Scientific and Technical Articles/ Articles scientifiques et techniques

Vérification de la qualité des travaux de contrôle du chancre scléroderrien en plantation

par

Gaston Laflamme¹ et Robert Blais¹

Résumé

Des observations sur la qualité des interventions contre le chancre scléroderrien ont été notées pour chacune des 22 plantations de pin rouge âgées de 7 à 15 ans et situées dans la région de l'Outaouais. Elles font ressortir huit points à surveiller lors de l'exécution des travaux et nos résultats démontrent que la vérification de la qualité des travaux est une étape nécessaire au succès de telles interventions.

Mots-clefs : *Gremmeniella abietina*, *Pinus resinosa*, Élagage, *Ascomycetes abietina*.

Abstract

Observations on the quality of interventions against the scleroderris canker were noted in 22 7- to 15-year-old red pine plantations located in the Ottawa region. Eight peculiarities have been identified for supervision during investigations. Verification of the quality of work is a necessary step towards successful interventions.

Key words: *Gremmeniella abietina*, *Pinus resinosa*, Pruning, *Ascomycetes abietina*.

Introduction

La maladie du chancre scléroderrien est provoquée par le champignon *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet (= *Ascomycetes abietina* [Lagerberg.] Schlaepfer-Bernhard) qui cause chez l'arbre attaqué une brûlure des aiguilles et des pousses, généralement sur les branches basses. Lorsque le champignon atteint le tronc, la réaction de l'arbre à cette invasion entraîne la formation d'un chancre. Les tiges de faible diamètre sont annelées rapidement alors que des arbres plus gros peuvent vaincre l'attaque du champignon. La maladie provoque des dégâts chez les pins, particulièrement chez le pin rouge (*Pinus resinosa* Ait.).

En 1984 par exemple, 17 % des 1 183 plantations de pin rouge inspectées dans la région administrative de l'Outaouais étaient affectées par la maladie et la moitié d'entre elles était très sévèrement touchée (Lachance *et al.* 1985). Ces plantations malades représentent à elles seules 2 millions de pins, soit 25 % du nombre d'arbres estimé lors de ce relevé. De plus, la race européenne du champignon a été retrouvée dans cette région; cette race est communément identifiée aux pertes de nombreuses plantations occasionnées par le chancre scléroderrien dans l'État de New York (Skilling 1977) et dont l'âge variait de 35 à 50 ans (Setliff *et al.* 1975).

Comme il n'existe pas de moyens d'intervention efficaces pour toutes les situations rencontrées, nous

expérimentons des méthodes de lutte dans plusieurs plantations de pin rouge en vue d'améliorer nos présentes recommandations. Mais quelques raffinées que seront ces futures recommandations, si le contrôle de la qualité des travaux n'est pas effectué, nous ne serons jamais assurés du succès de l'opération. Ainsi, lors de travaux exécutés dans la région de l'Outaouais pour lutter contre le chancre scléroderrien, nous avons relevé de nombreuses fautes d'exécution qui dérogeaient soit des recommandations sommaires de lutte contre le chancre scléroderrien, soit de pratiques élémentaires de foresterie. Cet exercice nous a permis d'identifier des points à vérifier qui sont présentés dans le but d'en faire la base d'un contrôle de qualité pour les surveillants des travaux sur le terrain.

Matériel et Méthodes

Les plantations choisies appartiennent au réseau de plantations sélectionnées en 1983 pour étudier l'épidémiologie de la maladie du chancre scléroderrien (figure 1). À l'intérieur de ce réseau, 22 des 26 plantations traitées ont été retenues pour la présente étude. La grande majorité de celles-ci se trouvent sur des terrains privés. Parmi les quatre plantations rejetées, deux d'entre elles (13 et 28) n'étaient que partiellement élaguées, une troisième (99) fut élaguée une année plus tôt que les autres et dans une dernière (21), la quasi-totalité des 8 000 arbres furent coupés suite aux dégâts subis par la maladie. Les plantations étudiées étaient âgées, en 1983, de 6 à 15 ans et couvraient des superficies variables (tableau 1). La race européenne était présente dans onze plantations et la race nord-américaine dans quatre. La nature

¹Centre de foresterie des Laurentides, Service canadien des forêts, 1055, rue du P.E.P.S., C.P. 3800, Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

des isolats n'a pu être établie dans deux plantations tandis que cinq autres plantations étaient exemptes de la maladie.

