis peut être constituée sous couvert. Sa sénescence débute vers 200-250 ans et sa longévité peut dépasser 400 ans. Il peut se retrouver en peuplement pur ou en association avec d'autres feuillus durs et des résineux.

### *Particularités régionales*

Aucune donnée n'a pu être recensée.

### **Autres essences d'intérêt en Gaspésie**

#### **Pin blanc (*Pinus strobus*)**

#### *Généralités*

Le pin blanc tolère modérément l'ombre et se reproduit uniquement par graines. Les graines peuvent germer sur des sols perturbés ou non en autant que le taux d'humidité soit adéquat. Suite à l'installation des semis, un minimum de lumière est nécessaire (>15% du plein ensoleillement) pour assurer la survie des semis. Sa tolérance au feu est faible, quoiqu'il pourrait tirer avantage d'un feu de surface qui éliminerait la régénération compétitive. Les graines survivantes bénéficieraient de conditions propices à la germination, mais sont susceptibles à la prédation (Simonnet, 2001). La sénescence débute vers 100-120 ans alors que sa longévité maximale est de 450 ans. Le pin blanc se retrouve rarement à l'état pur dans un peuplement et est davantage en association avec plusieurs essences.

### *Particularités régionales*

Le pin blanc a connu un recul dans la région au cours des 150 dernières années (Fortier, 2004). Par ailleurs, cet auteur constate qu'actuellement le pin blanc connaît des problèmes de recrutement et de survie des jeunes tiges dû à la rouille vésiculeuse (*Cronartium ribicola*) et à la compétition. Finalement, des observations ont également permis de suggérer un recul du pin blanc dans certains secteurs du Parc national Forillon (Fortin et Côté, 2005). Ces auteurs recommandent d'entreprendre une gestion plus fine des écosystèmes avec pin blanc présents dans le Parc (Fortin et Côté, 2005).

### **Érable rouge (*Acer rubrum*)**

#### *Généralités*

L'érable rouge tolère modérément l'ombre. Il se régénère par graines et de façon végétative par rejets de souche. Les graines germent sur plusieurs types de substrat et il se régénère facilement de façon végétative suite à une perturbation majeure. Même s'il est considéré comme une essence pionnière, sa tolérance à l'ombre est plus grande qu'une espèce typique de ce groupe (ex : tremble). La sénescence débute vers 70-80 ans et il peut vivre jusqu'à 150 ans. Il se retrouve en association avec une variété d'essences dans les peuplements.

#### *Particularités régionales*

Aucune donnée n'a pu être recensée.

### **Frêne noir (*Fraxinus nigra*)**

#### *Généralités*

Le frêne noir est intolérant à l'ombre et se régénère par graines et par rejets de souche. Il tolère bien les sols gorgés d'eau. On le retrouve parfois en peuplement pur, mais plus souvent en association avec différentes essences.

#### *Particularités régionales*

Le frêne noir est une essence peu étudiée principalement parce qu'elle occupe peu d'espace (surtout limitée au milieu riverain) et qu'elle était jusqu'à présent peu utilisée. Cependant, les communautés autochtones en font un usage traditionnel pour la confection de divers objets dont les paniers (voir le chapitre « Produits forestiers non ligneux »). Il subsiste beaucoup d'interrogations sur la régénération et la croissance de cette espèce que l'on retrouve dans les milieux riverains ou inondés. Des travaux ont donc été entrepris afin d'étudier la croissance de cette espèce en fonction des régimes d'inondation (Gagnon, travaux en cours). Ces travaux visent aussi à documenter les mécanismes d'installation de la régénération.

### **Chêne rouge (*Quercus rubra*)**

#### *Généralités*

En pleine lumière, la croissance du chêne rouge est rapide, voire même supérieure à celle des essences tolérantes lui étant associées (Anonyme, 2003). Le chêne rouge est cependant intolérant à l'ombre, quoique les jeunes arbres puissent tolérer modérément l'ombre. Il se régénère par graines et par rejets de souche. La régénération préétablie est nécessaire pour qu'il puisse compétitionner avec les autres essences suite à une perturbation partielle. D'autre part, une perturbation totale telle qu'un feu peut détruire les chênes adultes et la régénération préétablie, mais lui permettra de produire des rejets de souche et pourra créer un lit de germination favorable pour les graines provenant d'individus épargnés. Le meilleur taux de germination des glands est retrouvé sur un sol minéral humide, bien drainé et lorsque le gland est enfoui

sous la litière (Anonyme, 2003). Certaines perturbations naturelles importantes dans la dynamique du chêne rouge (ex. feux de forêt) étant de plus en plus rares, il s'en serait suivi une perte majeure d'individus dominants, ce qui aurait favorisé l'envahissement des étages inférieurs par d'autres espèces et une prédation élevée des glands (Anonyme, 2003).

