

Élaguer pour enrichir nos forêts!

Colloque sur l'élagage forestier

14 et 15 mars 2006

Maniwaki, Québec

*Premier événement
du genre au Québec*



Actes du colloque

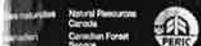


SADC

Société d'aide
au développement
de la collectivité
de Charlevoix

SD
407
C714
2006

FORÊT



Ressources naturelles
et Faune

Québec



**Forintek
Canada
Corp.**



Ressources naturelles
Canada
Service canadien
des forêts

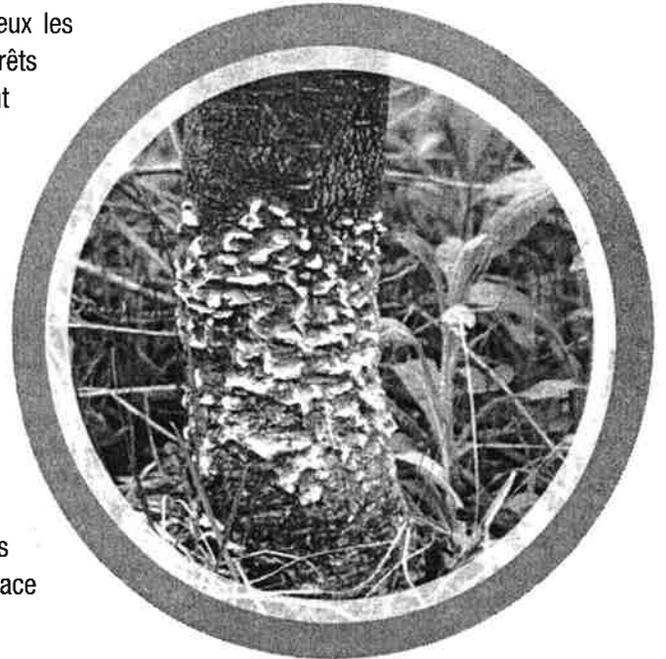
Natural Resources
Canada
Canadian Forest
Service



CLD DE LA MRC DE CHARLEVOIX-EST

L'élagage phytosanitaire : maîtrise de maladies des pins

Après avoir défini les opérations d'élagage et d'émondage pour mieux les distinguer, nous faisons un bref survol des notions en protection des forêts en regard de la maîtrise des maladies des arbres. Des données sont présentées sur l'élagage du pin rouge pour contrer le développement du chancre scléroderrien des pins de race européenne. Pour ce faire, trois projets échelonnés sur une période d'une vingtaine d'années sont abordés : l'élagage à Kazabazua, les observations dans 50 plantations de l'Outaouais et de Mont-Laurier et la validation de la prescription d'élagage dans deux plantations de la région de Mont-Laurier. Pour ce qui est de la rouille vésiculeuse du pin blanc, des résultats d'un élagage dans la région des Appalaches sont présentés; cette étude a été menée principalement dans les comtés de Beauce, Bellechasse et Montmagny. En bref, l'élagage est une technique sylvicole indispensable pour la maîtrise de certaines maladies d'arbres, spécialement les ravageurs exotiques comme la maladie du chancre scléroderrien de race européenne et la rouille vésiculeuse du pin blanc.



Introduction

Élagage et émondage sont souvent utilisés en synonymie, surtout en arboriculture. Ma définition de **l'élagage forestier** est l'action de couper systématiquement, près du tronc, une portion des branches, vivantes ou mortes, au bas de la cime d'un arbre. D'autre part, **l'émondage** est l'action de couper des branches ou des portions de branches de façon aléatoire dans la cime d'un arbre. Enfin, **la taille** des arbres ou arbustes est une coupe qui vise à donner une forme donnée à la cime de ces végétaux.

L'importance de l'élagage au Québec est difficile à évaluer et apparaît pour l'instant marginale. Si l'on prend le nombre de robots-élagueurs en service dans certains pays comme mesure de cette importance, alors l'élagage au Québec est naissant. Au Japon et en Allemagne, où l'élagage se pratique respectivement depuis 1700 et 1880, il y aurait respectivement 4 000 et 1 500 de ces robots en service alors qu'en France, où l'élagage se pratique depuis 1960, il y en aurait 15 (Flammarion 1986). Au Québec, il n'y a qu'un robot quelque part en province, ce qui signifie que nous ne sommes pas encore pleinement dans la foresterie qualitative.

