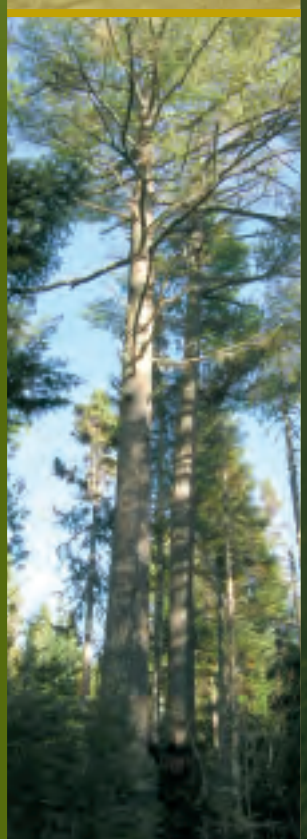
Les GRANDS PINS au Québec

Un choix d'avenir



Partenariat innovation forêt

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada
FPInnovations

Les grands pins au Québec

Un choix d'avenir

Sommaire

Les grands pins au Québec : un choix d'avenir

Le pin blanc et le pin rouge sont les plus imposantes et les plus recherchées des espèces de pins du Canada. Ils peuvent atteindre près d'un mètre de diamètre et dépasser 30 m de hauteur. Ils ont marqué le développement économique du Canada pendant tout le XIXe siècle.

Aujourd'hui, ils sont plus rares en forêt en raison de la surexploitation et de la difficulté à les régénérer naturellement. Les insectes et les maladies qui les affectent expliquent aussi ce déclin.

Pourtant, ces pins occupent une grande place dans l'industrie du bois, tant pour le bois d'oeuvre que pour le bois d'apparence. Le pin blanc constitue d'ailleurs l'essence résineuse du Québec qui obtient les prix de vente les plus élevés. Leur rareté oblige les entreprises à recourir à l'importation (près de 50 %) des États-Unis et des autres provinces pour satisfaire leurs besoins.

Une croissance en hauteur pouvant dépasser un mètre par année permet d'espérer des rendements aussi élevés que 300 m^3/ha pour le pin blanc et 350 m^3/ha pour le pin rouge, à 50 ans.

Cependant, l'aménagement des pins demande de choisir des sites adéquats et représente une option intéressante dans la mesure où l'on accepte de fournir les efforts et les budgets nécessaires pour effectuer des interventions sylvicoles. Ces interventions, issues des nouvelles connaissances et des nouvelles méthodes de culture, permettent de lutter efficacement contre les ravageurs qui peuvent affecter les pins et favorisent une meilleure croissance de ces essences, assurant ainsi un retour avantageux sur les investissements.

Ce document se veut un outil pour favoriser l'aménagement des grands pins au Québec (pin blanc et pin rouge) par la plantation et par la régénération naturelle.

Nous souhaitons qu'à la suite de sa lecture, les aménagistes forestiers, les propriétaires de boisés privés et les industriels fassent des grands pins au Québec un choix d'avenir.

Bonne lecture!

Pour plus d'information ou pour obtenir des copies supplémentaires de ce document, communiquez avec :

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
1055, rue du P.E.P.S.
C. P. 10380, succ. Sainte-Foy
Québec (Québec) G1V 4C7
Tél. : 418-648-3524

Association forestière des Cantons de l'Est
138, rue Wellington Nord, bureau 100
Sherbrooke (Québec) J1H 5C5
Tél. : 819-562-3388
www.afce.qc.ca

Éditeur :
Partenariat innovation forêt

Conception :
Association forestière des Cantons de l'Est

ISBN : 978-2-9808476-1-5

Dépôt légal -
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2008

Dépôt légal -
Bibliothèque et Archives Canada, 2008

Table des matières

1. Des pins majestueux . . . 1

2. Histoire : c'est à cause de Napoléon! . . . 4

3. Les forêts de pins du Québec aujourd'hui . . . 6

4. Les usages des pins . . . 7

4.1 L'utilisation du pin blanc . . . 7
4.2 L'utilisation du pin rouge . . . 8

5. Une demande à combler . . . 9

6. L'aménagement des pins . . . 11

6.1 En forêt naturelle . . . 11
6.2 En plantation . . . 12
6.2.1 Choisir le bon endroit . . . 12
6.2.2 Planter seul ou avec d'autres . . . 13
6.2.3 Entretenir pour protéger son investissement . . . 13

7. La productivité des pins . . . 14

7.1 Le pin blanc . . . 14
7.2 Le pin rouge . . . 14

8. Aménager les pins pour réduire l'impact des ravageurs . . . 15

8.1 Principales maladies des pins et méthodes de prévention . . . 15
8.1.1 La rouille vésiculeuse du pin blanc . . . 15
8.1.1.1 Le choix du site . . . 16
8.1.1.2 L'élagage systématique . . . 16
8.1.2 La maladie du rond . . . 17
8.1.2.1 Un ennemi qui parcourt de longues distances . . . 17
8.1.2.2 Priorité à la prévention . . . 17
8.1.3 Le chancre scléroderrien du pin rouge (race européenne) . . . 17
8.1.3.1 La protection par l'élagage . . . 18
8.1.4 Les autres maladies des pins . . . 18
8.2 Les principaux insectes des pins et les méthodes de prévention . . . 18
8.2.1 Le charançon du pin blanc . . . 18
8.2.1.1 Une méthode de contrôle simple : inspection et taille . . . 19
8.2.2 Les autres insectes des pins . . . 19

9. Les recherches en cours sur les grands pins au Service canadien des forêts . . . 20

9.1 La génétique du pin blanc . . . 20
9.2 Le croisement du pin blanc avec le pin de l'Himalaya (*Pinus wallichiana*) : un hybride de pin blanc . . . 21
9.3 La reproduction du pin blanc par l'embryogenèse somatique . . . 21
9.4 La lutte biologique contre le charançon du pin blanc . . . 21

10. Diverses initiatives sur les grands pins . . . 22

10.1 Au Québec . . . 22
10.1.1 Le pin blanc dans le Bas-Saint-Laurent . . . 22
10.1.2 Le pin blanc en Gaspésie . . . 22
10.1.3 Les recherches de l'IQAFF sur les pins blancs et les pins rouges . . . 23
10.1.4 Le parc national du Canada de la Mauricie . . . 23
10.1.5 Les travaux du CERFO . . . 23
10.2 La régénération naturelle du pin blanc en Ontario . . . 23

Conclusion . . . 24

Bibliographie . . . 25

Source des photos, des graphiques, des encadrés et des tableaux . . . 26

Annexe 1 : Le charançon du pin blanc... un contrôle simple . . . 27

Annexe 2 : Lutte contre la rouille vésiculeuse du pin blanc . . . 28

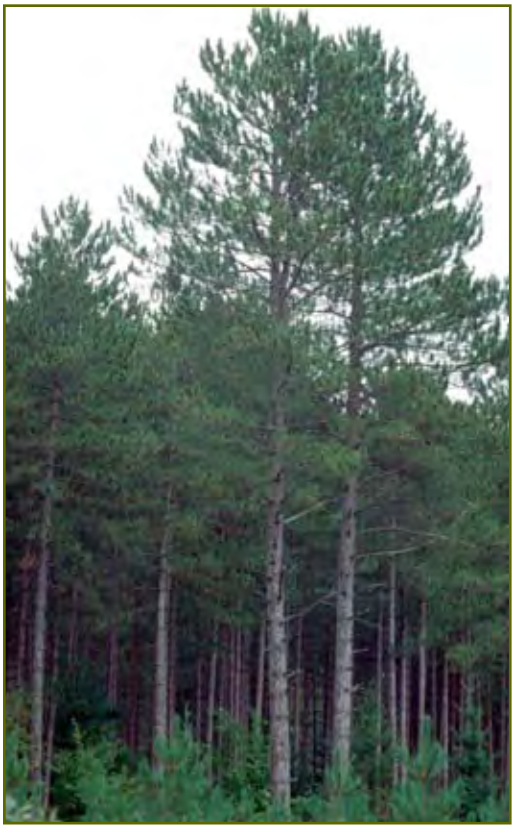
1

Des pins majestueux

Des neuf espèces de pins indigènes au Canada, le pin blanc et le pin rouge sont les plus imposants et les plus recherchés. Ces arbres, bien qu'ils soient faits de bois mou, méritent le statut d'essences nobles, au même titre que plusieurs essences feuillues de bois dur tel le chêne. Les grands pins dominent le paysage forestier là où ils peuvent encore être observés. Leur exploitation et leur commerce ont marqué notre histoire et notre développement économique pendant presque tout le XIXe siècle.

De stature impressionnante, le pin blanc et le pin rouge peuvent dépasser 30 m de hauteur et atteindre près d'un mètre de diamètre. Le pin blanc est d'ailleurs le plus grand arbre de l'est du Canada. Le frère Marie-Victorin, dans la *Flore laurentienne*[1], mentionne que le pin blanc peut parfois atteindre des dimensions extraordinaires (une hauteur de 90 m et un diamètre de 2,5 m). Le pin blanc représente aujourd'hui l'espèce résineuse du Québec dont le bois obtient les meilleurs prix sur le marché.

>> Pins blancs dominants



> Plantation de pins rouges au lac La Blanche

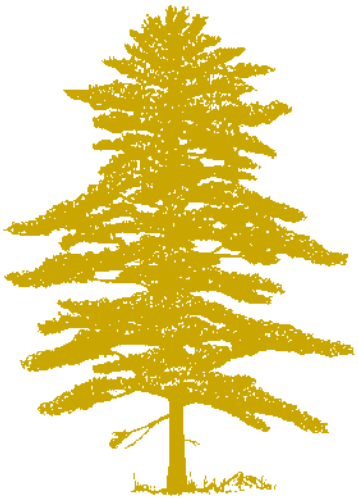
De nos jours, le pin blanc et le pin rouge sont plus rares dans les forêts naturelles en raison d'une surexploitation tout au long du XIXe siècle. De plus, la régénération naturelle des pins est plus difficile sans le passage des incendies de forêt, aujourd'hui mieux contrôlés. Le déclin des pins au Québec s'explique aussi par les maladies et les insectes ravageurs qui les affectent, particulièrement en plantation. Cependant, des connaissances et des méthodes nouvelles issues de la recherche permettent d'entrevoir un meilleur avenir pour ces essences.

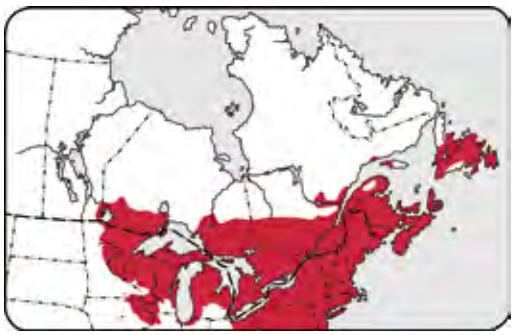
La nécessité de préserver les ressources génétiques des pins pour l'avenir et la valeur économique de leur bois justifient certainement les efforts entrepris pour maintenir ces écosystèmes qui deviennent de plus en plus rares en dépit de leur valeur patrimoniale.

[1] Frère Marie-Victorin, *Flore laurentienne*, p. 141.

FICHE DESCRIPTIVE

LE PIN BLANC *(Pinus strobus)*[2]





Cônes

Aiguilles

Le pin blanc, lorsqu'il est isolé, a des branches largement déployées perpendiculairement au tronc et disposées de façon asymétrique dans le sens du vent dominant. On peut aussi voir les hautes cimes des pins surplombant des essences feuillues ou d'autres conifères.

Caractéristique de la région forestière des Grands Lacs, le pin blanc est présent dans les forêts de Terre-Neuve-et-Labrador jusqu'à celles du sud-est du Manitoba. Au Québec, la région de l'Abitibi-Témiscamingue correspond à la limite nord de sa distribution. Il pousse dans des endroits très diversifiés allant des tourbières jusqu'aux crêtes rocheuses en passant par les sablières. Son milieu de prédilection serait cependant les loams sableux humides.

L'arbre atteint 30 m de hauteur en moyenne et sa longévité serait de 200 à 400 ans. Certains pins auraient même atteint l'âge vénérable de 600 ans.