Il est possible de le retrouver en peuplements purs, mais, au nord de son aire de distribution, il peut être associé au pin blanc et à l'érable à sucre (Anonyme, 2003). Le chêne rouge semble obtenir une croissance maximale sur des sites frais à humides et est bien adapté à la sécheresse (Anonyme, 2003).

#### *Particularités régionales*

Le chêne rouge est rare dans la région puisqu'il y atteint sa limite nord de distribution. Une analyse des caractéristiques d'un peuplement avec chênes rouges au parc national Forillon a été réalisée par Fortin (2003b). Les difficultés de cette espèce à se régénérer sur le site semblent non seulement dues à l'absence de feux, mais également aux pressions exercées par diverses espèces fauniques (ours noir, rongeurs, lièvre) et à son utilisation antérieure par l'homme (Fortin, 2003b). Des observations récentes de Fortin et Côté (2005) dans le Parc national Forillon ont montré que le chêne rouge y est plus abondant que prévu. Afin de maintenir l'intégrité écologique des écosystèmes du parc, des efforts devraient être entrepris pour effectuer un suivi de certaines stations avec chêne rouge (Fortin et Côté, 2005).

#### **4.2.2 Régimes de perturbation**

Bien que les types de perturbations naturelles affectant la forêt gaspésienne soient connus, peu d'information existe sur leur régime (fréquence, dynamique). Pour plusieurs auteurs, c'est la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) qui est le principal agent de perturbation des forêts gaspésiennes (Blais, 1961 ; 1983 ; Leblanc *et al.* 1996). La tordeuse a eu un impact marqué depuis le milieu du dernier siècle (Lachance *et al.* 1990), mais d'autres perturbations influencent également et ont influencé la mosaïque forestière du territoire. De Römer (2005) note qu'une part particulièrement grande de la forêt gaspésienne est régie par des perturbations secondaires.

#### **Insectes et maladies**

Plusieurs insectes et une maladie peuvent être considérés comme des agents de perturbation naturelle de la forêt gaspésienne étant donnés leurs effets sur le paysage forestier depuis plus de 100 ans (tableau 4.1). La tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) est actuellement l'élément dominant (Lévesque, 1997). Blais (1961 ; 1983) prétend qu'elle ne serait présente dans la région que depuis le début du vingtième siècle, n'ayant noté aucune évidence d'une présence antérieure. Selon plusieurs auteurs, les épidémies de tordeuses seraient périodiques au nombre de trois par siècle (Krause, 1997 ; Jardon *et al.* 2003) depuis plus de 200 ans, soit à tous les 29 à 32 ans, et ce, à l'échelle du nord-est de l'Amérique du nord (Martineau, 1985; Jardon *et al.* 2003). Il existe peu d'information sur la récurrence des autres insectes en Gaspésie.

En Gaspésie, mis à part la rouille vésiculeuse du pin blanc qui est présente et contribue à limiter le rétablissement du pin blanc dans la région (Fortier, 2004), peu de données sont disponibles sur les maladies qui affectent les arbres dans la région. Pourtant, les caries et les chancres sont omniprésents et contribuent certainement à la dynamique forestière en engendrant le dépérissement des arbres.

Afin de mieux définir les périodes optimales de récolte des peuplements forestiers résineux de la région du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie, une étude a été entreprise en 2001 avec l'objectif d'établir des relations entre des variables écologiques et les niveaux de carie rencontrés pour trois essences résineuses, soit le sapin baumier, l'épinette blanche et l'épinette noire (Patry, 2004). L'étude conclut que les taux de carie seront plus élevés sur des sites particuliers et ce, selon les espèces et pour un âge donné (Patry, 2004). L'altitude, le type écologique ou la composition sont des variables écologiques qui permettent souvent de préciser le taux de carie du peuplement (Patry, 2004). Par exemple, l'auteure recommande de récolter les sapinières (le sapin baumier étant l'espèce la plus susceptible à la carie parmi les trois espèces à l'étude) sur sites riches en basse altitude en priorité (Patry, 2004).