Protection des forêts

Au Québec, on ne préconise que la lutte directe, chimique ou biologique, par rapport à toute autre approche; cette **lutte directe** consiste à tuer le ravageur par épandage d'un produit de contact ou d'ingestion. Par contre, cette approche ne peut atteindre que les ravageurs du feuillage, ce qui limite les interventions aux seuls insectes défoliateurs. Cette longue tradition au Québec a fait perdre de vue les autres ravageurs affectant d'autres parties des arbres parce que l'on ne peut les traiter par pulvérisation aérienne; pourtant, c'est plus de 50 % des pertes ligneuses annuelles au Québec qui sont causées par des ravageurs autres que les insectes défoliateurs (Laflamme 2005). Par ailleurs, ce qui est le plus préoccupant est la négation de l'importance de tous ces autres ravageurs sous prétexte qu'on ne peut les combattre par lutte directe. Ainsi, sur le site internet de la Société de protection des forêts contre les insectes et maladies (SOPFIM) (<http://www.sopfim.qc.ca/fr/>), on peut y lire: « Cependant, depuis la création de la SOPFIM, aucune maladie majeure n'a affecté la forêt publique ». Pourtant, les pourridiés à eux seuls causent la perte annuelle de plus de 3,3 millions de mètres cubes de bois! Il y a de quoi s'inquiéter (Laflamme 2005).

Pour sa part, la **lutte indirecte** fait appel à une approche écosystémique. Elle doit prendre en considération non seulement la dynamique des populations des ravageurs, mais aussi celle des peuplements, le tout baignant dans un environnement dont les paramètres évoluent dans le temps et l'espace. Il faut donc prévoir à l'avance les conditions du peuplement et de l'environnement qui pourraient mener un ravageur vers une épiphytie. La seule façon de bien connaître ces conditions c'est d'étudier le ravageur en question et ses relations avec son ou ses hôtes. Ces connaissances vont permettre de faire un pronostic sur une épiphytie possible sous certaines conditions. En changeant des conditions clés, on peut donc contrer le développement d'une épiphytie. Il est possible de combiner ces actions à des activités sylvicoles et ainsi l'élagage devient une forme de lutte indirecte, comme nous le verrons dans les deux exemples de cette présentation. D'autres interventions comme l'éclaircie peuvent être associées à la prévention de pourridiés. Même le choix de site lors d'un reboisement peut être considéré comme un élément de prévention de maladies.

(...) la suite logique avant d'intervenir pour contrer un ravageur en forêt c'est d'abord de faire un bon diagnostic.

En résumé, la suite logique avant d'intervenir pour contrer un ravageur en forêt c'est d'abord de faire un bon diagnostic. Cette première étape est relativement facile, surtout avec les outils que nous offre la biologie moléculaire. En fait, il s'agit d'identifier l'organisme responsable d'un dommage et de procéder au postulat de Koch pour s'assurer qu'il en est bien la cause des symptômes observés. L'étape du pronostic est plus complexe car elle exige des connaissances sur une multitude de variables. Elle n'en demeure pas moins la plus importante en aménagement forestier. Elle fait appel à des connaissances multidisciplinaires sur les arbres hôtes, sur l'évolution des peuplements, sur les variations des conditions climatiques et édaphiques, sur les relations hôtes-pathogènes, etc. Pourtant, c'est à ce niveau qu'il s'effectue le moins de recherche. Enfin, la troisième étape est la lutte, le contrôle et la maîtrise du ravageur. La garantie du succès de l'intervention est en fonction de la qualité de l'information qui nous sert à poser un diagnostic et un pronostic. L'objectif ultime est de garder un équilibre entre les composantes d'un écosystème.

Chancre sclérodémien du pin rouge

La maladie du chancre sclérodémien est causée par un champignon ascomycète, *Gremmeniella abietina* (Lagerberg) Morelet; elle n'a été identifiée en Amérique du Nord qu'au début des années 60 (Laflamme 1991). Les fructifications de ce champignon ne mesurent guère plus d'un millimètre. Un symptôme de la maladie est la coloration rougeâtre à la base des aiguilles en début d'été. Au Québec, on reconnaît deux races de ce champignon, soit le champignon indigène commun dans nos pinèdes et qualifié de race nord-américaine. Ce champignon ne se développe que dans la neige; l'épaisseur de neige au sol est donc le facteur limitatif de la maladie. Par contre, l'autre race de ce champignon pathogène dite européenne a été importée en Amérique du Nord et détectée la première fois au Québec en 1978 (Laflamme et