Le pin blanc possède aussi des attributs médicinaux. Par exemple, les autochtones utilisaient la résine en guise d'onguent antiseptique sur les plaies. Les aiguilles servaient à fabriquer une tisane riche en vitamine C qui aidait à prévenir ou à guérir le scorbut. On s'en servait au XIXe siècle dans la préparation de nombreux médicaments.

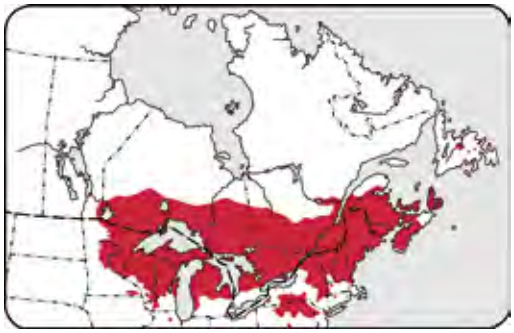
Faune

Près d'une trentaine d'espèces d'oiseaux et plusieurs mammifères se nourrissent des graines du pin blanc et nichent sous le couvert de ses grandes branches et dans les cavités de son tronc.

[2] D'après les *Arbres du Canada* et la *Flore laurentienne*.

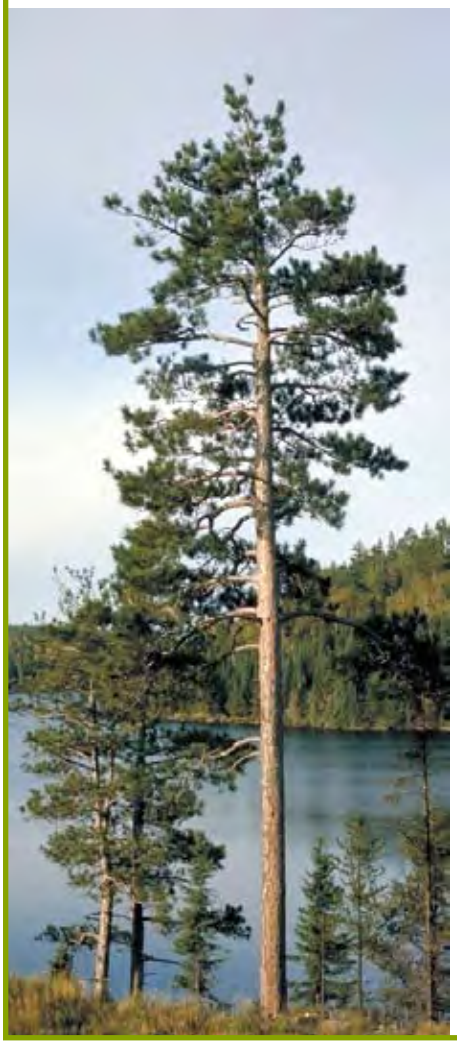
FICHE DESCRIPTIVE

LE PIN ROUGE *(Pinus resinosa)*[3]



Aiguilles

Cône



Le pin rouge, en milieu naturel, pousse généralement en peuplements plus ou moins denses. Plus il se trouve en forêt dense, moins les branches se développent. Les peuplements purs de pins rouges s'installent généralement après un incendie de forêt ou une coupe.

Également caractéristique de la région forestière des Grands Lacs, l'aire de répartition du pin rouge est similaire à celle du pin blanc, soit de Terre-Neuve-et-Labrador jusqu'au sud-est du Manitoba. L'arbre atteint aussi la limite nord de sa distribution géographique en Abitibi-Témiscamingue. Le pin rouge pousse habituellement sur des sols sableux ou rocailleux, en peuplements purs ou en mélange avec le pin gris.

Un peu plus petit que le pin blanc, le pin rouge atteint une hauteur de 20 à 30 m en moyenne.

Faune

Le pin rouge est une source d'alimentation pour la faune. Il constitue également un abri et sert d'habitat. Ses graines sont très prisées du chardonneret des pins, de la mésange, de la sittelle, de l'écureuil, du tamia et de la souris.

[3] D'après les *Arbres du Canada et la Flore laurentienne.*

2 Histoire : c'est à cause de Napoléon!

Radeau de billes de pin équarries

À l'arrivée des Européens au XVIe siècle, les grands pins sont omniprésents dans le paysage forestier. Les réserves de pins en Amérique du Nord à cette époque sont estimées à quelque 3,4 milliards m³. Jusqu'à la fin du XVIIe siècle, les pins sont peu exploités et servent à combler les besoins de construction de la colonie.

Toutefois, la situation change radicalement au début du XIXe siècle lorsque Napoléon exerce un blocus en Europe. L'Angleterre ne peut plus s'approvisionner en bois à partir des ports de la mer Baltique et se tourne donc vers ses colonies d'Amérique pour combler ses besoins. De 1818 à 1833, l'Angleterre importe un volume annuel moyen de 500 000 m³ de pin blanc et de pin rouge, principalement pour la construction des navires.

Même s'il n'occupe pas la même place de choix dans notre histoire, le pin rouge a aussi été un arbre très prisé pour la fabrication de mâts et pour la production de goudron à partir de sa résine pour le calfatage des navires dans la région de Baie-Saint-Paul[4]. Mise en place par Jean Talon en 1670, une goudronnerie concrétise la première utilisation industrielle de la forêt au Québec.

La récolte du pin blanc a donné lieu à une activité économique très intense à cette époque. Il a principalement été transformé en bois équarri. Il s'agit de pièces de bois qui étaient façonnées

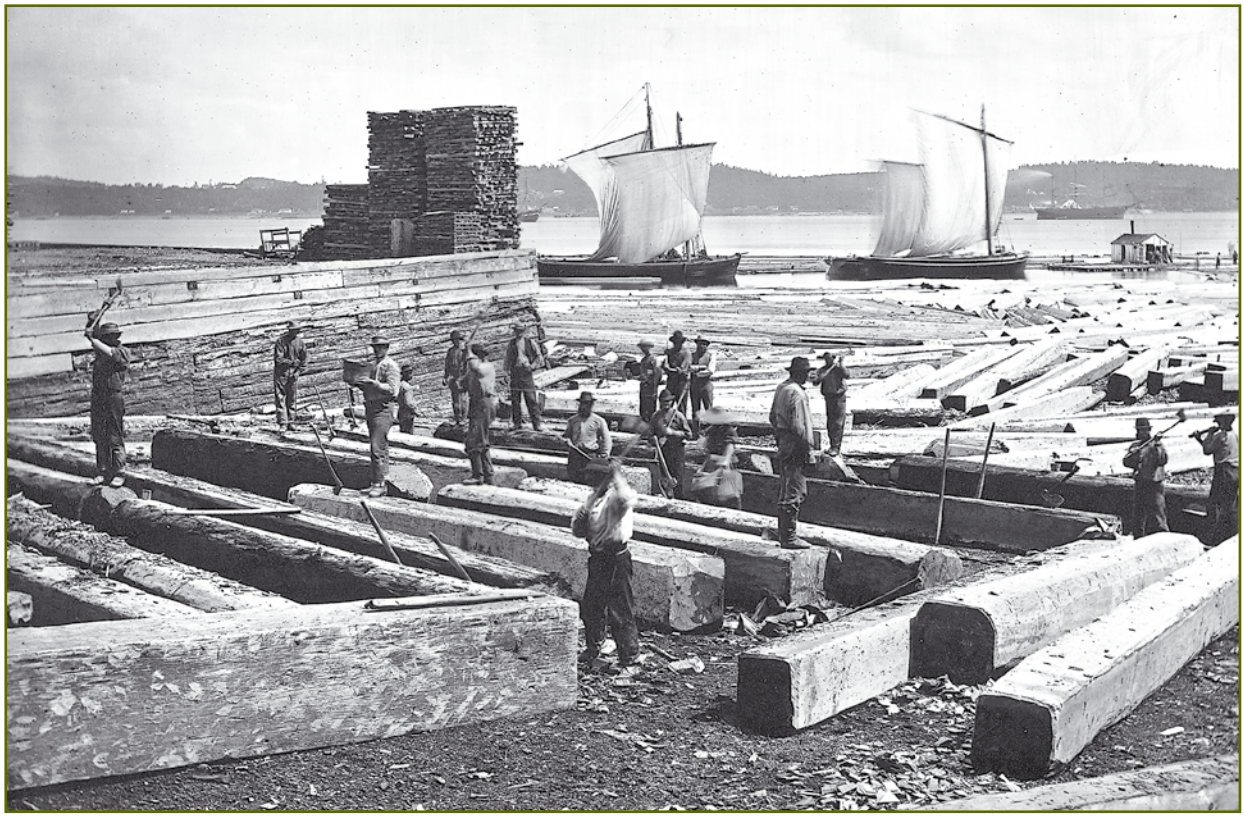
Chargement des navires à bois dans l'anse de Sillery, en 1872

[4] G. Sirois, *Les pins de la vallée du Gouffre*, p. 5.

Les chantiers de l'anse Gilmour, vers 1880

grossièrement à la hache, sur les lieux mêmes de l'abattage. Les pièces étaient ensuite assemblées en radeaux et flottées sur les affluents du Saint-Laurent, puis sur le Saint-Laurent jusqu'à Québec. Là, les radeaux étaient démontés et le bois chargé sur des navires à destination de l'Angleterre. Ce commerce a décliné à partir de 1865 pour disparaître au début du XXe siècle[5].

Par la suite, l'augmentation du commerce avec les États-Unis a favorisé le développement de l'industrie du sciage. Les pins étaient toujours aussi recherchés, mais en raison de leur moins grande abondance, ils ont cédé peu à peu leur place aux épinettes. Entre 1867 et 1930, les forêts publiques de l'Ontario fournissaient en moyenne 2 millions m^3 annuellement de pins blancs et de pins rouges pour le sciage. Depuis, la coupe annuelle de pins dans cette province s'est stabilisée à environ 750 000 m^3 en raison de l'épuisement des réserves.



Chantier d'équarissage en 1872

[5] P. A. Linteau et coll., *Histoire du Québec contemporain*, p. 132.

3

Les forêts de pins du Québec aujourd'hui

>> Pin blanc dominant le peuplement

Même si le pin blanc et le pin rouge sont présents dans toutes les régions du Québec, sauf dans la région du Nord-du-Québec, les pinèdes et les peuplements forestiers qui en possèdent une forte concentration se trouvent principalement dans les régions de l'Outaouais et de l'Abitibi-Témiscamingue.

Partout, cependant, les pins blancs et les pins rouges deviennent plus rares dans les écosystèmes forestiers. En Outaouais, par exemple, les grands massifs de pins blancs et de pins rouges d'au moins 1 000 ha contigus sont menacés de disparition. Ils constituent un élément important de la biodiversité[6]. La diminution des forêts de pins signifie une perte d'habitats pour des populations d'oiseaux, d'insectes et d'autres organismes associés à ces écosystèmes. La tendance historique à toujours exploiter les meilleurs sujets a aussi provoqué l'appauvrissement de la diversité génétique des populations de pins blancs.

Au Québec, selon les données d'inventaire de 2003 du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, le volume total de pins blancs et de pins rouges sur pied serait de l'ordre de 52,6 millions m^3 en forêt publique, de 15,2 millions m^3 dans les forêts privées et de 0,6 million m^3 dans les forêts de compétence fédérale.

Cependant, la situation est beaucoup plus complexe que ne le laissent supposer ces chiffres. En raffinant l'analyse et en s'attardant seulement aux peuplements forestiers où les pins occupent au moins 12,5 % de la surface terrière[7], les forêts de pins n'occuperaient que 2,2 % de leur aire de distribution. De plus, les pinèdes pures ou quasi pures, où les pins occupent 75 % de la surface terrière, ne représentent que 0,33 % de toute la superficie de l'aire de distribution[8].

Au début des années 1980, la possibilité annuelle de coupe en forêt naturelle pour le pin blanc et le pin rouge était estimée à 1,2 million m^3. En forêt privée, la possibilité pour les pins était estimée en 2001 à près de 250 000 m^3.