## **Feux**

Gauthier *et al.* (2001) ont estimé le cycle de feu en Gaspésie à partir des données d'archives des 100 dernières années. Ils qualifient le cycle comme étant très long, soit de 200-500 ans. Pour sa part, Bélanger (2001) estime « grossièrement » le cycle de feu de la « sapinière boréale pluviale » à 400 ans. Ces auteurs ne présentent cependant aucune donnée ou source d'information pour appuyer ces estimations.

Plusieurs feux ont été recensés en Gaspésie depuis 1972 (figure 4.1). Des travaux ont récemment permis de reconstituer le régime des feux des 280 dernières années sur un territoire d'environ 6480 km<sup>2</sup> dans la région de la Baie-des-Chaleurs (Lauzon, 2004). Pour l'ensemble de la période étudiée, le cycle de feu est assez court (environ 200 ans) (Lauzon, 2004). Cependant, une baisse significative de la fréquence des feux a été observée à partir de 1850 en raison des changements climatiques survenus après la fin du Petit Âge Glaciaire. Comme l'étude démontre la présence de long cycle de feu en Gaspésie et qu'environ 50% de la forêt est âgée de plus de 100 ans, l'auteure conclut que des pratiques alternatives à l'aménagement équien à rotation courte actuellement préconisé devraient être envisagées afin d'atteindre les objectifs en matière de développement durable et de maintien de la biodiversité (Lauzon, 2004).

La reconstitution récente (< 200 ans) des feux de forêt en Gaspésie soulève cependant des interrogations quant à l'effet de la protection des forêts sur les superficies affectées par les feux et l'effet de l'utilisation du territoire par l'homme sur l'initiation des feux.

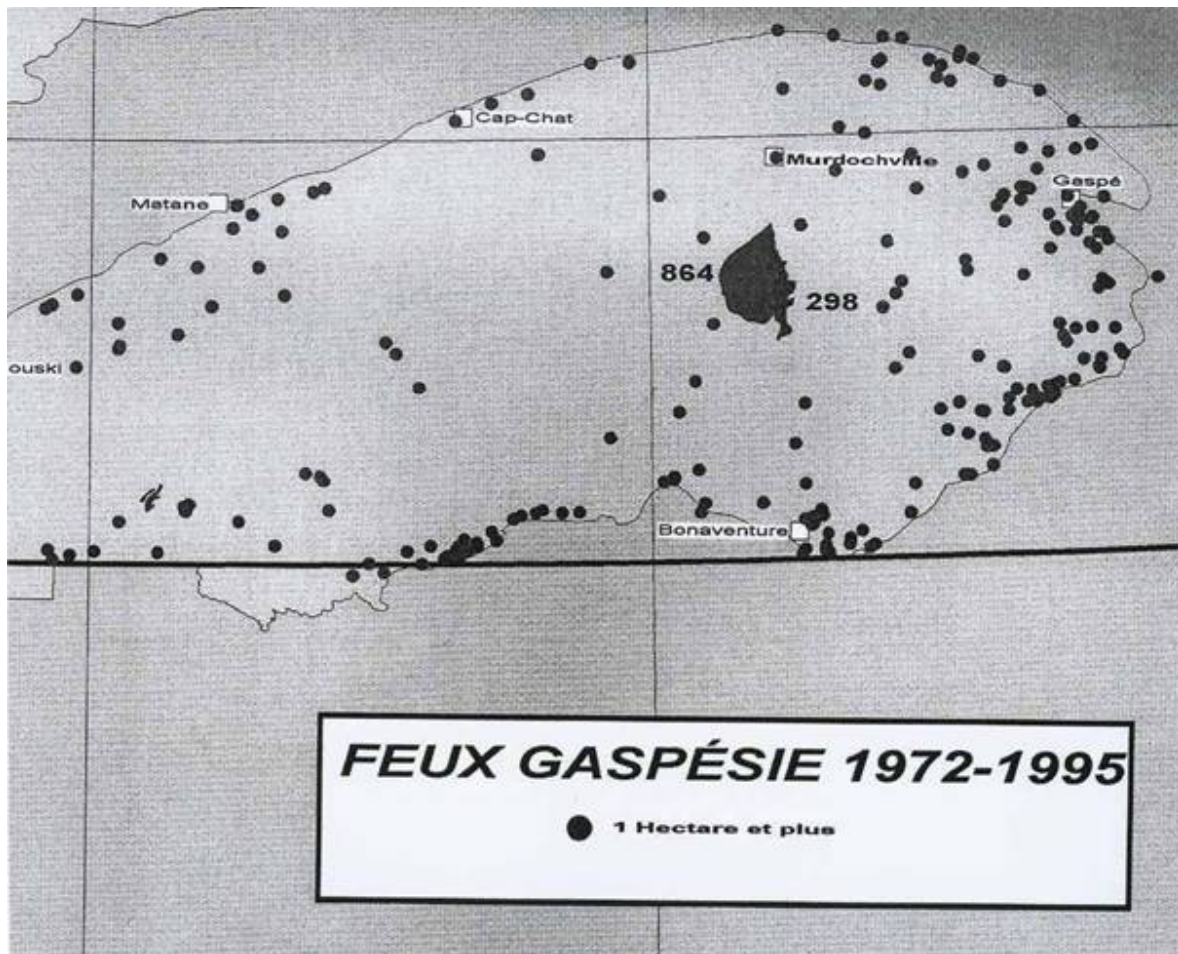
Finalement, la régénération forestière après feu n'est pas toujours adéquate et la forêt peut alors laisser place à de grandes superficies où la régénération est dispersée et insuffisante pour reconstituer le stock d'une forêt dense (MacArthur, 1964).