Nos recommandations sommaires de lutte contre le chancre sclérodermien visent à diminuer le taux d'inoculum dans la plantation, à enlever les branches les plus susceptibles d'être infectées par le champignon et à exécuter ces travaux au coût le plus bas possible. Ces recommandations basées sur des travaux préliminaires de Bergdahl et Ward (1984) se résument ainsi : 1) élaguer systématiquement le tiers inférieur infecté ou non de la cime; 2) couper les arbres morts ou trop affectés; 3) laisser le matériel coupé sur place.

Les travaux ont été exécutés par plusieurs intervenants, au gré des différents programmes gouvernementaux qui en défrayaient les coûts. Le niveau de spécialisation de la main-d'œuvre était très diversifié et le roulement des travailleurs était parfois assez rapide. La coupe des branches a été réalisée soit au sécateur, soit à la scie mécanique pourvue d'une plaquette de bois de chaque côté de la plaque métallique.

Les observations sur la qualité des travaux ont été faites à l'été 1984, de 1 à 10 mois après leur exécution. Dans chaque plantation, nous avons choisi 15 grappes de 10 arbres réparties de façon aléatoire. Pour chacun des 150 arbres, nous avons noté, le cas échéant, les observations suivantes concernant :

A— La proportion de la cime enlevée :

- 1— sur plus du tiers inférieur (figure 2-A);
- 2— sur moins du tiers inférieur (figure 2-B) et/ou des branches non élaguées dans cette partie (figure 2-C);

Figure 1. Localisation des places d'études choisies dans le réseau de plantations sélectionnées en 1983.

Tableau 1. Caractéristiques des plantations de pin rouge traitées pour contrôler *G. abietina* (race européenne [E], race nord-américaine [NA], race inconnue [?], plantation non-infectée [—])

Plantation		Superficie (ha)	Race de <i>G. abietina</i>
Numéro	Âge		
2	11	7	E
3	12	8	—
12	14	4	E
14	11	1	?
15	13	2	—
16	15	2	—
18	7	1	NA
19	14	2	—
22	8	4	E
23	13	5	E
24	8	3	E
25	7	1	E
26	8	4	NA
27	12	16	NA
31	11	6	NA
33	13	3	—
36	14	2	E
37	15	9	E
38	6	5	E
39	8	3	?
83	8	8	E
85	10	3	E

3— arbre non élagué.

B— La qualité de l'élagage des branches:

- 1— les branches (plus de 10 %) ont été coupées trop près du tronc, c'est-à-dire que les cercles concentriques de protection autour des branches ont été taillés (figure 3);
- 2— les branches (plus de 10 %) ont été coupées trop loin du tronc, c'est-à-dire que le moignon laissé dépasse en longueur le diamètre de la branche coupée (figure 4);
- 3— des blessures ont été infligées au tronc, généralement par la scie mécanique (figure 5).

C— Le nombre d'arbres morts ou moribonds non coupés (figure 6).

Enfin, nous avons analysé nos résultats en fonction des deux critères suivants :

Figure 2-A. Plus de la moitié de la cime inférieure a été élaguée.

Figure 2-B. Moins du tiers de la cime inférieure a été élaguée.

Figure 2-C. Branches non élaguées dans la partie devant l'être.

Figure 3. Branches coupées trop près du tronc.

Figure 4. Moignon laissé après la coupe des branches.

- 1 — l'écart entre les travaux recommandés et ceux exécutés;
2 — la qualité de l'élagage.

Résultats et Discussion

Écarts entre les recommandations et l'exécution

Afin de mesurer les écarts entre les travaux escomptés et ceux exécutés, nous avons considéré les points suivants: A) moins du tiers de la cime enlevée; B) branches non élaguées dans la partie devant l'êtré; C) arbre mort ou moribond non coupé; D) arbre non élagué.

Nous remarquons (tableau 2) qu'il existe une grande différence de qualité des travaux allant de ceux bien exécutés (3 et 15) à ceux tout à fait inacceptables (22, 31 et 33). Parmi les critères retenus, le premier manquement (A: moins du tiers de la cime enlevée) ne constitue pas un problème, tandis que le second (B: branches non élaguées) a été observé dans toutes les plantations, ce qui est d'autant plus sérieux que nombre d'infections étaient fréquemment détectées sur ces branches basses, surtout dans les plantations 2, 25 et 27. Dans les plantations non affectées par la maladie (3, 15, 16, 19 et 33), cette situation ne cause pas de problème à priori mais diminue de beaucoup, comme dans la plantation 33, l'efficacité du traitement préventif qui consiste à éliminer les branches les plus susceptibles d'être infectées. L'exécution des travaux en hiver alors que le sol est recouvert d'une épaisse couche de neige couvrant les premiers verticilles constitue probablement la raison principale de ces "oublis" de branches. Il faudrait donc autant que possible élaguer durant les autres saisons. C'est ce qu'ont favorisé les divers intervenants mais ils ont dû se plier à certaines contraintes administratives qui souvent n'ont permis le début des travaux

qu'en automne avec comme échéance d'exécution le 1^{er} avril suivant.