En décembre 2006, le Forestier en chef du Québec a établi cette possibilité en forêt naturelle à quelque 368 000 m^3. Le Forestier en chef justifie sa décision par :

- un appauvrissement en volume des peuplements de pins en raison des pratiques d'aménagement du passé;
- la structure de classe d'âge dite « anormale » des pins;
- le manque de forêts âgées de moins de 30 ans permettant d'assurer un rendement soutenu pour la récolte.

>> Peuplement de pins blancs après éclaircie

[6] F. Doyon et D. Bouillon, *Stratégie d'aménagement, de restauration et de conservation du pin blanc et du pin rouge dans l'Outaouais*, p. 3.
[7] Surface terrière : somme des surfaces transversales des tiges à hauteur de poitrine.
[8] M. Blanchette et coll., *Le pin blanc au Québec : Portrait de l'industrie et de la ressource et recommandations visant son aménagement*, p. 6.

4 Les usages des pins

4.1 L'utilisation du pin blanc

Le bois de pin blanc entre dans la composition d'une grande diversité de produits. C'est un bois pâle, léger, homogène, possédant un grain fin et qui résiste bien à la décomposition. Il s'agit aussi d'un bois stable après séchage qui ne fendille pas et ne gauchit pas. Le bois de pin blanc peut être utilisé aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments.

>> Produits de pin blanc

Le type d'utilisation dépend de la qualité de la pièce de bois. Le pin de catégorie « choisi » (*Select*) convient aux articles de décoration intérieure, aux meubles, aux moulures et à l'ébénisterie. Celui de catégories 1 et 2 commun, dont le bois de couleur claire comporte des noeuds sains et denses, sert aux lambris, aux cadrages, aux bordures, aux soffites, aux portes, aux fenêtres et au marché du bricolage. Le pin blanc de catégorie 3, qui conserve une belle apparence malgré de légers défauts, sert aux tablettes, aux lambris, aux usages extérieurs et aux déclins[9]. Le pin blanc est aussi recherché pour la construction des

>> Moulures de pin blanc

UTILISATION DU PIN BLANC

- Bois de sciage
- Placage
- Panneaux particules
- Panneaux MDF et HDF
- Panneaux lamellés-collés
- Maisons pièces sur pièces
- Jointage
- Composantes de portes et fenêtres
- Portes françaises
- Portes diverses
- Meubles rustiques
- Armoires de cuisine et de salle de bain
- Moulures
- Planchers
- Lambris extérieurs et intérieurs
- Volets
- Planchettes murales
- Escaliers
- Tablettes
- Cadres
- Ébénisterie en général
- Ornements extérieurs et intérieurs
- Articles divers de maison
- Articles décoratifs
- Articles divers pour peinture sur bois
- Jouets
- Jouets d'animaux
- Avirons, pagaies et rames
- Sculptures
- Boîtes et coffrets
- Paillis
- Litières
- Décorations de Noël
- Huiles essentielles
- Produits médicinaux

Source : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

[9] Quebec Wood Export Bureau, *Pin blanc pour des usages de menuiserie* (fiche d'information).

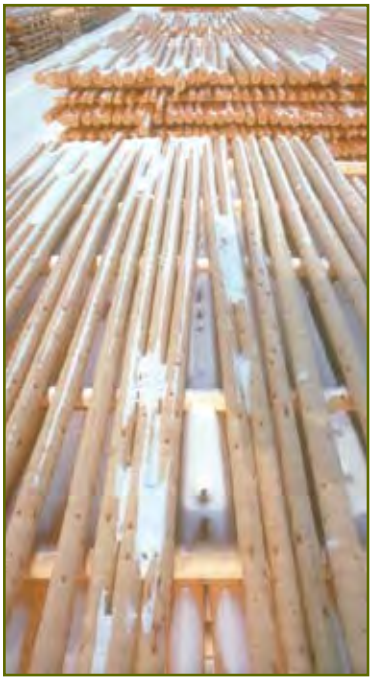
maisons et des chalets de type « pièces sur pièces ». Enfin, les rabotures sont souvent utilisées comme litière.

Cette demande exerce une pression constante sur le marché et sur les scieries québécoises qui ont, par exemple, transformé 1,3 million m³ de bois de pin blanc en 2003 et qui sont de plus en plus dépendantes d'une ressource importée. Cette dépendance pourrait encore progresser avec les nouvelles restrictions sur la possibilité forestière pour le pin blanc en provenance des forêts publiques.

>> Produit de pin blanc

4.2 L'utilisation du pin rouge

Comparativement au bois du pin blanc, le bois du pin rouge est plus coloré et contient plus de résine. Cette résine le rend naturellement plus résistant à la décomposition, ce qui représente un avantage pour les usages extérieurs. Le faible défilement de la tige et sa rectitude font du pin rouge une essence recherchée. En effet, après avoir été tourné et traité, le pin rouge est transformé en poteaux pour le soutien des fils électriques et de divers services. Il est aussi recherché pour la construction en bois rond. Il entre également dans la fabrication de différents articles comme des boîtes. Le bois de plus petite dimension sert à la fabrication de divers produits utilisés en aménagement paysager.



>> Empilement de poteaux pour lignes électriques

UTILISATION DU PIN ROUGE

- Poteaux
- Maisons en bois rond
- Pieux
- Montants
- Colonnes
- Bois de structure
- Poutres
- Solives
- Escaliers
- Revêtements extérieurs et intérieurs
- Toitures
- Sous-planchers
- Poulies
- Ponts de bateau
- Moulures
- Panneaux
- Étagères
- Matériaux de finition
- Lamellés-collés
- Bois de palette
- Réservoirs en bois
- Caisses d'emballage
- Boîtes en bois
- Formes pour le ciment
- Papiers mouchoirs
- Papier journal
- Cartons
- Laminage
- Jouets en bois
- Articles de fantaisie
- Ustensiles en bois
- Outils de jardin
- Térébenthine
- Résine
- Tannage du cuir

Source : FPInnovations-Forintek

5 Une demande à combler

Les scieries consomment un bien plus grand volume de pins blancs et de pins rouges que les quantités récoltées au Québec. En 2006, plus de la moitié du volume de ces deux essences provenait de l'extérieur du territoire québécois, soit des États-Unis ou des autres provinces canadiennes (tableau 1). Les importations, entre 1998 et 2003, de billes de pin blanc étaient très importantes, représentant une valeur de 20 à 25 millions de dollars annuellement. Le prix payé par les usines de sciage pour du bois de pin (22 à 70 $/m³ selon l'essence, la dimension des billes, leur qualité et l'utilisation finale; tableau 2) est de 40 % supérieur à celui du sapin et des épinettes.

Le pin blanc est la plus importante catégorie de bois importé (47 %) devançant même, en proportion, les feuillus nobles. Ces importations sont d'abord destinées à l'industrie du sciage et représentent un volume d'environ 500 000 m³ par année.

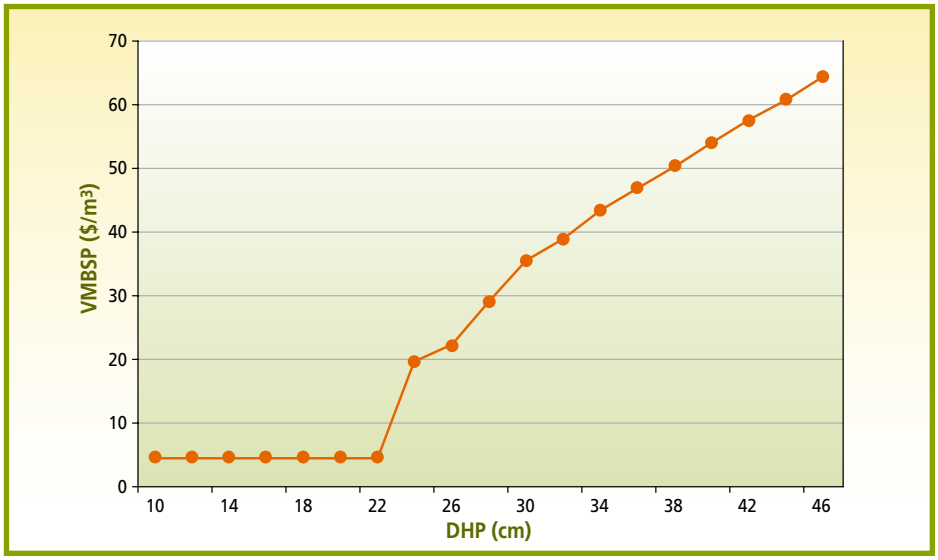
TABLEAU 1

Évolution de la consommation de pins blancs et de pins rouges par les scieries québécoises, de 1990 à 2006 (MRNF, 2007)

Année	Consommation totale des scieries	Volume provenant de l'extérieur du Québec	Proportion du volume provenant de l'extérieur
1990	696 310 m³	267 500 m³	38 %
1999	1 458 188 m³	691 656 m³	47 %
2003	1 252 350 m³	622 487 m³	50 %
2006	838 920 m³	541 014 m³	64 %

TABLEAU 2

Valeur marchande de bois sur pied du pin blanc selon le diamètre à hauteur de poitrine, pour les qualités sciage et pâte confondues



Scierie de pins

TABLEAU 3

Consommation de pins blancs et de pins rouges par l'industrie québécoise de la première transformation du bois (en équivalent de m³ de bois rond)

Année	Industrie du bois de sciage	Industrie des pâtes et papiers	Industrie des produits dérivés du bois (panneaux)	Industrie du tournage et du façonnage	Industrie du placage, des contreplaqués et autres	Total
1990	696 310	404 381	14 117	35 996	621	**1 151 425**
1991	589 916	332 737	318	56 445	3 452	**982 868**
1992	728 684	283 739	13 147	23 459	0	**1 049 029**
1993	839 305	272 972	18 457	17 229	5 300	**1 153 263**
1994	1 129 910	302 559	18 436	37 486	6 625	**1 495 016**
1995	1 238 104	290 647	11 928	41 384	1 810	**1 583 873**
1996	1 141 901	262 929	22 732	36 994	0	**1 464 556**
1997	1 338 588	243 208	17 312	27 765	0	**1 626 873**
1998	1 489 443	208 131	36 550	31 300	0	**1 765 424**
1999	1 458 188	216 785	34 225	40 715	30	**1 749 943**
2000	1 505 289	277 487	64 528	35 206	14	**1 882 524**
2001	1 329 142	292 882	102 307	32 594	0	**1 756 925**
2002	1 363 164	281 461	111 649	19 157	0	**1 775 431**
2003	1 252 350	301 016	133 165	15 670	0	**1 702 201**

Source : MRNF, DDIPF, 2005.

L'industrie du bois de sciage est le principal utilisateur des pins blancs et des pins rouges (tableau 3), le second étant l'industrie des pâtes et papiers. L'industrie des produits dérivés du bois, qui comprend les usines de fabrication de panneaux particules, de panneaux MDF (panneaux de fibre à densité moyenne) et de panneaux OSB[10] (panneaux de particules orientées), a enregistré une augmentation importante de sa consommation de pins au cours des dernières années. Ce secteur est particulièrement intéressé par ces bois forts en résine qui nécessitent moins de colle. Pendant la même période, l'industrie du tournage et du façonnage, qui comprend notamment la fabrication de poteaux, a plutôt connu une évolution en dents de scie.

La demande augmente aussi pour le bois rond de pin de plus faible dimension. Ceci contribue à régler un problème rencontré par les propriétaires de plantations de pins blancs ou de pins rouges qui avaient de la difficulté à écouler le bois récolté lors des premières éclaircies. Par ailleurs, des entreprises acceptent maintenant que 5 % des chargements de bois à pâte contiennent d'autres conifères que le sapin et les épinettes.

[10] G. Asselin et J.-F. Côté, *Étude sur le pin blanc au Québec : marchés, perspectives d'avenir et analyse économique des plantations*, p. 4.

6 L'aménagement des pins

En forêt naturelle comme en plantation, la culture des pins demande une attention toute spéciale. Pour procéder à la régénération naturelle au moyen de coupes, il faut s'inspirer de tout un éventail de coupes partielles et de coupes progressives.

6.1 En forêt naturelle

Peu d'information concerne spécifiquement la sylviculture du pin rouge en forêt naturelle. Les peuplements denses de cette essence seraient très dépendants du passage des incendies de forêt.