**Tableau 4.1** Principaux insectes et maladies ayant affecté et causé des dommages aux essences de la forêt gaspésienne lors de périodes d'infestation connues.

<i>Agent perturbateur</i>	<i>Hôte</i>	<i>Dommages</i>	<i>Infestations en Gaspésie</i>
<i>Insectes</i>			
<b><i>Dendroctone de l'épinette (Dendroctonus rufipennis)</i></b>	Épinette blanche Épinette noire Peuplements âgés ou stressés	Galerie parentales et larvaires dans le bois qui coupent progressivement la circulation de la sève Défoliation	Mortalité massive 1887-1901 1915-1921 1928-1934
<b><i>Diprion européen de l'épinette (Gilpinia hercyniae)</i></b> <i>Insecte non indigène</i>	Épinette noire Épinette blanche	Défoliation	Mortalité massive 1930-1945
<b><i>Tenthrede du mélèze (Pristiphora erichsonii)</i></b>	Mélèze laricin	Défoliation	Mortalité massive 1878 <sup>1</sup> 1906-1916 <sup>1</sup> 1924-1940 <sup>1</sup> 1938 1966-1968 1973-1977
<b><i>Arpenteuse de la pruche (Lambdina fiscellaria fiscellaria)</i></b>	Sapin baumier	Défoliation	Mortalité massive dans certains secteurs de l'est de la péninsule 1948
<b><i>Puceron lanigère du sapin (Adelges picea)</i></b>	Sapin baumier	Attaque au tronc, Défoliation	Mortalité massive dans certains secteurs de l'est de la péninsule 1964-1978
<b><i>Tordeuse à tête noire de l'épinette (Acleris variana)</i></b>	Sapin baumier Épinette blanche	Défoliation	Mortalité massive dans certains secteurs de la Baie-des-Chaleurs 1947-1948
<b><i>Tordeuse des bourgeons de l'épinette (Choristoneura fumiferana)</i></b>	Sapin baumier Épinette noire Épinette blanche	Défoliation	Mortalité massive 1917-1918 1951-1957 1975-1986
<i>Maladie</i>			
<b><i>Dépérissement du bouleau (causes exactes inconnues)</i></b>	Bouleaux blanc et jaune	Mortalité graduelle de la cime	Mortalité massive 1939-1955
<b><i>Rouille vésiculeuse du pin blanc (Cronartium ribicola)</i></b>	Pin blanc	Dépérissement graduel de la cime	Mortalité massive 1950 – <sup>2</sup>
<i>Maladie non indigène</i>			

Source : Blais et Martineau (1956); Martineau (1985) ; Lachance et al. (1990)

<sup>1</sup> Invasion probable dans certains secteurs de la Gaspésie.<sup>2</sup> Arrivée au Québec en 1916 et présence permanente en Gaspésie depuis sa propagation vers le milieu du 20<sup>e</sup> siècle (Gignac, 1996).