Lachance 1987). Ce champignon est plus dommageable sur le pin rouge car il peut se développer en dehors de l'épaisseur de neige, sur toute la hauteur de la cime, s'il y a des conditions d'humidité relative élevée et des températures autour du point de congélation, et ce, pour quelques jours. Lors d'un relevé spécial dans les vallées de l'Outaouais, de la Gatineau, de La Lièvre et de La Rouge en 1984, plus de 10 % des 1 200 plantations inventoriées étaient affectées par la race européenne de la maladie (Laflamme et Lachance 1987). Comme il n'existait alors aucun moyen de contrôler cette maladie, nous avons débuté des essais en pratiquant des élagages sur une base opérationnelle avec l'aide de forestiers des régions concernées.

Projet Kazabazua (1982-1995)

En 1982, la maladie du chancre sclérodémien fut détectée dans une vaste plantation de pins rouges alors âgée de 12 ans et localisée à Kazabazua, soit à 110 km au nord de Gatineau. Le secteur étudié comptait 5 000 pins rouges, mais plus de 750 000 pins avaient été plantés dans cette grande plaine. En 1982, 67 % des 5 000 pins étaient infectés et de la mortalité était déjà observée. La même année, le ministère des Ressources naturelles du Québec à Gatineau procédait à un élagage de la plantation. Notre prescription était simple et basée sur un essai fait au Vermont (Bergdahl et Ward 1984) : élaguer le tiers inférieur de la cime et laisser les branches au sol. Ainsi, quatre verticilles ont été élagués systématiquement sur toutes les tiges. Cette intervention a permis de baisser le taux d'infection de 67 % à 22 %.

En 1983, le résultat d'un test en laboratoire indiquait que la race européenne était présente à Kazabazua. Nous avons donc procédé à une seconde intervention en 1984; il s'agissait d'émonder, dans le sens défini précédemment, les branches malades, ce qui a fait baisser le taux d'infection de 22 % à 10 %. Ce résultat étant insatisfaisant, nous avons donc procédé à une troisième intervention en 1985; les arbres morts et moribonds ont été coupés et nous avons fait un second émondage de branches malades. Cette dernière opération a permis de baisser le taux d'infection à un niveau endémique et il est demeuré à ce niveau jusqu'à notre dernière année d'observation en 1995. C'était la première fois dans l'hémisphère Nord qu'on réussissait à contrôler le chancre sclérodémien de race européenne sans détruire la plantation (Laflamme 1999).

Projet Outaouais-Mont-Laurier (1983-1999)

Suite à la première identification de la race européenne dans la région de l'Outaouais-Mont-Laurier en 1983, le besoin urgent d'intervention ne pouvait attendre le résultat des recherches sur cette maladie. Comme il n'existait aucun moyen de lutte contre cette maladie en plantation, nous avons procédé, de concert avec les forestiers de ces régions, à un élagage systématique du tiers inférieur des verticilles des pins rouges, avec coupe des pins moribonds ou morts. Afin de mesurer l'impact de cette intervention sur la maladie, nous avons sélectionné, en 1983, 50 plantations de pins rouges non élagués de 8 à 15 ans. Leur état de santé de 1983 à 1984 se dégradait déjà (tableau 1). L'élagage a été exécuté par des équipes très différentes et s'est échelonné sur plusieurs années, soit 24 en 1984, 9 en 1985 et 7 de 1986 à 1994. Neuf plantations n'ont pas été élaguées (tableau 2).

Niveau d'infection	1983	1984
• Sans infection	13	8
• Faible (1 à 5 %)	18	18
• Moyen (6 à 25 %)	8	11
• Élevé (26 % et +)	11	13

Tableau 1. État de santé, en 1983 et en 1984, de 50 plantations non élaguées et âgées de 8 à 15 ans (localisation : Outaouais-Mont-Laurier).

Huit des 50 plantations ne montraient pas d'infection. Sur les 42 plantations infectées, 37 l'étaient par la race européenne ou par un mélange des deux races (14), alors que cinq l'étaient par la race nord-américaine. Lorsque le taux d'infection était inférieur à 5 %, soit 12 des 15 plantations, le succès de l'opération était bon. Par contre, dans les plantations avec des taux d'infection plus élevés, le taux d'échec était de 50 %.