Pour le pin blanc, la régénération naturelle a historiquement beaucoup bénéficié du passage d'incendies de forêt. Des essais de brûlage dirigé effectués dans le parc national du Canada de la Mauricie (section 10.1.4) ont confirmé cette hypothèse. Toutefois, l'utilisation du brûlage dirigé reste très marginale au Québec.

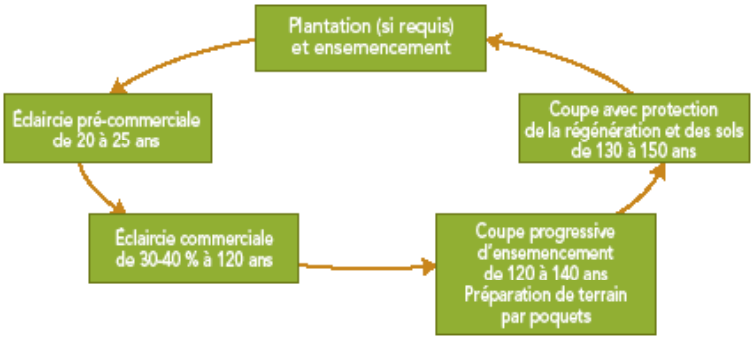
Actuellement, la sylviculture des pinèdes blanches consiste en une série d'éclaircies commerciales qui visent la maximisation de production de bois de qualité. Ce traitement sylvicole n'est pas adapté pour l'établissement et le développement de la régénération.

>> Semis de pin blanc

En effet, lors des éclaircies commerciales, aucune préparation de terrain n'est effectuée pour favoriser la germination et l'établissement des semis. La régénération n'est donc pas initiée assez tôt dans la vie du peuplement. De plus, ce scénario sylvicole propose une coupe progressive d'ensemencement seulement à partir de 120 ans (voir figure 1).

FIGURE 1 [11]

La sylviculture du pin au Québec



Dans les strates mixtes, les difficultés à régénérer le pin blanc sont plus aiguës lorsque le pin se retrouve en mélange avec des essences feuillues nobles et que le jardinage est retenu comme approche sylvicole. Comme le pin blanc arrive difficilement à se développer sous couvert, cela signifie pratiquement la disparition graduelle du pin blanc de ces peuplements forestiers.

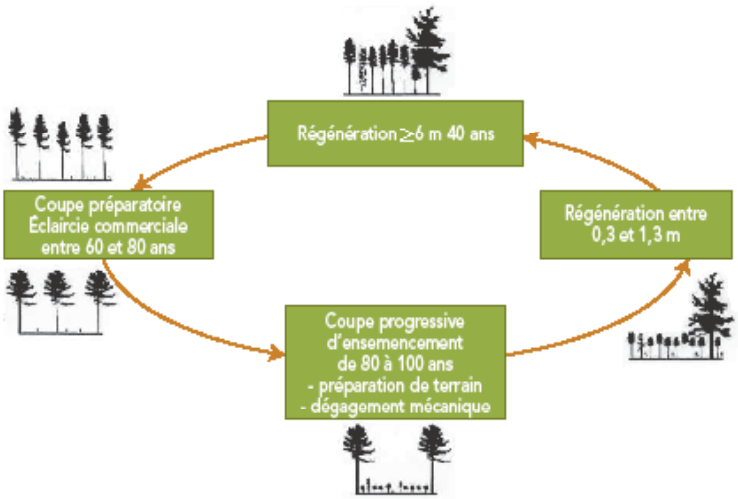
À l'été 2006, dans l'Unité de gestion de la Coulonge (71) où 75 % des peuplements de pins blancs ont entre 90 et 110 ans, une approche pour la sylviculture du pin a été mise à l'essai. Cette approche se base sur un modèle sylvicole développé dans les États américains du bassin des Grands Lacs et adopté par l'Ontario (section 10.2).

Avec cette façon d'intervenir, les coupes progressives d'ensemencement débutent à partir de 80 ans. L'ouverture du couvert sera plus importante et la préparation du terrain fera partie de cette première étape. La figure 2 permet de visualiser ces différences.

[11] La figure est adaptée de M. Blanchette et coll., op. cit, p. 14.

FIGURE 2 [12]

Approche de sylviculture du pin en Outaouais



Cette méthode prévoit déjà le recours à une préparation de terrain pour améliorer la qualité du lit de germination. Des opérations de dégagement mécanique de la régénération sont aussi prescrites.

Le développement des pins, là où la régénération a porté fruit, est assuré par des travaux de dégagement. Pour les peuplements mal régénérés (majorité), des travaux de déblaiement sous couvert ont été faits afin de profiter de l'année semencière 2007. Quelque 150 ha de pinèdes ont ainsi été traités. Les superficies augmenteront au cours des prochaines années.

Si ces coupes ne donnent pas les effets escomptés pour la régénération, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec prévoit avoir recours au reboisement. Les pépinières gouvernementales produisent actuellement près de 2 millions de plants de pin blanc par année. Ce chiffre varie en fonction des demandes reçues. La régénération naturelle des pinèdes blanches est aussi tributaire des bonnes années semencières.

>> Plants de pin en pépinière

6.2 En plantation

Lorsqu'un choix d'essence doit se faire pour le reboisement, pourquoi ne pas choisir plus souvent le pin blanc ou le pin rouge? Les pins comptent parmi les conifères du Québec qui affichent les meilleurs taux de croissance. Si les risques associés aux maladies et aux insectes inquiètent plusieurs forestiers, les nouvelles connaissances scientifiques permettent de mieux gérer ces risques par différentes avenues préventives ou curatives. Le rendement forestier et la valeur des produits compenseront les efforts consentis.

6.2.1 Choisir le bon endroit

Le choix du bon site est certainement la première condition de succès. Le pin rouge n'est pas exigeant pour la fertilité du sol. De nombreux sols sablonneux du Québec pourraient être valorisés par la plantation de ces pins. Pour le pin blanc, il faut plutôt privilégier la plantation sur un sol de sable fin et de limon (loam). Il faudra aussi favoriser les endroits bien exposés au soleil et bien aérés et aussi éviter les zones à forte concentration de gadelliers, afin de faire obstacle à la rouille vésiculeuse du pin blanc.

>> Pinède blanche

[12] La figure est adaptée de M. Blanchette et coll., op. cit, p. 14.

6.2.2 Planter seul ou avec d'autres

Pour le pin rouge, la plantation pure est la plus courante et la plus avantageuse. Pour sa part, le pin blanc peut être installé en plantation pure, mixte et même sous couvert.

Ce dernier type de plantation permet de réduire la vulnérabilité au charançon du pin blanc.

>> Plantation élaguée

Dans une plantation sous couvert, il faut s'assurer de maintenir la luminosité nécessaire à la croissance des semis de pin blanc. Ces derniers ont une croissance optimale avec une luminosité d'au moins 45 %. Si le couvert devient trop dense au cours des années qui suivent la mise en terre des jeunes arbres, une ouverture doit être faite.

6.2.3 Entretenir pour protéger son investissement

Un entretien régulier des plantations de pins blancs et de pins rouges constitue la clé du succès. Avec ces essences, plutôt que le seul volume maximal à l'hectare, le sylviculteur doit rechercher la production d'arbres de forts volumes et de grande qualité. Si la croissance en hauteur des arbres dépend principalement de la qualité du sol, plusieurs éclaircies commerciales permettront d'obtenir des arbres de gros diamètre. Il a été démontré que le contrôle de la végétation compétitrice, même herbacée, permet d'accélérer la croissance des plantations.

Autant pour les plantations de pins rouges que pour celles de pins blancs, l'élagage systématique des branches basses des arbres offre de multiples avantages. Le premier effet est d'augmenter de beaucoup la qualité des tiges. Ce traitement produit des tiges sans noeuds et réduit, dans certains cas, la conicité du tronc et la proportion de bois juvénile, un bois de moins bonne qualité. De plus, l'élagage permet de freiner certaines maladies (section 8).

> Une étude réalisée en Ontario démontre qu'un contrôle de la végétation pour les semis de pin blanc pourrait augmenter le volume des tiges. En effet, les pins dont la végétation est contrôlée pendant deux saisons de croissance montrent un gain en volume de la tige 4,3 fois plus élevé que les semis sans contrôle de végétation. La végétation herbacée semble être un plus grand compétiteur pour l'humidité du sol que la végétation ligneuse pendant les deux premières saisons de croissance suivant la plantation[13].

> Après l'élagage

>> Outils pour l'élagage

[13] D. Pitt et coll., *Réponse du pin blanc au contrôle hâtif de la végétation herbacée et ligneuse.*

7 La productivité des pins

Les pins blancs et les pins rouges sont des espèces qui montrent une très bonne croissance. Leurs rendements élevés et la qualité du bois produit justifient d'en promouvoir la plantation et d'en favoriser la régénération naturelle.

7.1 Le pin blanc

Sur les stations de bonne qualité en plantation, le volume marchand de pins blancs peut dépasser 240 m³/ha à 40 ans ou 6 m³/ha/an[14]. Dans une plantation près de Drummondville, on a mesuré un rendement de 400 m³/ha à 50 ans ou 8 m³/ha/an. En peuplements naturels, les rendements peuvent atteindre des volumes aussi élevés que 300 m³/ha à 50 ans ou 6 m³/ha/an[15].

Chez le pin blanc, ce rendement s'explique par une bonne croissance une fois atteint le stade de gaulis. L'accroissement annuel en hauteur, par exemple, peut atteindre 1,20 m. Cependant, le semis de pin blanc ne se développe pas à une grande vitesse[16].

Des études ont estimé le rendement économique d'une plantation de pins blancs. Pour un investissement initial de 550 $/ha de la part d'un propriétaire privé, la plantation pure de pins blancs pourrait, à la récolte, générer un revenu brut de 3 350 $/ha, soit un revenu net de 2 800 $/ha (actualisés en dollars de 2005)[17].

>> Plantation de pins blancs

Croissance du pin blanc

>> Plantation de pins rouges

7.2 Le pin rouge

Le rendement du pin rouge en plantation serait supérieur à celui du pin blanc. Sur un site moyen, ce rendement est estimé à 330 m³/ha à 40 ans ou 8,25 m³/ha/an. Dans une plantation bien dense et sur un sol fertile, le rendement du pin rouge atteindrait même 12 m³/ha/an[18].

En peuplement naturel, des forêts de pins rouges pourraient atteindre un volume aussi élevé que 350 m³/ha à 50 ans, soit un rendement de 7 m³/ha/an. Comme pour le pin blanc, la croissance augmente rapidement à partir du stade de gaulis[19].

[14] H. A. Bolghari et V. Bertrand, *Tables préliminaires de production des principales essences résineuses plantées dans la partie centrale du sud du Québec*, p. 157.
[15] W. L. Plonski, *Normal Yield Tables (Metric) for major species of Ontario*, p. 31.
[16] P. D. Vlasiu et coll., *Le pin blanc : Revue de littérature*, version 1.1, p. 36-37.
[17] G. Asselin et J.-F. Côté, op. cit, p. 75.
[18] G. Sirois, op. cit., p. 30.
[19] P.-E. Vézina et M.-R. Roberge, *Comment aménager nos forêts*, p. 54-55.

8

Aménager les pins pour réduire l'impact des ravageurs

Bien que les maladies et les insectes décrits dans la prochaine section puissent causer des dommages importants aux pins, ces derniers ne sont pas plus sujets aux maladies et aux insectes que les autres essences résineuses du Québec. De plus, les techniques sylvicoles de prévention des maladies et des insectes ont, dans la plupart des cas, été développées spécifiquement pour ces essences de grande valeur.

>> Rouille vésiculeuse sur le tronc d'un pin blanc

8.1 Principales maladies des pins et méthodes de prévention

Plusieurs maladies peuvent parfois affecter la croissance des pins. Toutefois, des méthodes préventives et curatives existent et ont fait leurs preuves. Ces problèmes de maladies ne devraient donc plus se dresser en obstacle aux nouvelles plantations de pins blancs et de pins rouges quand ces méthodes sont appliquées rigoureusement.