**Figure 4.1** Distribution des feux de plus de 1 ha survenus en Gaspésie entre 1972 et 1995.  
(Source : SOPFEU, 1996).

### Chablis

Dans son analyse des données d'inventaire forestier du milieu du dernier siècle, Brunet (2002) relate l'importance des chablis dans la portion nord de la péninsule qui pouvaient être fréquents et couvrir des superficies considérables. Lévesque (1997) fait le même constat et les qualifie de « perturbation prépondérante historiquement ». Ils pouvaient être de petites (< 10 ha) ou de grandes superficies (plusieurs centaines d'ha), mais la majorité d'entre eux était de faible superficie ou partiels. Des chablis sur de grandes superficies peuvent aussi toujours agir comme perturbation naturelle majeure, principalement pour les peuplements âgés (70 ans et +), comme ce fut le cas en 1994 dans le secteur du Lac Mont-Louis (Ruel et Benoit, 1999). Mis à part les chablis issus d'une tempête exceptionnelle, ceux-ci résultent souvent d'une combinaison de facteurs, incluant les insectes et les caries qui fragilisent les arbres.

La récurrence de ce type de perturbation semble toutefois imprévisible. Une étude récente a permis d'évaluer le régime de perturbations naturelles par petites trouées (<0,1 ha) dans les sapinières à bouleau blanc et à bouleau jaune de la région de la Baie-des-Chaleurs en Gaspésie (de Römer, 2005). Les résultats obtenus (nombreuses petites trouées et peu de grandes) suggèrent que pour imiter les petites trouées

naturellement produites, un aménagement écosystémique devrait se baser sur des coupes partielles ayant une grande variabilité de dimensions de trouée (de Römer, 2005).

### **Coupes forestières**

Selon le niveau de coupe actuelle en Gaspésie, ce sont environ 150 km<sup>2</sup> de forêt qui sont récoltés annuellement. Cette perturbation touche la plus grande superficie actuellement, excluant les perturbations « catastrophiques » pouvant couvrir de plus grandes superficies comme ce fut le cas pour les feux de la rivière Bonaventure en 1995 qui ont brûlé 293 km<sup>2</sup>. Ces grosses perturbations naturelles ne sont cependant pas récurrentes annuellement dans la région comme c'est le cas pour les coupes forestières. Les coupes pratiquées visent la protection de la régénération préétablie (CPRS, CPPTM, CPHRS).

Des travaux ont eu lieu dans la partie centre-sud de la péninsule afin de comparer le régime des coupes avec les perturbations naturelles et de développer une stratégie d'aménagement (aménagement écosystémique; voir le chapitre « Aménagement forestier et sylviculture ») inspirée des perturbations naturelles (Belle-Isle, 2006; Lauzon, 2004; de Römer, 2005).

### **Intensité des perturbations naturelles selon les secteurs de la Gaspésie**

Il existe peu d'information sur l'intensité des perturbations dans les diverses parties de la région. La partie nord de la Gaspésie serait dominée par des perturbations partielles de petite superficie et les perturbations de type « catastrophiques » seraient rares (Brunet, 2002).

#### **4.2.3 Écologie des espèces, perturbations et forêt actuelle**

Les différentes caractéristiques des essences forestières associées aux régimes de perturbation actuels et historiques (voir le chapitre « Historique et évolution ») permettent de mieux comprendre le paysage gaspésien d'aujourd'hui et son évolution au cours des deux derniers siècles. Ainsi, la capacité du sapin à produire une abondante régénération préétablie en absence de perturbation, même sous le couvert d'autres espèces, lui permettent et lui ont permis de gagner du terrain (ensapinage). D'autres espèces, telles que le peuplier faux-tremble, possèdent aussi des stratégies de régénération qui leur permettent de prendre de l'ampleur. Par contre, certaines espèces comme le thuya et l'épinette noire, qui nécessitent des conditions particulières pour l'établissement de leur régénération sous couvert, ont connu un recul. D'autres comme le pin blanc et l'épinette blanche ont aussi connu un recul dû à une combinaison de facteurs liés aux conditions spécifiques nécessaires à leur régénération et à la présence d'agent pathogène ou au passage d'épidémies d'insectes.

Des travaux supplémentaires et spécifiques à la région devraient être entrepris. Il y a lieu de s'interroger sur les différences potentielles dans la dynamique des forêts (établissement de la régénération, évolution du peuplement, changement dans la composition) selon le type de perturbation qui les affecte, principalement en regard des perturbations naturelles et anthropiques.

#### 4.2.4 Îles-de-la-Madeleine

Grandtner (1967) a décrit la végétation des Îles-de-la-Madeleine et a évalué sa valeur économique. Il en ressort, entre autres, qu'environ la moitié des stations forestières ont un potentiel économique si on considère seulement la valeur marchande des bois. Cependant, la forêt des Îles joue davantage un rôle écologique (haies brise-vent, nappe phréatique) qu'économique (Quirion, 1988 ; Bourque, 1996 ; Bisson, 2003).

