professional and scientific papers

Détermination de la qualité de l'érable à sucre d'après des signes apparents de carie

André Lavallée

Chargé de recherches au Laboratoire de Recherches forestières, Ministère des Forêts et du Développement rural, Sillery, Québec. Oxf. 176.1
Acer saccharum:443

Résumé

Dans les deux localités où l'étude fut effectuée, les blessures mécaniques, les gélivures et les grosses branches cassées étaient les points d'entrée souvent responsables des caries les plus volumineuses trouvées dans le tronc de l'érable à sucre. Dans une même catégorie de blessures, le volume moyen de la carie augmentait lorsque les dimensions des blessures étaient plus grandes. Ces données ont servi à l'élaboration d'un système de classification de la qualité des arbres et ce système semble approprié pour évaluer les pertes avant la coupe.

Abstract

In both localities where the dissections were performed, mechanical injuries, frost cracks and large broken branches were found responsible for the entry of most of the extensive defects in the trunk of living sugar maple. Within an injury class, the average volume of cull following large injuries was greater than that following small injuries. A quality classification system is presented and seems appropriate for a cull estimation before cutting.

Introduction

L'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) entre dans la composition de la plupart des grands peuplements à essences décidues au Québec. La présence de caries dans le tronc de cette essence diminue considérablement sa qualité dans les peuplements de seconde venue. Pour rehausser la valeur de ces peuplements, le sylviculteur pourra songer à l'élimination des sujets les plus défectueux. Dans ce but, il lui faudra utiliser des critères précis lors de la détection et de l'évaluation de l'étendue des caries dans l'arbre vivant.

D'autre part, l'utilisation de machines dans les opérations forestières accentue le problème de la qualité du bois. De nos jours, le bois ne peut être mesuré de la façon traditionnelle de sorte que de plus en plus d'arbres défectueux seront acheminés vers l'usine avec les arbres sains (Silversides, 1967). Bientôt il faudra donc évaluer, dans un inventaire avant la coupe, la proportion et le volume des défectuosités présentes dans un peuplement. La présente étude évalue l'importance des principaux signes extérieurs des caries dans le tronc de l'érable à sucre en vue d'ériger un système de classification des arbres selon leur état pathologique.

Distribution des places d'études

Nos places d'études de 0.1 d'acre chacune se répartissaient comme suit: 24 places à la forêt expérimentale de Thurso, située à environ dix milles au nord de Duhamel, dans le comté de Papineau et dix autres places dans la forêt expérimentale de Dudswell, sise à environ quinze milles au nord de Sherbrooke, dans le comté de Wolfe. Aux deux endroits, l'altitude varie entre 700 et 1,200 pieds et la végétation arborescente se compose principalement de l'érable à sucre et du bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britt.); parfois le hêtre (*Fagus grandifolia* Ehrh.) et l'érable rouge (*Acer rubrum* L.) les accompagnent.

Matériel et techniques

Un total de 299 arbres, dont 215 à Thurso et 84 à Dudswell furent l'objet de dissections précises. Les érables à sucre de la station de Thurso avaient entre 50 et 190 ans et leur diamètre hauteur de poitrine (dhp) variait entre 5.0 et 23.0 pouces. Ceux de la station de Dudswell avaient entre 50 et 70 ans et leur dhp se situait entre 5.0 et 15.0 pouces.

Un système de classification des arbres selon leur valeur pathologique fut d'abord élaboré en se servant de nos observations antérieures, d'une revue de littérature et de la dissection préliminaire de 15 sujets défectueux. Chacun des sujets subsequmment étudiés, fut caractérisé selon ce premier système avant d'être abattu. L'arbre était ensuite coupé, et la validité de notre choix était vérifiée d'après les résultats de la dissection.

Lors de ces dissections en 1965 et 1966, nous avons recueilli des données sur l'âge de l'arbre, le diamètre au niveau de la souche, le dhp, la hauteur totale et marchande. En outre, l'âge et les dimensions de chacune des blessures ainsi que le diamètre et l'étendue des caries ou colorations sous-jacentes furent notés en même temps que le diamètre de l'arbre au niveau de la blessure. Les volumes furent calculés au laboratoire selon le procédé graphique de Spurr (Spurr, 1952). Les critères de classification furent modifiés à mesure que les travaux de dissection progressaient pour prendre la forme présentée dans les résultats ci-dessous.