8.1.1 La rouille vésiculeuse du pin blanc

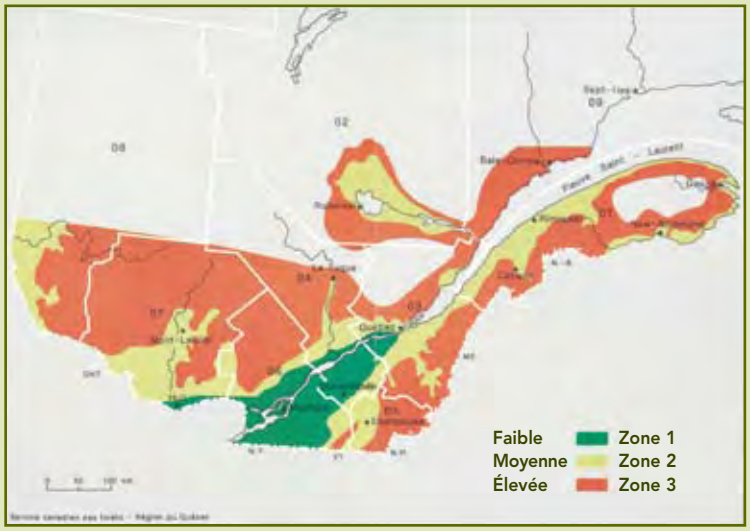
Certainement le pire ennemi du pin blanc, autant en peuplement naturel qu'en plantation, le champignon causant la rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola*) a été introduit en Amérique du Nord au début du siècle dernier. Au Québec, la maladie a été observée pour la première fois en 1916 et est aujourd'hui répandue sur l'ensemble de l'aire de distribution du pin blanc. Elle a contribué à diminuer l'intérêt pour son reboisement.

La rouille vésiculeuse pénètre par les aiguilles vers la fin de l'été. Des chancres se forment ensuite sur les branches. Si aucune intervention n'est faite, le champignon atteint ensuite le tronc et y forme un chancre qui ira jusqu'à provoquer la mort de l'arbre par l'annelage de la tige.

Pour compléter son cycle biologique, ce champignon a besoin d'un hôte alterne, le gadellier (*Ribes* spp.). À la fin de l'été, le champignon installé sur le gadellier produit des spores capables d'infecter les aiguilles de pin blanc.

FIGURE 3

Zones d'intensité de la rouille vésiculeuse du pin blanc au Québec



>> Annelage d'une branche par la rouille vésiculeuse du pin blanc

8.1.1.1 Le choix du site

Mieux vaut prévenir que guérir. Pour assurer le succès d'une plantation de pins blancs, il faut considérer plusieurs avenues qui rendent plus difficile l'attaque de la rouille. Comme le passage par le gadellier est obligatoire, il faut éviter de planter dans le voisinage de cet arbuste.

De façon générale, il faut aussi privilégier des endroits moins propices au développement de la maladie, soit :

- des sites au sol bien drainé, comme le sommet des pentes, surtout celles exposées au sud; et
- des terrains plats bien aérés où les courants aériens favorisent l'évaporation rapide des rosées matinales.

Selon la même logique, il faut éviter les endroits qui favorisent la formation de rosée persistante lors de nuits fraîches et sans vent, notamment :

- les creux ou les dépressions humides;
- les bas de pentes, surtout celles exposées au nord; et
- les petites vallées ou les petites ouvertures entourées de forêts matures.

Enfin, les endroits où la végétation est dense, contribuant ainsi à retenir l'humidité sur les aiguilles des pins, sont aussi à proscrire.

Signes de rouille sur une feuille de gadellier

Signes de rouille sur des fruits de gadellier

8.1.1.2 L'élagage systématique

En plus de choisir un site qui défavorise le champignon, l'élagage systématique des branches les plus basses des jeunes arbres devrait aussi aider à contrer la progression de la rouille dans la plantation. L'élagage systématique consiste à couper toutes les branches, malades ou saines, sur une hauteur prescrite par un conseiller forestier, généralement les premiers mètres à partir du sol. Cette opération permet d'enlever les branches susceptibles d'être attaquées par la rouille. De plus, l'élagage améliore la qualité de la bille pour le sciage et le déroulage.

L'élagage systématique peut se faire en tout temps, sauf par période de grand froid et avec précaution au printemps pendant la saison de la montée de la sève, l'écorce étant alors plus fragile. Enfin, comme l'infection ne se transmet pas directement d'un pin à un autre, toutes les branches coupées peuvent être laissées au pied des arbres, sans risque d'infection pour les autres pins blancs. L'élagage doit se faire avec des outils bien tranchants et, surtout, il ne faut jamais utiliser de scie à chaîne à cause des dommages inévitables à l'écorce des arbres.

TABLEAU 4

Productivité ouvrière

Pour l'élagage systématique contre la rouille

Environ 50 tiges / heure

Deux pins morts de la rouille vésiculeuse du pin blanc

Élagage systématique

Par opposition à l'élagage pathologique, qui n'enlève que les branches malades, l'élagage systématique est la coupe de toutes les branches, malades ou saines, sur une hauteur donnée.

>> Pin rouge affecté par la maladie du rond

8.1.2 La maladie du rond

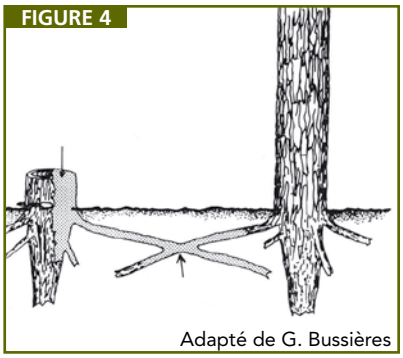
Aussi causée par un champignon pathogène (*Heterobasidion annosum*), la maladie du rond affecte surtout le pin rouge. Comme son nom l'indique, la maladie se caractérise par la présence de zones plus ou moins circulaires d'arbres morts. Au Canada, cette maladie a été observée en Ontario pour la première fois en 1955 dans des plantations de pins rouges éclaircies dix ans auparavant. Au Québec, la maladie du rond a été détectée en 1989 dans une plantation de pins rouges en Outaouais et sa présence a été notée en 2006, plus à l'est, dans une plantation de pins rouges près de Drummondville. En raison de l'importance des dégâts causés à travers le monde, notamment en Europe, elle figure parmi les maladies les plus dévastatrices des forêts résineuses.

>> Souche colonisée par le champignon de la maladie du rond

8.1.2.1 Un ennemi qui parcourt de longues distances

Transportées par le vent, les spores du champignon peuvent parcourir des centaines de kilomètres. Dans les peuplements faisant l'objet de coupes d'éclaircie, les spores colonisent la surface des nouvelles souches avant l'arrivée des autres microorganismes. Habituellement, l'infection survient au plus tard deux semaines après la coupe. Puis, le champignon descend dans les racines et étend son aire d'infection. Les contacts entre les racines de la souche infectée et les racines des arbres voisins propagent l'infection à ces derniers (figure 4). Comme le champignon peut survivre très longtemps dans les souches, cette situation met en péril le reboisement de ces aires, car les semis de conifères sont rapidement tués par la maladie. Seul le reboisement avec des espèces moins sensibles comme les feuillus est alors possible.

FIGURE 4



Adapté de G. Bussières

8.1.2.2 Priorité à la prévention

Pour les nouvelles plantations de pins rouges, il faut s'assurer de l'absence de la maladie du rond sur le site reboisé et dans les environs.

Maladie du rond

Des recherches en cours

Un traitement biologique préventif, similaire à ce qui existe déjà en Europe, est en cours d'homologation. Il s'agit d'un produit à base d'un champignon indigène de pourriture (*Phlebiopsis gigantea*) qui, une fois implanté sur une souche, empêche toute colonisation ultérieure par le champignon qui cause la maladie du rond.

>> Souche inoculée avec *Phlebiopsis gigantea*

L'application du produit devra se faire immédiatement après la coupe des arbres. Lors des éclaircies dans les plantations de pins rouges, ce traitement préventif devrait être obligatoire pour des travaux exécutés entre la mi-mai et la mi-décembre. En fait, la présence de neige permanente au sol devrait être considérée comme la référence pour décider de ne pas traiter. **En attendant l'homologation de ce produit biologique, la récolte des arbres pendant l'hiver demeure la seule option sécuritaire possible.**

8.1.3 Le chancre scléroderrien du pin rouge (race européenne)

Une autre maladie peut affecter le pin rouge, il s'agit du chancre scléroderrien (*Gremmeniella abietina*) de race européenne. Il a été trouvé au Canada en 1985. Au Québec, il a été détecté dans des plantations de pins rouges près de la frontière de l'État de New York. En général, la race nord-américaine de cette maladie affecte seulement les branches basses couvertes de neige, atteignant au plus une hauteur de deux mètres. Par contre, l'infection par la race européenne ne se limite pas à cette hauteur. Elle est très virulente et peut infecter la cime entière des gros arbres. Lorsque rien n'est fait pour enrayer la maladie, la survie des plantations atteintes est alors compromise.

Les spores du champignon du chancre scléroderrien (race européenne) se propagent seulement sur quelques mètres à la suite de l'impact des gouttes de pluie sur la fructification du champignon, ce qui libère les spores. L'infection pénètre par les

>> Chancre scléroderrien

aiguilles lorsque la température est près du point de congélation et que l'humidité relative avoisine 100 %, des conditions caractéristiques de neige mouillée.

Dès la fin du printemps, les symptômes caractéristiques de la maladie se manifestent : mort des bourgeons et rougissement des aiguilles à partir de la base. Les bourgeons ne débourrent donc pas au printemps et aucune nouvelle pousse n'apparaît.

8.1.3.1 La protection par l'élagage

Pour détecter les dommages et prévenir la propagation de la maladie, les jeunes plantations de pins rouges devraient être inspectées 2 ou 3 fois avant l'âge de 10 ans. Lorsqu'on soupçonne une infection de chancre scléroderrien (race européenne) dans une plantation, il faut intervenir dans les plus brefs délais pour freiner la propagation de la maladie.

Pour éviter d'avoir à effectuer plusieurs interventions successives d'élagage, dans les plantations infectées de moins de 15 ans, il est recommandé de couper toutes les branches sur la moitié inférieure des arbres et même jusqu'aux deux tiers. Les branches poussent en verticille sur le pin rouge. Il s'agit de couper toutes les branches à partir du sol jusqu'au verticille des branches infectées par le champignon. Par mesure de précaution, on coupe aussi les branches d'un verticille supplémentaire.

Si les branches peuvent demeurer au sol après l'élagage, lors de l'intervention, il est préférable de couper les arbres morts présents dans la plantation. Laissés debout, ces derniers contribuent à maintenir un taux élevé de spores du champignon pathogène dans les environs. La plantation devrait être inspectée de nouveau au moins une fois deux à cinq ans après un premier élagage.

>> Élagage dans une plantation de pins rouges

8.1.4 Les autres maladies des pins

D'autres maladies moins connues peuvent s'attaquer aux pins. Il y a différents types de caries (caries blanches, caries de racines) et d'autres sortes de rouilles (rouille-tumeur). Cependant, ces maladies ne causent généralement pas de dommages aussi importants que celles décrites précédemment.

>> Carie blanche

8.2 Les principaux insectes des pins et les méthodes de prévention

Plusieurs insectes peuvent affecter la croissance des pins. Toutefois, les recherches des dernières années ont permis de mettre au point des méthodes préventives et curatives qui ont fait leurs preuves. Les insectes ne sont donc plus un obstacle à la plantation de pins blancs et de pins rouges si ces méthodes sont suivies rigoureusement.

8.2.1 Le charançon du pin blanc

Le charançon du pin blanc affecte le pin blanc en forêt naturelle comme en plantation. Toutefois, l'insecte affecte également plusieurs autres espèces, dont l'épinette de Norvège. Il s'agit d'un coléoptère de 5 mm de longueur, indigène en Amérique du Nord et qui n'a qu'une génération par année. L'adulte peut vivre et se reproduire sur une période qui s'échelonne sur quatre ans. Que ce soit sur une épinette de Norvège ou sur un pin blanc, le scénario d'invasion est le même. Le charançon pond ses oeufs dans la flèche terminale de l'arbre qui, lors d'une attaque sévère, finit par se déformer et se dessécher. Toutefois, ces dommages n'entraînent pas la mort de l'arbre, mais affectent sa valeur commerciale.