Parmi les perturbations naturelles qui affectent le développement de la forêt des Îles, le vent est sans contredit le plus important. La faune (lièvre et écureuil roux) peut aussi causer des dommages à la régénération, sans toutefois empêcher le renouvellement de la forêt (Rancourt, 2003). La tordeuse des bourgeons de l'épinette est aussi susceptible de causer des dommages aux peuplements matures (Bisson, 2003). Néanmoins, il subsiste toujours des interrogations sur la dynamique forestière aux Îles-de-la-Madeleine.

#### 4.2.5 Effets des changements climatiques

Une des préoccupations est l'effet anticipé des changements climatiques sur les régimes de perturbation et la distribution des essences forestières. Il est clair que ces effets ne seront perceptibles sur la végétation qu'à moyen terme. Les effets potentiels des changements climatiques sont, entre autres :

- Modification du régime de précipitation (augmentation ou diminution des précipitations selon les auteurs).
- Modification du régime des feux (directement relié à une modification du régime de précipitation).
- Changement dans la distribution des espèces (ex : limite nord de distribution modifiée).
- Changement de composition des peuplements.

### **4.3 Bilan**

La dynamique forestière réfère aux changements de structure et de composition de la forêt dans le temps. Elle est principalement tributaire de l'écologie des espèces présentes sur le site ou en périphérie et des régimes de perturbation qui affectent le peuplement.

Les travaux d'acquisition de connaissances réalisés dans la région ont permis de mieux comprendre certaines espèces et d'adapter les connaissances développées ailleurs, au contexte gaspésien. Néanmoins, les mécanismes de régénération des espèces restent mal connus, notamment pour celles qui ont connu un recul depuis la colonisation et celles qui les ont remplacées. Les connaissances ou particularités régionales sont aussi mal documentées pour les espèces non récoltées. D'autre part, les perturbations qui affectent la forêt gaspésienne sont assez bien documentées, mais le régime qui leur est associé l'est beaucoup moins. Pourtant, dans un contexte où l'aménagement écosystémique prend de plus en plus d'importance dans le discours forestier, les connaissances sur les régimes de perturbation sont essentielles.

## 4.4 Références

- Anonyme. 2000. Dictionnaire de la foresterie, Dictionary of forestry. Les Presses de l'Université Laval. Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. 473 p.
- Anonyme. 2003. Étude de l'impact de divers travaux sylvicoles sur la régénération de feuillus tolérants dans l'Outaouais. Revue de littérature (chêne rouge). Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO). 18 p.
- Bélanger, L. 2001. La forêt mosaïque comme stratégie de conservation de la biodiversité de la sapinière boréale de l'Est, l'expérience de la forêt Montmorency. Le Naturaliste Canadien, 125 : 18-25.
- Bisson, C. 2003. Plan quinquennal d'aménagement forestier 2003-2008. Territoire des Îles-de-la-Madeleine. Municipalité des Îles-de-la-Madeleine. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 2, du Ministère des Ressources naturelles. 60 p.
- Belle-Isle, J. 2006. Comparaison des effets d'une épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* (Clem.)) à ceux de la coupe avec protection de la régénération et des sols. Mémoire Maîtrise. Département des sciences biologiques. Université du Québec à Montréal. 48 p.
- Blais, J.R. et Martineau, R. 1956. Rapport sommaire des travaux conduits sur la tordeuse des bourgeons e l'épinette dans la Gaspésie en 1955. Laboratoire de Biologie forestière, Service des sciences, Ministère fédéral de l'agriculture. 12 p. + cartes.
- Blais, J.R. 1983. Trends in the frequency, extent, and severity of spruce budworm outbreaks in eastern Canada. Canadian Journal of Forest Research, 13: 539-547.
- Blais, J. R. 1961. Spruce budworm outbreaks in the lower St. Lawrence and Gaspé regions. Forestry Chronicle, 37: 192-202.
- Boulfroy, E., Sirois, L. et Gagnon, R. 1999. Étude de la régénération après feu dans les territoires brûlés en 1995 en Gaspésie, région de la rivière Bonaventure. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 73 p.
- Bourque, S. 1996. Plan quinquennal d'interventions forestières aux Îles-de-la-Madeleine (1996-2000). MRC des Îles-de-la-Madeleine, Programme Forêt. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 2, du Ministère des Ressources naturelles. 15 p.
- Brunet, G. 2002. Reconstitution historique de la sapinière à bouleau blanc vierge de la Côte-de-Gaspé. Mémoire de maîtrise. Université Laval. 113 p.
- Coulombe, C., Bélanger, G., Lavallée, R., Laflamme, G. et Daoust, G. 2004. Un outil de contrôle simple et efficace contre le charançon et la rouille vésiculeuse du pin blanc sur l'épinette de Norvège et le pin blanc. Partenariat innovation forêt. 14 p.
- De Römer, A. H. 2005. Évaluation du régime de perturbations naturelles par petites trouées dans les forêts de sapinières à bouleau blanc et à bouleau jaune en Gaspésie, Québec. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Montréal. 92 p.
- Farrar, J. L. 1996. Les arbres du Canada. Fides et le Service canadien des forêts. 502 p.
- Fortier, G. 2006. Dynamique des paysages forestiers en Gaspésie centrale. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. 44 p.
- Fortier, G. 2004. Le Pin Blanc en Gaspésie. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 84 p. + annexes.