Les causes des échecs sont principalement dues à l'élitage limité au tiers de la cime. Aussi, dans certains cas, l'intervention a été trop tardive et la portion infectée de l'arbre était déjà trop grande. Dans quelques cas, l'élitage d'hiver qui a laissé des branches basses infectées a été la cause de nouvelles infections dans la cime supérieure.

Niveau d'infection (en 1984)	Témoins		Élaguées	
	OK	OK	OK	Échec
• Sans infection	2	6	0	
• Faible (1 à 5 %)	3	12	3*	
• Moyen (6 à 25 %)	4	5	2	
• Élevé (26 % et +)	0	5	8*	
• Total	9	28	13	

* Une de ces plantations a été traitée avec succès lors de la validation de la prescription.

Tableau 2. État de santé des plantations en 1994 après traitement par élitage, classées selon l'incidence de la maladie en 1984, soit avant le traitement.

Lors des mesures annuelles de la maladie, nous avons aussi fait la vérification de la qualité des travaux; les huit points à surveiller étaient les suivants (Laflamme et Blais 1988) :

- proportion de la cime élaguée plus faible que recommandée;
- proportion de la cime élaguée plus grande que recommandée;
- branches non élaguées dans la partie recommandée;
- arbres moribonds ou morts non coupés
- arbres non élagués;
- élitage trop près du tronc (Flushcut) : plus de 10 % des branches;
- élitage trop loin du tronc (moignon) : plus de 10 % des branches;
- blessure au tronc.

Validation du traitement par élitage (1995-2001)

À la suite de l'expérience acquise à Kazabazua et dans les 50 plantations de l'Outaouais-Mont-Laurier, une nouvelle prescription d'élitage pour la maîtrise du chancre scléroderrien de race européenne chez le pin rouge a été énoncée comme suit :

1) Baser la prescription sur un échantillonnage aléatoire en vue d'évaluer l'incidence (nombre de tiges malades) et la sévérité de la maladie (le plus haut verticille malade par arbre échantillonné en recherchant les cryptopycnides).

2) Identifier la race de *Gremmeniella abietina*.

3) S'il peut y avoir élitage, élaguer jusqu'au plus haut verticille infecté, plus un autre verticille supplémentaire apparemment sain.

Afin de valider cette prescription, nous avons sélectionné deux plantations infectées par la race européenne en 1995. Un premier élitage de ces plantations n'avait pas réussi à maîtriser la maladie. L'une se trouve à Lac Nominique, où l'incidence de la maladie était de 100 %, et l'autre est située à Mont Saint-Michel, où l'incidence de la maladie était de 91 %. Nous avons procédé à un élitage jusqu'au plus haut verticille infecté plus un, en plus de couper les arbres morts et moribonds.

Les résultats sont très positifs, car en 1996 à Lac Nominique, le nombre d'arbres montrant des symptômes était de zéro. Quelques brûlures de pousses sont apparues par la suite, se trouvant sur jusqu'à 61 % des arbres en 2001. Par contre, la sévérité des infections était très faible, souvent limitée à une ou deux pousses sur un verticille; par la suite, l'élitage naturel a sans doute ramené ce taux à 0 %. La mortalité, qui avait atteint 47 % des arbres en 1996, a complètement cessé. À Mont Saint-Michel, en 2001, l'incidence de la maladie était à 18 %, sans mortalité, et là encore l'élitage naturel a sans doute ramené ce taux à 0 %.

Donc, dans des conditions extrêmes, notre nouvelle prescription a réussi à maîtriser la maladie du chancre scléroderrien de race européenne en plantation et l'élitage demeure l'unique méthode de contrôle de cette maladie.

Rouille vésiculeuse du pin blanc

La rouille vésiculeuse du pin blanc est une maladie exotique introduite en Amérique du Nord autour de 1900 et détectée au Québec en 1917. La particularité de cette maladie est qu'elle a besoin d'un hôte alternatif, les gadeliers (*Ribes* spp.), pour boucler son cycle; donc, les spores produites sur le pin blanc ne peuvent infecter directement un autre pin blanc. Ces spores doivent infecter des feuilles de gadeliers et ce sont les basidiospores produites à la fin de l'été sur ces feuilles qui vont pouvoir infecter les aiguilles de pin blanc.