>> Charançon adulte

Larves de charançon

Flèche infectée par le charançon

L'infestation d'une jeune plantation se développe de façon très prévisible. Les charançons découvrent une nouvelle plantation et s'y installent. Il faut attendre une période de cinq à six années avant de connaître une augmentation significative de la population de charançons. Il importe donc de surveiller les jeunes plantations pour détecter hâtivement le charançon et ainsi en minimiser l'impact en agissant rapidement.

8.2.1.1 Une méthode de contrôle simple : inspection et taille

L'expérience démontre qu'il faut concentrer les efforts de lutte dans la période de l'été qui correspond au mûrissement des framboises sauvages. C'est à ce moment que le charançon est sur le point d'émerger des pousses terminales. Il faut donc faire une inspection minutieuse et systématique des pousses annuelles en parcourant toute la plantation. En début d'infestation, les dommages peuvent apparaître par secteurs localisés.

Ensuite, il faut tailler les pousses infectées au-dessus du verticille de l'année précédente, sans toucher aux branches latérales. Une correction sera possible lors de l'inspection l'année suivante si deux branches se sont redressées. Les flèches coupées sont ramassées et brûlées immédiatement pour éviter que les insectes n'en émergent. Ce travail de contrôle a déjà fait ses preuves.

Une intervention précoce dans les jeunes plantations de pins blancs permettra :

- de maintenir la population de l'insecte à un bas niveau;
- d'avoir moins d'arbres affectés la saison suivante;
- de réduire la dissémination de l'insecte dans les plantations voisines;
- de réduire les coûts reliés au contrôle et à l'exécution du travail; et
- de protéger la partie du tronc qui aura la valeur commerciale la plus grande.

Des recherches sont actuellement en cours au Québec, afin de mettre au point une méthode de lutte directe contre le charançon du pin blanc avec des champignons (section 9.4).

Un guide a été développé pour expliquer les méthodes de contrôle pour le charançon et la rouille vésiculeuse du pin blanc.

TABLEAU 5

Productivité ouvrière

Pour le contrôle du charançon

À 1 % d'infestation = 0,5 hectare / heure / personne

8.2.2 Les autres insectes des pins

D'autres insectes moins connus peuvent également s'attaquer aux pins. Il y a les insectes des cônes, les cochenilles, les perce-pousses, les scolytes, les tordeuses, les diprions, les dendroctones, les pucerons et d'autres espèces de charançons. Ces insectes se retrouvent sur différentes parties de l'arbre, mais les dommages sont moins importants que ceux causés par le charançon du pin blanc.

>> Colonie larvaire du diprion de Le Conte

Pour information, consulter le site du Service canadien des forêts sur les insectes et les maladies des arbres : http://imfc.cfl.scf.rncan.gc.ca/accueil-home-fra.html

9

Les recherches en cours sur les grands pins au Service canadien des forêts

Plusieurs travaux de recherche actuellement en cours au Service canadien des forêts (SCF) de Ressources naturelles Canada portent sur la plantation des grands pins et la prévention contre leurs ennemis.

9.1 La génétique du pin blanc

En génétique forestière, les principaux objectifs des recherches sont d'assurer une meilleure conservation des ressources génétiques des espèces et une amélioration de la qualité, de la croissance et de la résistance aux maladies des variétés développées pour le reboisement. Les recherches portant sur le pin blanc ne font pas exception. Au cours des années, plusieurs études ont été conduites pour mieux connaître le niveau de diversité génétique et de structuration des populations à l'aide de marqueurs génétiques. D'autres se sont concentrées sur l'évaluation de la variation des caractères adaptatifs et de l'importance du contrôle génétique en vue d'améliorer le rendement des plantations. Des recherches ont également été conduites pour identifier des arbres résistant à la rouille vésiculeuse du pin blanc ou encore pour en créer à partir de croisements entre 2 espèces de pin à 5 aiguilles. Cette dernière approche est plus prometteuse en raison d'une quasi-absence chez le pin blanc de gènes de résistance à cette maladie exotique.

L'amélioration génétique du pin blanc va bon train au Québec. Les vergers à graines de première génération établis au milieu des années 80 par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec en collaboration avec le SCF, à partir de sélection d'arbres-plus en forêt naturelle, sont maintenant en pleine production et répondent à la demande du programme de reboisement. Grâce aux tests de descendance mis en place par le SCF dans le cadre de son programme de recherche en amélioration génétique, une population d'amélioration de deuxième génération a été constituée à partir de sélections d'arbres élites parmi les meilleures familles testées. Par rapport aux 250 familles testées, les familles sélectionnées présentent une croissance moyenne supérieure de 14 % à 15 ans. Ces arbres élites permettront l'implantation de vergers à graines de deuxième génération qui devraient commencer à produire des semences de grande valeur génétique dans une dizaine d'années.

>> Verger à graines en développement
^

9.2 Le croisement du pin blanc avec le pin de l'Himalaya (*Pinus wallichiana)* : un hybride de pin blanc

Toujours dans le but de produire des arbres résistants à la rouille vésiculeuse, des croisements ont été réalisés entre le pin blanc et le pin de l'Himalaya (*Pinus wallichiana)*. Les résultats préliminaires sont prometteurs et montrent qu'une bonne proportion (25 %) des hybrides obtenus par croisement sont résistants à la rouille vésiculeuse. Si les résultats finaux confirment cette résistance et que ces hybrides sont bien adaptés à nos conditions climatiques, la plantation de ces nouveaux hybrides pourrait alors être suggérée, en particulier dans certaines régions comme le Bas-Saint-Laurent et la Gaspésie où les conditions climatiques sont particulièrement favorables au développement de la maladie.

>> Pins hybrides inoculés artificiellement de la rouille vésiculeuse du pin blanc

9.3 La reproduction du pin blanc par l'embryogenèse somatique

L'embryogenèse somatique est une technique de reproduction végétative très utile pour la production des plants destinés au reboisement. Pour utiliser cette technique, les chercheurs prélèvent l'embryon contenu à l'intérieur d'une graine. À la suite d'une mise en culture, ils réussissent ensuite à produire une grande quantité de plants avec le même bagage génétique (clone). Si les travaux en cours permettaient de trouver, par exemple, des pins blancs résistant au charançon ou à la rouille vésiculeuse du pin blanc, cette technique contribuerait à produire une grande quantité de plants présentant ces caractéristiques pour le reboisement.

>> Embryons somatiques de pin blanc

9.4 La lutte biologique contre le charançon du pin blanc

Une nouvelle approche de lutte biologique contre le charançon du pin blanc par l'utilisation du champignon *Beauveria bassiana* est en développement. Ce champignon peut agir sur le charançon sans avoir été ingéré par ce dernier, contrairement au *Bacillus thuringiensis* ou à certains autres insecticides d'ingestion. En contact avec la cuticule de l'insecte, la spore germe, pénètre la cavité interne et s'y développe, ce qui provoque la mort de l'insecte. Des résultats prometteurs ont été obtenus en laboratoire et au champ, quand le champignon est appliqué au sol à l'automne ou au printemps sur la litière dans les peuplements.

>> Charançon infecté par le *B. bassiana*

10 Diverses initiatives sur les grands pins

10.1 Au Québec

En plus des activités mentionnées à la section 6.1, la Direction de la recherche forestière du ministère des Ressources naturelles et de la Faune travaille sur une étude concernant l'intensité des éclaircies dans les pinèdes blanches et les pinèdes rouges. D'autres organismes du Québec développent aussi des expertises sur la culture du pin blanc par des travaux de recherche variés.

10.1.1 Le pin blanc dans le Bas-Saint-Laurent[20]

Dans le Bas-Saint-Laurent, comme ailleurs au Québec, l'exploitation du pin blanc a fait partie de l'histoire forestière. Aujourd'hui, les peuplements naturels de pins blancs y sont rares. Dans le cadre de ses travaux de recherche, l'équipe de la Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent a travaillé sur une possible réintroduction du pin blanc dans cette région pendant ses années d'opération.

Au départ, il fallait établir la situation des plantations existantes et déterminer l'impact de la rouille vésiculeuse du pin blanc et du charançon du pin blanc. L'étude a démontré que la rouille est présente dans l'ensemble des 58 plantations visitées. Des interventions d'élagage ont été suggérées pour contrôler la rouille et les attaques du charançon afin d'éviter des pertes pouvant atteindre 25 % des arbres.

Dans une seconde phase de recherche, les travaux se sont attardés sur le comportement du pin blanc et à l'évaluation des meilleurs rendements en croissance. En utilisant différents outils dont le modèle BioSim, un logiciel intégré qui fournit à divers modèles de simulation des données de températures spécifiques à une région précise, il a été constaté que le rendement du pin blanc est en lien avec les précipitations. Cela pourrait influencer d'éventuelles décisions d'aménagement.

Des essais de plantation mixte (pin blanc et épinette de Norvège) y ont également été réalisés afin de vérifier si l'association du pin blanc et de l'épinette de Norvège, une essence qui attire davantage le charançon, permettrait de réduire le taux d'infestation chez le pin. Une répartition judicieuse des pins blancs et des épinettes de Norvège permet de couper ces dernières lors des premières éclaircies et de se diriger progressivement vers une plantation constituée presque exclusivement de pins blancs.

>> Site du projet de la Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent

10.1.2 Le pin blanc en Gaspésie[21]

Le pin blanc était autrefois beaucoup plus abondant qu'aujourd'hui dans les forêts gaspésiennes. Des recherches ont été menées en Gaspésie dans le cadre du Programme de mise en valeur des ressources forestières du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Une première étude s'est intéressée à la connaissance générale de la situation du pin blanc dans cette région. En plus de localiser les quelques peuplements qui renferment toujours des pins blancs, l'étude a permis de constater les ravages importants causés par la rouille vésiculeuse.

Régénération dans un chablis <<

Dans une seconde phase, la recherche s'est intéressée à l'écologie du pin blanc en Gaspésie. Sa régénération suivrait deux processus. Il est reconnu que les incendies de forêt favorisent la régénération du pin blanc, mais il se régénère aussi à la suite de chablis.

[20] P. Belleau et coll., *Élaboration d'un programme de réintroduction du pin blanc pour la région du Bas-Saint-Laurent*, Rapport de la phase I.
[21] G. Fortier, *Le pin blanc en Gaspésie*.

10.1.3 Les recherches de l'IQAFF sur les pins blancs et les pins rouges

L'Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue (IQAFF) a réalisé plusieurs études sur le pin blanc dont certaines s'appuyaient sur des travaux de terrain réalisés en collaboration avec la Corporation de gestion de la Forêt de l'Aigle, ainsi qu'une revue de littérature dans le but de colliger l'information disponible sur cette essence[22].

En 2003, l'IQAFF publiait une étude sur l'« Optimisation des régimes d'éclaircie commerciale dans les pinèdes à pin blanc et à pin rouge ». L'objectif était de mieux connaître les régimes d'éclaircie commerciale en développant un modèle permettant de simuler leur impact sur la croissance des peuplements. Cette étude a aussi permis d'optimiser l'impact des interventions sur certaines variables tels le volume et la valeur économique[23].

Enfin, en 2006, l'IQAFF a travaillé au développement d'un indice d'évaluation de la compétition afin d'identifier les semis de pin blanc aptes au dégagement à la suite d'une coupe de jardinage par trouées[24].

10.1.4 Le parc national du Canada de la Mauricie[25]

Dans le but de rétablir une composition forestière qui respecte le plus possible les forêts naturellement présentes avant l'utilisation industrielle du territoire, les gestionnaires du parc cherchaient un moyen de favoriser la régénération du pin blanc. Ils ont opté pour l'utilisation du brûlage dirigé comme stratégie sylvicole. Le pin blanc possède une écorce épaisse qui lui permet de résister au passage d'un incendie de surface. Actuellement, moins de 1 % de la superficie du parc est

>> Brûlage dirigé en Mauricie

dominé par les pins. L'objectif est d'en arriver à une superficie de 3 à 4 %.