- Fortin, S. et Côté, M. 2005. Observations sur le chêne rouge et le pin blanc au parc national du Canada Forillon. Consortium pour le développement durable de la forêt gaspésienne. Rapport présenté à Parcs Canada. 59 p.
- Fortin, S. 2003a. Présence et développement de la régénération en conifères, après coupe de peuplements résineux en Gaspésie. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 69 p.
- Fortin, S. 2003b. Évolution potentielle et état du chêne rouge dans un peuplement forestier du parc national du Canada Forillon en Gaspésie, Québec. Rapport présenté à Parc Canada région du Québec. 35 p.
- Fortin, S. 2002. Le thuya en Gaspésie. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 90 p.
- Fortin, S. et Gagnon, R. 2002. Risque d'invasion de certaines strates par le tremble, après coupe, en Gaspésie. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 51 p.
- Fortin, S. et Gagnon, R. 2001. Dynamique et aménagement de la forêt mixte boréale associée au tremble en Gaspésie: II: expansion du tremble après perturbation. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 86 p.
- Gauthier, S., Leduc, A., Harvey, B., Bergeron, Y. et Drapeau P. 2001. Les perturbations naturelles et la diversité écosystémique. *Le Naturaliste Canadien*, 125 : 10-17.
- Gignac, M. 1996. Les maladies des arbres, La rouille vésiculeuse du pin blanc. Ministère des ressources naturelles du Québec. 4 p.
- Grandtner, M.M. 1967. Les ressources végétales des Îles-de-la-Madeleine. Fonds de recherche forestière de l'Université Laval. Université Laval. Bulletin no. 10, 55 p.
- Hébert, B. et Parent, S. 2007. Facteurs influençant le recrutement de la régénération de *Thuja occidentalis* (L.) et *Abies balsamea* (L.) Mill. dans des parterres de coupe de la Gaspésie. Consortium en foresterie Gaspésie - Les Îles, Gaspé, Canada. Parution à venir.
- Hébert, B. 2007. Dynamique de la régénération de *Thuja occidentalis* (L.) dans de vieilles cédrières de la Gaspésie. Consortium en foresterie Gaspésie - Les Îles, Gaspé, Canada. Parution à venir.
- Hébert, B. 2005. Étude sur les conditions d'établissement de la régénération de *Thuja occidentalis* L. dans les cédrières de la Gaspésie. Rapport préliminaire réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. 45 p.
- Hébert, B. 2004. Études sur *Thuja occidentalis* dans les cédrières de la Gaspésie : 1. Acquisition de connaissances en vue de développer des stratégies sylvicoles favorisant le retour du thuya et 2. Impacts des coupes totales sur les tiges résiduelles de thuya. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 65 p.
- Hébert, B. et Fortin, S. 2003. Étude sur *Thuja occidentalis* dans les cédrières de la Gaspésie : Croissance de *Thuja occidentalis*, impacts du feu sur la qualité des tiges de thuya, examen de la survie des thuyas résiduels isolés ou en petits groupes après coupe et essais d'assistance à la régénération du thuya. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 80 p.
- Jardon, Y., Morin, H. et Dutilleul, P. 2003. Périodicité et synchronisme des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec. *Canadian Journal of Forest Research*. 33 : 1947-1961.
- Krause, C. 1997. The use of dendrochronological material from buildings to get information about past spruce budworm outbreaks. *Canadian Journal of Forest Research*. 27 : 69-75.