Les moyens de lutte contre cette maladie sont assez limités et l'éradication des gadeliers a été utilisée dès le début, aux États-Unis, après l'introduction de la maladie; toutefois, les résultats étaient mitigés. Par la suite, l'élitage des pins blancs en vue de contrôler la maladie a donné des résultats prometteurs dans l'Ouest canadien, mais les résultats sur le pin blanc de l'Est étaient plutôt désastreux. Lavallée (1992) a observé que l'augmentation rapide de la maladie à partir de

l'âge de 6 ans expliquait les échecs d'élagage fait autour de l'âge de 15 ans au Québec. C'est à partir de cette information que nous avons décidé de vérifier l'efficacité de l'élagage dans des plantations plus jeunes.

Dans la région des Appalaches, près de Québec, nous avons localisé 22 plantations de pin blanc. L'âge de ces plantations variait de 7 à 12 ans; elles étaient toutes situées dans la zone de risque à la rouille numéro 3 (Lavallée 1986). Le nombre de tiges variait de 500 à 6 500 par plantation. Chaque année, nous avons observé aléatoirement un total de 100 pins par plantation. Ceci nous a permis de calculer l'incidence et la sévérité de la maladie. Nous avons gardé 12 plantations comme témoins et nous avons élagué les 10 autres selon les critères suivants :

- élagage jusqu'à la moyenne des plus hautes infections; ou
- élagage jusqu'à 50 % des verticilles; ou
- laisser au moins deux verticilles au sommet du pin.

Même si le taux initial d'infection dans les plantations traitées était trois fois plus élevé que dans les plantations témoins, l'élagage a réussi à ramener la maladie à l'état endémique dans ces plantations. Par contre, dans les plantations témoins, l'incidence de la maladie montait régulièrement d'année en année. À la troisième année après le traitement, nous avons observé une recrudescence de la maladie. Nous avons donc séparé les plantations traitées en deux groupes, soit avec ou sans gadeliers, pour conclure qu'une trop forte population de gadeliers dans, ou à proximité, de la plantation est un facteur d'échec du traitement dans les plantations de la zone 3.

L'élagage est une technique sylvicole indispensable pour la maîtrise de maladies d'arbres, spécialement les ravageurs exotiques comme la rouille vésiculeuse et le chancre scléroderrien de race européenne.

Conclusion

L'élagage est une technique sylvicole indispensable pour la maîtrise de maladies d'arbres, spécialement les ravageurs exotiques comme la rouille vésiculeuse et le chancre scléroderrien de race européenne.

En prime, l'élagage phytosanitaire augmente la qualité du bois sur la bille de plus grande valeur chez ces essences de grande importance économique que sont le pin blanc et le pin rouge.

Références

- Bergdahl, D.R. et Ward, T.M. 1984. Pruning as a silvicultural tool in the management of *Pinus resinosa* infected with *Gremmeniella abietina*. Pages 166-176 in P.D. Manion (éd.), *Scleroderma canker of conifers: Proceedings of an International Symposium, June 21-24, 1983, Syracuse, NY. The Hague, Netherlands: Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers. 273 pp.*
- Flammarion, J.P. 1986. Comment produire économiquement du bois résineux de qualité. *Revue forestière française* 38 : 423-438.
- Laflamme, G. 1991. Le chancre scléroderrien des pins. *Forêts Canada, Région du Québec, Sainte-Foy, Québec. Feuillet d'information CFL 3. 12 pp.*
- Laflamme, G. 1999. Traitement réussi d'une plantation de pins rouges affectée par le *Gremmeniella abietina*, race européenne. *Phytoprotection* 80 : 55-64.
- Laflamme, G. 2005. Les pourridiés des arbres : un secret bien gardé. *Phytoprotection* 86 : 37-42.
- Laflamme, G. et Blais, R. 1988. Vérification de la qualité des travaux de contrôle du chancre scléroderrien en plantation. *The Forestry Chronicle* 64 : 12-17.
- Laflamme, G. et Lachance, D. 1987. Large infection center of *Scleroderma canker* (European race) in Quebec province. *Plant Disease* 71: 1041-1043.
- Lavallée, A. 1986. Les risques d'infection par la rouille vésiculeuse du pin blanc. *Service canadien des forêts, Sainte-Foy, Québec. Feuillet d'information CFL 23.*
- Lavallée, A. 1992. Évolution de la rouille vésiculeuse du pin blanc dans les jeunes plantations de pins blancs. *Forêt Canada, Région du Québec, Sainte-Foy, Québec. Rapport d'information LAU-X-101. 24 pp.*