Le feu a un double effet. Il élimine la compétition causée par le sapin et les espèces feuillues tout en réduisant de beaucoup la partie sèche de l'humus, ce qui favorise la survie des semis. Les premiers brûlages dirigés ont eu lieu en 1995. Depuis 1996, ces brûlages sont réalisés au printemps, la période idéale de brûlage pour assurer la régénération du pin. Les résultats sont éloquents : sur un site brûlé en 1995, la régénération, qui atteint maintenant une hauteur de 1 à 1,5 m, compte en moyenne 16 000 tiges/ha. Une régénération de 60 000 tiges/ha a même été observée.

Le pin rouge est aussi présent dans les superficies brûlées de ce parc. Un incendie plus intense favorise la régénération en pin rouge. L'intensité d'un incendie de forêt varie selon le déroulement de l'événement en fonction de l'intensité du vent, de la topographie et des combustibles présents. Un même incendie peut donc favoriser le pin blanc dans un endroit et le pin rouge dans un autre.

>> Régénération naturelle du pin blanc après une coupe progressive en Ontario

10.1.5 Les travaux du CERFO

Depuis 2006, le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie (CERFO), en collaboration avec le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et d'autres intervenants, réalise des essais visant différents types d'intervention pour favoriser la régénération du pin blanc.

La coupe progressive uniforme développée en Ontario et la coupe d'ensemencement ainsi que l'éclaircie commerciale de feuillus développées au Québec sont en cours d'étude dans des peuplements de pins blancs de l'Outaouais.

10.2 La régénération naturelle du pin blanc en Ontario

En Ontario, tout en récoltant certains arbres, la régénération est initiée beaucoup plus rapidement. Une intervention est réalisée dès que le peuplement de pin blanc atteint l'âge de 80-100 ans au moyen de coupes progressives d'ensemencement, tout en tentant de synchroniser une préparation de terrain avec une bonne année semencière. Un phytocide est aussi utilisé (ce que la réglementation québécoise ne permet pas) pour éliminer la compétition des espèces feuillues présentes parmi la régénération. La coupe finale est effectuée seulement lorsque la régénération en pins atteint une hauteur de 6 m, diminuant ainsi les dommages causés par le charançon du pin blanc grâce à la conservation du couvert.[26]

[22] P. D. Vlasiu, op. cit.
[23] P. Sabbagh et coll., *Optimisation des régimes d'éclaircie commerciale dans les pinèdes à pin blanc et pin rouge.*
[24] P. Nolet et coll. *Développement d'un indice objectif d'évaluation de la compétition afin d'identifier les semis de pins blancs aptes au dégagement suite à une coupe de jardinage par trouées.*
[25] R. Quenneville et M. Thériault, *La restauration des écosystèmes de pin blanc* (Pinus strobus) *: un enjeu majeur pour le parc national de la Mauricie*, Le Naturaliste canadien, pp. 39-42.
[26] M. Blanchette, op. cit., p.12.

Conclusion

Le pin blanc et le pin rouge, malgré une grande abondance tout au long du XIXe siècle, sont aujourd'hui plus rares dans les forêts naturelles. Ils sont délaissés pour la plantation parce qu'ils subissent l'attaque d'insectes et de maladies, et ce, même si ce sont des essences avec une très bonne croissance.

Cependant, la conjoncture est particulièrement favorable pour investir dans l'aménagement du pin blanc et du pin rouge. En effet, la moitié de la consommation au Québec est comblée par des importations en provenance des États-Unis et des autres provinces.

Le pin blanc est l'essence résineuse du Québec qui obtient les prix de vente les plus élevés, tant en valeur de bois sur pied qu'en produits de bois d'oeuvre. L'industrie des panneaux offre de belles perspectives pour l'utilisation des bois de pins de qualité inférieure ou des sous-produits du sciage. De plus, la rareté des copeaux et des rabotures au Québec ouvre la voie à une meilleure valorisation pour les co-produits du sciage et les billes de moindre valeur des grands pins. Par ailleurs, la valorisation pécuniaire se retrouve de plus en plus dans les grosses billes de qualité, d'où l'importance d'un bon aménagement de cette ressource.

Des travaux de recherche récents ont permis de mettre au point des techniques de lutte contre les principaux insectes et maladies en plus de suggérer des méthodes de culture adaptées à ces deux essences.

Pour autant que les sites choisis soient adéquats, la plantation de grands pins présente une option avantageuse au plan économique, tant en forêt publique qu'en forêt privée, dans la mesure où l'on accepte de prendre en compte l'ensemble des retombées économiques qu'il est possible de chiffrer. Des bois de qualité demandent des interventions sylvicoles assidues, entre autres, pour lutter contre les insectes et les maladies, et nécessitent des investissements importants. À ces conditions, l'aménagement des grands pins ouvre des perspectives intéressantes.

>> Plantation de pins blancs à Saint-Joachim (Drummondville)

Bibliographie

AIRD, P. L. 1986. Éloge du pin blanc : l'exploitation du pin blanc et du pin rouge dans les forêts publiques de l'Ontario. Service canadien des forêts. Institut forestier national de Petawawa, Chalk River, On., Rapport d'information PI-X-52F, 33 p.

ASSELIN, G. et J.-F. CÔTÉ. 2005. Étude sur le pin blanc au Québec : marchés, perspectives d'avenir et analyse économique des plantations. *Consultants forestiers DGR inc.*, Québec, Qc., 74 p.

BEAULIEU, J. 1992. Structure génétique des populations naturelles de pin blanc (*Pinus strobus* L.) au Québec et influence de leur répartition spatiale. Thèse de doctorat. Université de Montréal, Montréal, Qc., 284 p.

BELLEAU, P., S. RIOUX et M. ROY. 2002. Élaboration d'un programme de réintroduction du pin blanc pour la région du Bas-Saint-Laurent, Rapport de la phase I. Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, Qc., 22 p.

BELLEAU, P., S. RIOUX et M. ROY. 2003. Élaboration d'un programme de réintroduction du pin blanc pour la région du Bas-Saint-Laurent, Rapport de la phase II : Stratégie. Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, Qc., 25 p.

BLANCHETTE, M. *et* coll. 2005. Le pin blanc au Québec : Portrait de l'industrie et de la ressource et recommandations visant son aménagement. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Qc., 25 p.

BOILEAU, E. et C. TURBIS. 2006. Le retour des grands pins au Québec : L'aménagement du pin blanc et du pin rouge en plantation. *Progrès Forestier*, hiver 2006, pp. 24-25.

BOLGHARI, H. A. et V. Bertrand. 1984. Tables préliminaires de production des principales essences résineuses plantées dans la partie centrale du sud du Québec. Mémoire de recherche forestière n° 79. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Qc., 392 p.

BUREAU DU FORESTIER EN CHEF. s.d. L'aménagement du pin blanc. Bureau du Forestier en chef, Roberval, Qc., Fiche thématique, 3 p.

CALVERT, W. W. and L. G. BRACE. 1969. Pruning and sawing eastern white pine: A case history from stand treatment to utilization. Canadian Forestry Service, Publication No. 1262, Ottawa, On., 22 p.

CENTRE DE RESSOURCES POUR PROPRIÉTAIRES FONCIERS. 1995. Le pin blanc. Centre de ressources pour propriétaires fonciers, Manotick, On., Bulletin de diffusion, LRC 18, 6 p.

CONSEIL DE LA RECHERCHE FORESTIÈRE DU QUÉBEC. 1998. Du pin blanc pour l'avenir, c'est possible. Recueil des conférences du colloque tenu à Mont-Laurier, 3-4 juin 1998. Conseil de la recherche forestière du Québec, Québec, Qc., 123 p.

CORRIVEAU, A. G. et Y. LAMONTAGNE. 1977. L'amélioration génétique du pin blanc au Québec, Environnement Canada, Québec, Qc., Rapport d'information LAU-X-31, 36 p.

COULOMBE, C. *et* coll. 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, Québec, Qc., 14 p.

DAOUST, G. and J. BEAULIEU. 2004. Genetics, breeding, improvement and conservation of *Pinus strobus* in Canada. *Breeding and Genetic Resources of Five-needle Pines: Growth, Adaptability, and Pest Resistance*. Proceedings of the IUFRO Five-Needles Pines Working Party 2.02.15 Conference, July 23-27, 2001, Medford, Or., USA, pp. 3-11.

DEBOO, R. F. 1978. Management of pine insect pests. *Proceedings of the White and Red Pine Symposium*, September 20-22, 1977, Chalk River, On., pp. 165-175.

DOYON, F. et D. BOUILLON. 2003. Stratégie d'aménagement, de restauration et de conservation du pin blanc et du pin rouge dans l'Outaouais. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, Saint-André-Avellin, Qc., 10 p.

FARRAR, J. L. 1996. Les Arbres du Canada. Fides, Ottawa, On., 502 p.

FORTIER, G. 2004. Le pin blanc en Gaspésie. Cégep de la Gaspésie et des Îles, Gaspé, Qc., 163 p.

FRÈRE MARIE-VICTORIN. 1995. Flore laurentienne, 3e éd. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, Qc., 925 p.

LAFLAMME, G., A. A. HOPKIN et K. J. HARRISON. 1998. Status of the European race of Scleroderris canker in Canada. *The Forestry Chronicle*, vol. 74, n° 4, pp. 561-565.

LAVALLÉE, R. *et* coll. 1990. Observations sur le développement du charançon du pin blanc chez l'épinette de Norvège au Québec, *Revue d'entomologie du Québec*, vol. 35, nos 1 et 2, pp. 31-44.

LAVALLÉE, R. *and* al. 2001. Feeding, oviposition and emergence of the white pine weevil (*Pissodes strobi* (Peck)) under a pioneer broad-leaved forest canopy. *The Forestry Chronicle*, vol. 77, No. 5, pp. 885-892.

LAVALLÉE, R., L. ARCHAMBAULT and J. MORISSETTE. 1996. Influence of drainage and edge vegetation on levels of attack and biological performance of the white pine weevil. *Forest Ecology and Management*, 82, pp. 133-144.

LINTEAU, P.-A, R. DUROCHER et J.-C. ROBERT. 1979. Histoire du Québec contemporain. Boréal Express, Montréal, Qc., 660 p.

MC RAY, D. J and al. 1993. Implementing a successful understory red pine and white pine prescribed burn. *Proceedings of the White Pine/Red Pine Workshop*, October 7-9, 1993, Chalk River, On., 11 p.

NOLET, P., D. BOUFFARD et F. LORENZETTI. 2006. Développement d'un indice objectif d'évaluation de la compétition afin d'identifier les semis de pins blancs aptes au dégagement suite à une coupe de jardinage par trouées. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, Saint-André-Avellin, Qc., Fiche de transfert scientifique, FT-03-06, 2 p.

PARCS CANADA. 2002. Plan de gestion du feu. Parc national du Canada de la Mauricie, Service de la conservation des écosystèmes, Québec, Qc., 19 p.

PITT, D., B. PARKER, A. MORNEAULT et coll. 2005. Réponse du pin blanc au contrôle hâtif de la végétation herbacée et ligneuse. Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Grands Lacs, Sault Ste. Marie, On., affiche, 1 p. (www.forestresearch.ca/product_catalogue/doug_pw_abstract.pdf, consulté en mars 2008).

POTHIER D. et F. Savard. 1998. Actualisation des tables de production pour les principales espèces forestières du Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers, Québec, Qc., 184 p.

PLONSKI, W. L. 1981. Normal Yield Tables (Metric) for major species of Ontario. Ministry of Natural Ressources, On., 39 p.

QUEBEC WOOD EXPORT BUREAU. s.d. Pin blanc pour des usages de menuiserie. Quebec Wood Export Bureau, Québec, Qc., 2 p.

QUENNEVILLE R. et M. THÉRIAULT. 2001. La restauration des écosystèmes de pin blanc (*Pinus strobus*) : un enjeu majeur pour le parc national de la Mauricie. *Le Naturaliste canadien*. vol. 125, n° 2, pp. 39-42.

RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2007. Qu'est-ce que le charançon du pin blanc? Service canadien des forêts. (http://cfs.nrcan.gc.ca/soussite/charancon/about-apropos, consulté en mars 2008).