Le troisième critère (C) retenu, soit la coupe des arbres morts ou moribonds, a surtout été négligé dans des plantations très affectées (12, 22, 31, 83, par exemple). Aucune tolérance n'est acceptable sur ce point, puisque ces arbres encore dressés constituent une source idéale d'inoculum pour les pins avoisinants. Une attention toute spéciale doit donc être apportée aux plantations très affectées puisque de nouvelles infections risquent d'apparaître rapidement après un premier traitement, mais les prochaines recommandations de lutte seront certainement précisées pour ces cas.

Enfin, le quatrième et dernier critère (D), soit les arbres non élagués, s'est rencontré à la même fréquence que le précédent et cette omission diminue de beaucoup l'efficacité du traitement. Cependant, quatre plantations de 7 et 8 ans (18, 22, 25 et 26) représentent à elles seules 79 % des arbres non élagués; cette défection s'explique par le fait que les arbres étaient beaucoup trop petits pour subir l'élagage recommandé. Des plantations de ce type, pourvues d'arbres de hauteurs inégales, requièrent beaucoup d'attention parce que les petits pins sont très vulnérables à la maladie. Encore là, les nouvelles recommandations de lutte devront tenir compte des cas de classes de hauteur multiples.

Qualité de l'élagage

Un second objectif de l'intervention est de laisser sur pied des arbres qui produiront un bois de qualité. La coupe des branches lors de l'élagage des arbres cause des blessures dont il faut minimiser l'impact négatif sur la qualité du bois. Il importe donc de prendre soin de ne pas briser les plis

Figure 5. Blessure au tronc par la scie mécanique.

Figure 6. Arbre mort non coupé.

concentriques autour de la branche, plis qui constituent une barrière naturelle contre la carie (Laflamme 1983). On ne doit pas non plus laisser de moignons qui provoquent des noeuds détachables dans le bois d'oeuvre. De plus, si on inflige des

blessures à l'écorce, ces dernières deviennent des portes d'entrée de la carie. Enfin, si l'on ne veut pas diminuer fortement la croissance des arbres tout en favorisant l'amélioration précoce de la forme de la tige (Keller et

Tableau 2. Nombre d'arbres avec les anomalies d'élague (A, B, C, D) retenues pour mesurer l'écart entre les recommandations et l'exécution des travaux (A: moins du tiers de la cime enlevée; B: branches non élaguées dans la partie devant l'êtré; C: arbre mort ou moribond non coupé; D: arbre non élagué). Nombre d'arbres examinés = 150 par plantation

N° de la plantation	Taux d'infection (%)		Nombre d'arbres avec l'anomalie				Total (%)
	1983	1984	A	B	C	D	
2	72	21	0	30	5	0	35(23)
3	0	0	0	2	0	0	2(1)
12	100	78	0	14	15	0	29(19)
14	1	3	0	16	0	6	22(15)
15	0	0	0	1	0	0	1(1)
16	0	0	0	19	0	0	19(13)
18	1	0	0	39	0	27	66(44)
19	0	0	0	11	0	0	11(7)
22	35	82	0	7	28	69	104(69)
23	15	24	0	22	1	0	23(15)
24	1	8	0	32	0	16	48(32)
25	11	27	0	47	5	14	66(44)
26	4	4	0	27	0	7	34(23)
27	99	43	0	31	7	1	39(26)
31	100	65	0	50	30	2	82(55)
33	0	0	0	98	0	1	99(66)
36	82	48	0	6	2	0	8(5)
37	72	75	0	29	5	1	35(23)
38	4	9	0	3	4	0	7(5)
39	5	0	0	32	0	0	32(21)
83	61	45	0	2	43	1	46(31)
85	3	3	2	14	2	3	21(14)
22	—	—	2	532	147	148	

Thiercelin 1984), seulement le tiers inférieur de la cime devrait être élagué. Afin d'évaluer la qualité des travaux en ne considérant que l'objectif de production de bois de qualité, nous avons retenu les quatre critères suivants: (E) la portion de la cime élaguée ne doit pas dépasser le tiers du total des verticilles; (F) la coupe de la branche ne doit pas briser les plis concentriques autour de sa base; (G) la coupe de la branche ne doit pas laisser de moignons; (H) il ne doit pas y avoir de blessures au tronc.