Résultats

Présence de caries sous les diverses blessures

L'importance de chacune des catégories de blessures repose davantage sur le nombre et l'étendue des caries qui en découlent que sur leur fréquence relative en forêt. Les blessures fréquemment accompagnées de caries sont les mêmes à Thurso et à Dudswell (tableau 1). Aux deux endroits, les blessures mécaniques (écorchures généralement attribuables aux travaux en forêt), les gélivures, les chancres et les fentes à la base du tronc sont souvent le signe de caries dans le tronc. Par contre, les branches cassées, observées plus souvent que toute autre blessure, donnent lieu moins fréquemment à des caries que les catégories de blessures précitées.

Le pourcentage de chancres accompagnés d'une carie dans le tronc est près de deux fois plus élevé à Thurso qu'à Dudswell (tableau 1). A Thurso, les chancres se sont développés près des blessures mécaniques ou des gélivures et souvent l'origine de la carie est probablement due à la blessure plutôt qu'au chancre qui a suivi. Par contre, à Dudswell, les chancres étaient primaires et débutaient autour de petites branches. De tels chancres progressent encore mais le bois exposé n'est pas envahi aussi fréquemment par les caries. Le champignon *Eutypella parasitica* Davidson et Lorenz est responsable de la plupart des chancres observés sur l'érable à sucre et souvent le perceur de l'érable (*Glycobius speciosus* Say.) y creuse ses galeries.

A Thurso, les noeuds observés sur des vieux arbres sont suivis de caries notables plus souvent que ceux trouvés sur les arbres de Dudswell dont l'âge est inférieur à 70 ans. Durant la dissection, on constate que presque tous les noeuds contribuent à élargir la colonne de coloration dans le bois de coeur. La catégorie des blessures diverses inclut les blanchis à la hache, les blessures attribuables au pic-maculé (*Sphyrapicus varius varius* L.) et quelques blessures d'origine indéterminée.

Au total seulement 18 des 299 érables à sucre étudiés ne présentaient aucun signe de carie.

Tableau 1
RELEVÉ DES SIGNES DE CARIE DANS L'ÉRABLE À SUCRE

Catégorie de blessure	Thurso ^a		Dudswell ^b		Total (299)	
	Total examiné	% avec carie	Total examiné	% avec carie	Total examiné	% avec carie
Branches cassées	373	24.9	118	22.8	491	24.4
Blessures mécaniques	114	78.1	51	68.6	165	76.3
Noeuds	112	25.9	122	11.5	234	18.3
Gélivures	77	59.7	28	67.1	105	60.0
Chancres	39	74.3	22	40.9	61	62.3
Fentes à la base	20	75.0	5	60.0	25	72.0
Blessures diverses	19	42.2	34	41.4	53	41.5
Total	754		380		1134	

^a215 arbres examinés dont 8 sans blessure.

^b84 arbres examinés dont 10 sans blessure.

Le volume des caries sous les blessures

Le volume moyen de carie par blessure est plus élevé sur les arbres à Thurso que sur ceux à Dudswell (tableau 2). A ce sujet, on remarque que les érables à sucre de Thurso, en plus d'être d'un âge plus avancé, portent des blessures plus vieilles que ceux de Dudswell.

Dans les deux localités, les blessures mécaniques occasionnent le plus grand volume de carie. Les gélivures masquent des caries plus volumineuses que les branches cassées surtout dans les vieux peuplements. Par contre, les petites branches cassées semblent avoir moins d'importance dans ces vieux peuplements. Seules les branches d'un bon diamètre sont suivies de caries étendues (tableau 3). Les fentes à la base de l'arbre sont souvent suivies de caries volumineuses et, en vertu de leur position, ces fentes ont une très grande importance. Leur nombre en forêt est cependant restreint. Par contre, le volume de carie sous les noeuds semble négligeable. Par ailleurs, la carie sous les chancres accompagnés d'une galerie du perceur de l'érable est légèrement plus étendue que celle sous les chancres seuls.

Il convient de noter que le volume total des caries dans les peuplements étudiés est de fait plus grand que celui présenté au tableau 2, car au cours des compilations, certaines caries très volumineuses non attribuables à une catégorie particulière de blessures ont dû être rejetées.