SABBAGH, P. *et* coll. 2003. Optimisation des régimes d'éclaircie commerciale dans les pinèdes à pin blanc et pin rouge. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, Saint-André-Avellin, Qc., 49 p.

SIROIS, G. 2006. Les pins de la vallée du Gouffre, région de Saint-Urbain, Saint-Urbain. SIAS Agrofor, Qc., 33 p.

STINE, R. A. and M. J. BAUGHMAN. 1992. History, Ecology, Policy and Management, *White Pine Symposium Proceedings, September 16-18 1992*, Duluth, Mn., USA, 204 p.

TURBIS, C. 2005. Le retour des grands pins au Québec. Pin blanc : principaux ravageurs et moyens de lutte. *Progrès Forestier*, été 2005, pp. 24-25.

TURBIS, C. 2005. Le retour des grands pins au Québec. Pin rouge : principaux ravageurs et techniques de lutte. *Progrès Forestier*, automne 2005, pp.18-19.

TURBIS, C. 2005. Le retour des grands pins au Québec. Un peu d'histoire. *Progrès Forestier*, printemps 2005, pp. 24-25.

VÉZINA, P.-E. et M.-R. ROBERGE. 1981. Comment aménager nos forêts. Les Presses de l'Université Laval, Québec, Qc., 273 p.

VLASIU, P. D., P. NOLET et F. DOYON. 2001. Le pin blanc : Revue de littérature, version 1.1. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue. Saint-André-Avellin, Qc., 91 p.

Communications personnelles

Belleau, P., ing.f., Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent, décembre 2006.

Fortier, G., ing.f., Cégep de la Gaspésie et des Îles, décembre 2006.

Gagnon, R., ing.f., responsable de la sylviculture du pin blanc, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, janvier 2007.

Pin, D., ing.f., Bureau du Forestier en chef, janvier 2008.

Prégent, G., ing.f., ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, février 2008.

Quenneville, R. Officier principal en gestion du feu, Conservation des écosystèmes, Parcs Canada, décembre 2006.

Source des photos, des graphiques, des encadrés et des tableaux

1 Plantation de pins rouges au lac La Blanche ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
1 Pins blancs dominants ..... Gaétan Sirois
2 Pin blanc ..... Gaétan Sirois
2 Carte de distribution du pin blanc au Canada ..... Ressources naturelles Canada
2 Cônes ..... Ressources naturelles Canada
3 Pin rouge ..... Ressources naturelles Canada
3 Carte de distribution du pin rouge au Canada ..... Ressources naturelles Canada
3 Cône ..... Ressources naturelles Canada
4 Radeau de billes de pin équarries ..... James Peters, Bibliothèque et Archives Canada, c-003747
4 Chargement des navires à bois dans l'anse de Sillery, en 1872 ..... Musée McCord, I-76322
5 Les chantiers de l'anse Gilmour, vers 1880 ..... BAnQ – Centre d'archives de Québec, 7-400
5 Chantier d'équarissage en 1872 ..... Musée McCord, I-76312
6 Pin blanc dominant le peuplement ..... Guy Lessard, CERFO
6 Peuplement de pins blancs après éclaircie ..... Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
7 Produits de pin blanc ..... Roland Boulanger & Cie ltée
7 Produits de pin blanc ..... Roland Boulanger & Cie ltée
7 Utilisation du pin blanc ..... Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
7 Moulures de pin blanc ..... Roland Boulanger & Cie ltée
8 Produits de pin blanc ..... Roland Boulanger & Cie ltée
8 Empilement de poteaux pour lignes électriques ..... Ressources naturelles Canada
9 Scierie de pins ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
9 Tableau 1 : Évolution de la consommation de pins blancs et de pins rouges par les scieries québécoises, de 1990 à 2006 (MRNF, 2007)
9 Tableau 2 : Valeur marchande de bois sur pied du pin blanc selon le diamètre à hauteur de poitrine, pour les qualités sciage et pâte confondues
Guy Asselin et Jean-François Côté
10 Tableau 3 : Consommation de pins blancs et de pins rouges par l'industrie québécoise de la première transformation du bois (en équivalent de m^3 de bois rond)
Selon le MRNF, 2005.
11 Semis de pin blanc ..... Jacques Pleau, Parcs Canada
11 Figure 1 : La sylviculture du pin au Québec ..... Adapté de M. Blanchette, 2005, MRNF
12 Figure 2 : Approche de sylviculture du pin en Outaouais ..... Adapté de M. Blanchette, 2005, MRNF
12 Pinède blanche ..... Jacques Robert, Ressources naturelles Canada
13 Plantation élaguée ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
13 Les outils pour l'élagage ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
13 Après l'élagage ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
14 Plantation de pins rouges ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
14 Plantation de pins blancs ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
14 Croissance du pin blanc ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
15 Annelage d'une branche par la rouille vésiculeuse du pin blanc ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
15 Rouille vésiculeuse sur le tronc d'un pin blanc ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
15 Figure 3 : Zones d'intensité de la rouille vésiculeuse du pin blanc au Québec ..... André Lavallée, Ressources naturelles Canada
16 Signes de rouille sur une feuille de gadellier ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
16 Signes de rouille sur des fruits du gadellier ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
16 Tableau 4 : Productivité ouvrière pour l'élagage systématique contre la rouille ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
16 Deux pins morts de la rouille vésiculeuse du pin blanc ..... Claude Aerni, Ressources naturelles Canada
17 Pin rouge affecté par la maladie du rond ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
17 Souche colonisée par le champignon de la maladie du rond ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
17 Souche inoculée avec *Phlebiopsis gigantea* ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
17 Figure 4 : Les contacts entre les racines de pins rouges ..... Adapté de Guy Bussières, Université Laval
18 Chancre scléroderrien ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
18 Élagage dans une plantation de pins rouges ..... Gaston Laflamme, Ressources naturelles Canada
18 Carie blanche ..... Ressources naturelles Canada
19 Tableau 5 : productivité ouvrière pour le contrôle du charançon ..... Robert Lavallée, Ressources naturelles Canada
19 Charançon adulte ..... Robert Lavallée, Ressources naturelles Canada
19 Flèche infectée par le charançon ..... Robert Lavallée, Ressources naturelles Canada
19 Larves de charançon ..... Thérèse Arcand, Ressources naturelles Canada
19 Colonie larvaire du diprion de Le Conte ..... Thérèse Arcand, Ressources naturelles Canada
20 Verger à graines en développement ..... Daniel Plourde, Ressources naturelles Canada
21 Pins hybrides inoculés artificiellement de la rouille vésiculeuse du pin blanc ..... Daniel Plourde, Ressources naturelles Canada
21 Embryons somatiques de pin blanc ..... Krystina Klimaszewska, Ressources naturelles Canada
21 Charançon infecté par le *B. bassiana* ..... Robert Lavallée, Ressources naturelles Canada
22 Site du projet de la Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent ..... Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent
22 Régénération dans un chablis ..... Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent
23 Brûlage dirigé en Mauricie ..... Michel Therriault, Parcs Canada
23 Régénération naturelle du pin blanc après une coupe progressive en Ontario ..... Andrée Morneault, ministère des Ressources naturelles de l'Ontario
24 Plantation de pins blancs à Saint-Joachim (Drummondville) ..... Claude Aerni, Ressources naturelles Canada
27 Annexe 1 : Le charançon du pin blanc... Un contrôle simple! ..... Ressources naturelles Canada
28 Annexe 2 : Lutte contre la rouille vésiculeuse du pin blanc ..... Ressources naturelles Canada

ANNEXE 1

Le charançon du pin blanc... Un contrôle simple!

L'adulte peut vivre et pondre durant 3 à 4 ans.
Les plantations d'épinettes de Norvège âgées entre 3 et 12 ans doivent faire l'objet d'un suivi annuel.
La destruction des pousses terminales attaquées élimine entièrement la génération annuelle du charançon.

1 Quand

faire la taille des flèches affectées?

Au début du mûrissement des framboises des champs.

2 Inspection

Marche minutieuse et systématique entre les rangées d'arbres.

S'il n'y a pas de rangées d'arbres, tracer des corridors de 10, 30 ou 40 mètres, à l'aide d'une boussole, selon qu'il y aura 1, 2 ou 3 observateurs.

3 Coupe

Couper au-dessus du premier verticille et ne pas toucher aux branches latérales.

Éliminer, l'an prochain, une des deux latérales s'il y a compétition.

4 Élimination

Pour une économie d'espace dans la chaudière et dans le sac, éliminer les ramilles de la flèche ainsi que la base de la flèche qui n'est pas affectée par les larves.

Brûler rapidement les flèches avant que les nouveaux adultes émergent.

5 Résultats

Intervenir annuellement pour maintenir les taux d'arbres affectés à un niveau **bas (ligne verte)**.

Dans les plantations témoins **(ligne rouge)**, il y a **progression** annuelle du taux.

Productivité ouvrière

À 1 % d'infestation = 0,5 hectare/heure/personne

Recommandations

Intervenir **tôt et annuellement**.

Refaire une **deuxième visite** après deux semaines, avec la même méthode.

Utiliser de **bons sécateurs**.

Ces recommandations **s'appliquent** également aux **autres essences** attaquées par le charançon du pin blanc.

www.cfl.scf.rncan.gc.ca

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada
Service canadien des forêts
Canadian Forest Service

Canada

Lutte contre la rouille vésiculeuse du pin blanc

La rouille vésiculeuse du pin blanc est une maladie exotique, introduite en Amérique du Nord il y a un siècle. Faits particuliers, cette maladie a aussi besoin des gadeliers (*Ribes* spp.) pour se propager et ne se transmet pas d'un pin blanc à un autre.

Cycle de la rouille

Au printemps, les spores produites sur le pin blanc vont infecter des feuilles de gadeliers. En fin d'été, des aiguilles de pin blanc seront infectées par de nouvelles spores provenant des feuilles de gadeliers. La maladie devient fatale lorsqu'elle atteint le tronc.

1 Inspection

Avant tout travail de lutte contre la maladie, évaluer l'état de santé de la plantation lorsqu'elle est **jeune** (6 à 12 ans selon les régions). De préférence, faire l'inspection au printemps (mai-juin) quand la rouille est bien visible sur les pins.

2 Prescription

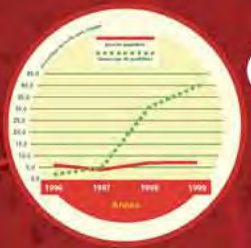
À la suite de l'évaluation de l'état de santé par un conseiller forestier, une prescription d'intervention est établie si le nombre d'arbres affectés l'exige. Il n'y a pas d'intervention lorsque le taux de tiges malades est très bas ou lorsque le nombre d'arbres infectés au tronc est trop élevé.

3 Élagage

Un élagage systématique de toutes les branches malades et saines est effectué sur la hauteur prescrite.

La coupe doit se faire à l'extérieur du bourrelet, mais sans laisser de chicot de branches.

Équipement : sécateurs ou scie manuelle bien affûtés. Éviter la hache ou la scie mécanique pour ne pas endommager l'écorce tendre des jeunes pins blancs. La stérilisation des outils n'est pas nécessaire.



Productivité
50-55 tiges élaguées par heure.

5 Résultats

L'élagage permet de contrôler la maladie dans les jeunes plantations lorsque la densité de gadeliers à proximité n'est pas trop élevée.

4 Élimination ?

L'élimination des branches n'est pas nécessaire. Elles sont laissées sur place, car ce champignon de rouille ne se développe que sur les tissus vivants. Couper les arbres atteints au tronc.

www.cfl.scf.rncan.gc.ca

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Natural Resources Canada
Canadian Forest Service
Canada

Ce document se veut un outil pour favoriser l'aménagement des grands pins au Québec (pin blanc et pin rouge) par la plantation et par la régénération naturelle. Il fournit, entre autres, de l'information sur les techniques d'aménagement des grands pins, sur la lutte contre les ravageurs potentiels, sur la valeur des pins et sur les recherches en cours.

Nous souhaitons qu'à la suite de sa lecture, les aménagistes forestiers, les propriétaires de boisés privés et les industriels fassent des grands pins au Québec un choix d'avenir.