- Lachance, D., Monnier, C., Bérubé, J.-P. et Paquet, R. 1990. Insectes et maladies des forêts dans la région du Bas-Saint-Laurent/Gaspésie de 1936 à 1987. Rapport d'information LAU-X-93. Forêts Canada, Région du Québec. 223 p.
- Lauzon, É. 2004. Reconstitution de l'historique des feux de forêt (1680-2003) dans la région de la Gaspésie, de l'est canadien. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Montréal. 55 p.
- Leblanc, M., Levesque, F. et Bélanger, L. 1996. Rôle de la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans la dynamique des écosystèmes forestiers du PNF. Compte-rendu de conférence présentée dans le cadre de l'atelier sur L'intégrité écologique du parc national Forillon, Vers un partenariat durable. Service de la conservation des ressources naturelles, Région du Québec. 18-21 mars 1996, Gaspé.
- Lessard, G. et Blouin, D. 1997. L'éducation du bouleau jaune ? Une stratégie à revoir. Mémoire présenté à la Commission d'enquête portant sur l'étude comparative sur les modes de dégagement de la régénération forestière. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO). 8 p.
- Lévesque, F. 1997. Conséquences de la dynamique de la mosaïque forestière sur l'intégrité écologique du Parc national Forillon. Mémoire de maîtrise. Université Laval, 186 p.
- MacArthur, J.D. 1964. A study of regeneration after fire in the Gaspé region. Department of forestry, Forest Research branch. Publication no.1074. 20 p.
- MacArthur, J.D. 1963. Effects of mechanized logging on the composition of a Balsam fir stand in the Gaspe peninsula. Pulp and paper magazine of Canada. 518: 2-4.
- Malenfant, A., Pardiac, G., Johnson, G., Lessard, G. et Blouin, D. 2002. Comparaison de différents traitements sylvicoles pour l'installation de la régénération en bouleau jaune dans des peuplements mixtes à dominance feuillue – Suivi 2001. Rapport réalisé dans le cadre du programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, Volet 1, du Ministère des Ressources naturelles. 73 p.
- Martineau, R. 1985. Insectes forestiers nuisibles des forêts de l'est du Canada. Éditions Marcel Broquet et Service canadien des forêts. 283 p.
- Martineau, R. 1948. Observations sur l'état de santé du bouleau et du merisier. Ministère des Terres et forêts. Contribution no. 22. 25 p.
- Morin, H. 1986. La régénération de l'épinette blanche dans les étages montagnard, subalpin et alpin du mont Jacques-Cartier, Québec. Naturaliste Canadien. 113 : 347-354.
- Patry, A. 2004. Analyse de la croissance et de la carie des essences résineuses - Régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. Résumé. Direction des inventaires forestiers, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, 27 p.
- Quirion, F. 1988. Plan quinquennal d'aménagement forestier des Îles-de-la-Madeleine. Ministère de l'énergie et des ressources. Unité de gestion de la Baie-des-Chaleurs. 77 p.
- Rancourt, M.-C. 2003. Impacts de l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*) et du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) sur l'écosystème forestier des Îles-de-la-Madeleine. Université du Québec à Rimouski. Rapport présenté à la MRC des Îles-de-la-Madeleine. 133 p. + annexes.
- Ruel, J.-C. et Benoit, R. 1999. Analyse du chablis du 7 novembre 1994 dans les régions de Charlevoix et de la Gaspésie, Québec, Canada. Forestry Chronicle, 75 : 293-301.
- Simonnet, F. 2001. Impact des petits rongeurs sur la régénération après feu du pin blanc (*Pinus strobus*), dans le parc national de la Mauricie. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski. 148 p.
- SOPFEU. 1996. Groupe de travail sur l'étude du feu 298-95. Rapport d'analyse. Société de protection des forêts contre le feu, Sainte-Foy. 31 p. + annexes.
- USDA (United State Department of Agriculture). 2004. Silvics of North America. United States Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Handbook 654.

[http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics\\_manual/table\\_of\\_contents.htm](http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics_manual/table_of_contents.htm), Site consulté en ligne à les 10 et 11 juin 2004.

Zarnovican, R. 1987. Analyse de quelques éléments de la production forestière de l'unité de gestion des Chic-Chocs (partie occidentale). Rapport d'information LAU-X-74. Centre de foresterie des Laurentides. Service canadien des forêts. 32 p.