De toutes les plantations élaguées, il n'en est aucune qui rencontre complètement toutes les exigences (tableau 3). La présence fréquente de moignons, le plus souvent dans des plantations élaguées à la scie mécanique, constitue le plus fâcheux impair à la bonne pratique. Nous remarquons cependant très peu de manquements au point E (plus du tiers de la cime élaguée); mais dans des plantations très infectées (12 et 83 par exemple), nous pourrions tolérer en pratique un élagage allant jusqu'à 50 % des verticilles puisque la lutte contre l'épidémie l'emporte sur la diminution possible de croissance. Les nouvelles recommandations tiendront compte de cet aspect du problème. La coupe rase des branches (F) n'est pas un impair très courant puisque la hache n'a pas été utilisée. Les blessures au tronc (H) sont relativement plus fréquentes mais seulement dans quelques plantations où l'élagage s'est fait à la scie mécanique. Bien que cet instrument soit plus rapide que le sécateur, le surveillant devra porter une attention spéciale aux moignons, aux coupes rases et aux blessures au tronc lorsqu'il sera utilisé.

Ces données montrent donc l'importance de bien surveiller les travaux pendant leur exécution et de corriger ces fautes au fur et à mesure de l'évolution des travaux, car une fois faites, il devient soit impossible ou soit plus coûteux de les reprendre.

Tableau 3. Nombre d'arbres avec les anomalies d'élagage (E, F, G, H) retenues pour évaluer la qualité de l'élagage (E: portion de la cime élaguée dépassant le tiers du total des verticilles; F: la coupe de la branche brise les plis concentriques à sa base; G: la coupe laisse un moignon; H: il y a blessure au tronc). Nombre d'arbres examinés = 150 par plantation.

N° de la plantation	Nombre d'arbres avec l'anomalie				Total (%)	Nombre d'arbres vivants observés
	E	F	G	H		
2	0	4	84	26	114(82)	139
3	0	0	1	14	15(10)	150
12	2	1	76	1	80(66)	121
14	3	0	43	0	46(32)	146
15	0	2	9	16	27(18)	150
16	0	4	3	7	14(9)	150
18	3	0	65	0	68(45)	150
19	0	5	5	14	24(16)	150
22	0	0	9	4	13(12)	107
23	0	0	34	5	39(26)	147
24	0	0	99	0	99(66)	150
25	0	11	61	22	94(66)	142
26	0	0	52	0	52(35)	150
27	0	0	82	8	90(65)	138
31	0	4	53	6	63(53)	119
33	0	1	5	24	30(20)	149
36	0	0	12	0	12(13)	95
37	0	9	0	12	21(15)	144
38	1	0	11	0	12(8)	146
39	1	0	38	0	39(26)	150
83	3	0	46	5	54(63)	86
85	0	0	27	1	28(19)	147
22	13	41	815	165		

Recommandations et Conclusion

Depuis notre relevé sur le terrain, des correctifs ont déjà été apportés dans la plupart des plantations citées en exemple dans cet exposé. L'objectif de ce travail n'était pas d'évaluer les différents intervenants sans lesquels ces travaux n'auraient pu être réalisés. Au contraire, nous avons voulu profiter de l'expérience acquise par ces équipes très diversifiées, travaillant dans des conditions différentes, pour identifier les points faibles de la mise en pratique des recommandations d'intervention et pour les améliorer ou les préciser davantage. De plus, ces constatations permettent de fournir au surveillant une méthode plus objective d'évaluation de la qualité du travail exécuté.

Nous recommandons donc d'inclure aux travaux de lutte contre le chancre scléroderrien une étape de contrôle de qualité des travaux et ce pendant l'exécution de ces derniers. Nous proposons de surveiller les huit points cités au tableau 4, tout en tenant compte des recommandations de lutte contre le chancre scléroderrien adaptées à chacun des cas particuliers.

Des correctifs appropriés pourraient ou devraient être apportés selon la gravité ou la fréquence des impairs. Nous suggérons donc au surveillant des travaux de faire reprendre les manquements qui mettent en péril le succès de l'intervention curative, soit l'élagage des verticilles infectés et la coupe des arbres morts ou moribonds. Dans les cas d'élagage préventif contre la maladie du chancre scléroderrien et en ce qui concerne la qualité de l'élagage proprement dit, il y a place pour plus de tolérance; une opération de contrôle de la qualité permet alors d'identifier et de corriger les déviations pendant l'exécution des travaux. Comme règle du pouce pour guider le surveillant dans le contrôle de la qualité de l'élagage, nous suggérons d'accepter les travaux si les anomalies F, G, H (tableau 4) compte chacun pour moins de 10 % des arbres observés. Un avertissement serait nécessaire entre 10 et 20 %.

Enfin, si l'on se réfère au tableau 3, nous observons que seulement sept des 22 plantations rencontrent l'exigence de 10 % et que ces plantations auraient dû de toute façon faire l'objet de quelques reprises d'après le tableau 2. Cette constatation souligne bien la pertinence d'une surveillance continue et la moins subjective possible des travaux. De plus, nos recommandations de lutte contre le chancre scléroderrien seront révisées afin de satisfaire aux cas imprévus rencontrés dans la pratique et suite aux recherches

Tableau 4. Points à surveiller lors des travaux d'élagage faits en vue de prévenir ou d'enrayer la maladie du chancre scléroderrien

Nombre d'arbres observés	Pointage		%
A - cimes élaguées dans une proportion moindre que celle recommandée	_____	_____	_____
B - branche(s) non élaguée(s) dans la partie devant l'être	_____	_____	_____
C - arbre(s) mort(s) ou moribond(s) non coupé(s)	_____	_____	_____
D - arbre(s) non élagué(s)	_____	_____	_____
E - cimes élaguées dans une proportion plus grande que celle recommandée	_____	_____	_____
F - élagage trop près du tronc (flushcut) (+ de 10 % des branches/arbre)	_____	_____	_____
G - élagage trop loin du tronc (moignon) (+ de 10 % des branches/arbre)	_____	_____	_____
H - blessure(s) au tronc	_____	_____	_____

sur l'efficacité de traitements actuellement en cours dans cette région; mais quelque précises que soient ces recommandations, s'il n'y a pas de contrôle de la qualité des travaux, des échecs seront toujours possibles.

Références

Bergdahl, D.R. and T.M. Ward. 1984. Pruning as a silvicultural tool in the management of *Pinus resinosa* infected with *Gremmeniella abietina*. Pages 166-176 in P.D. Manion, (ed.) *Scleroderris Canker of Conifers: Proceedings of an International Symposium*, June 21-24, 1983. Syracuse, N.Y. The Hague, Netherlands: Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers. 273 p.

Keller, R. et F. Thiercelin. 1984. L'élagage des plantations d'épicéa commun et de douglas. *Rev. for. fr.* 36: 289-302.

Lachance, D., P. Benoit, G. Laflamme, G. Bonneau et R. Picher. 1985. Insectes et maladies des arbres: Québec-1984. *Forêt Conserv.* 51: (Supplément) 32 pp.

Laflamme, G. 1983. L'élagage. *Le progrès forestier* (septembre): 44.

Setliff, E.C., J.A. Sullivan et J.H. Thompson. 1975. *Scleroderris lagerbergii* in large red and Scots pine trees in New York. *Plant Dis. Rep.* 59: 380-381.

Skilling, D.D. 1977. The development of a more virulent strain of *Scleroderris lagerbergii* in New York State. *Eur. J. For. Pathol.* 7: 297-302.

Ketchums

FORESTRY TAGS

KT-3009-073
Plastic

KT-2987-073
Tin Plate

KT-2998-073
Aluminum

Samples available upon request

KETCHUM MANUFACTURING SALES LIMITED

396 Berkley Avenue
Ottawa, Ontario, Canada K2A 2G6
(613) 722-3451

Woodlot Service (1978) Ltd.

"All Matters Pertaining to Forestry"

GORDON B. YOUNG, B.Sc.F., M.F.

Registered Professional Forester

320 Maple Street

Fredericton, N.B.

E3A 3R4

Bus.: 506-458-9366

Home: 506-472-7721

Tel.: (819) 326-3559

TIMMERLINN LIMITÉE
LIMITED

PROFESSIONAL AND TECHNICAL SERVICES
IN FORESTRY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

R.R. No. 2, STE. AGATHE DES MONTS, QUE. J8C 2Z8