Dimensions des blessures

Le volume moyen des caries associées aux principales blessures est directement relié aux dimensions des blessures. En effet, d'après le tableau 3, le volume moyen de carie par blessure augmente avec les dimensions de ces blessures. Ces dimensions seront donc très importantes lors de la détermination des classes de qualité des arbres.

Cependant, en comparant le taux d'avance linéaire de la carie dans le tronc selon les dimensions des branches cassées, la catégorie de 4.0 pouces en diamètre pourrait descendre à 2.5 pouces. On a ob-

servé que sous les branches cassées de plus de 2.5 pouces de diamètre, le taux d'avance linéaire est de l'ordre de 10 pouces par année, alors qu'il n'est que de 8 pouces par année sous les branches plus petites. Chez les blessures mécaniques, l'utilisation de ce taux d'avance linéaire éliminerait la catégorie de 50 pouces carrés (Tableau 3) car la carie progresse en moyenne de 11 et 8 pouces par année suivant que les blessures ont plus ou moins de 90 pouces carrés.

Blessure mécanique à la base de l'arbre. La carie pénètre souvent ces blessures surtout lorsqu'elles sont de dimensions importantes.

Mechanical wound on the lower part of a tree is often accompanied by decay when the size of the injury is important.

Tableau 2

IMPORTANCE DES BLESSURES SUR LE TRONC DE L'ÉRABLE À SUCRE D'APRÈS LE VOLUME DES CARIES QUI EN DÉCOULENT

Blessure	Thurso			Dudswell		
	Nombre de blessures	Volume moyen de carie par blessure (pi. cu.)	Pourcentage du vol. total des caries	Nombre de blessures	Volume moyen de carie par blessure (pi.cu.)	Pourcentage du vol. total des caries
Branches cassées	89	.28	18.3	27	.22	36.5
Blessures mécaniques	82	.65	39.1	26	.25	39.6
Gélivures	46	.85	28.5	13	.15	12.0
Noeuds	24	.08	1.4	14	.02	1.3
Chancres seuls	23	.13	2.1	6	.04	1.5
Chancres et perceur	4	.17	0.4	4	.05	1.1
Fentes à la base	13	1.03	9.7	2	.18	2.2
Diverses	8	.10	0.5	8	.12	5.8
Total	289		100.0	100		100.0

Un chancre Eutypelléen envahi par le perceur de l'érable. La carie sous cette blessure est généralement de faible étendue.

Eutypella canker is usually the sign of a restricted decay volume.

Une gélivure à la base du tronc de l'érable à sucre est presque infailliblement suivie de caries volumineuses à l'intérieur.

A frost crack on the trunk of sugar maple is almost always followed by an extensive decay inside.

Système de classification de l'érable à sucre

Les critères utilisés en vue de déterminer l'état pathologique des arbres sont exposés au tableau 4. Des 299 arbres classifiés d'après ce système moins de 5% ont montré des caries imprévues. Il faut aussi noter que les critères adoptés dans cette classification pourront nécessiter des ajustements selon la composition du peuplement étudié. Dans ce tableau, on remarquera la grande importance

accordée au chancre eutypelléen surtout à cause du risque de bris de l'arbre chez les jeunes sujets. Certains arbres peuvent présenter des blessures aux dimensions marginales ou plusieurs blessures mineures mais dont l'effet nocif peut être cumulatif; dans ce cas, l'observateur avec un minimum d'expérience, peut déterminer quelle classe est la plus appropriée.

Tableau 3

VARIATION DU VOLUME DES CARIES DANS L'ÉRABLE À SUCRE SELON LES DIMENSIONS DES BLESSURES SUR LE TRONC

Blessures	Dimensions	Nombre de blessures	Volume total (pi. cu.)	Volume moyen par blessure (pi. cu.)
Branches cassées (diam. po.)	2.5 po. et moins	34	3.20	0.09
	2.6 po. à 4.0 po.	14	2.84	0.20
	4.1 po. et plus	6	2.35	0.39
Blessures mécaniques (surf. po. ²)	50 po. ² et moins	49	15.50	0.32
	51 po. ² à 90 po. ²	17	10.21	0.60
	91 po. ² et plus	40	49.64	1.26
Gélivures (long. pi.)	1 pi. et moins	10	1.69	0.17
	1.1 pi. à 7 pi.	26	12.59	0.49
	7.1 pi. et plus	19	20.65	1.19
Fentes à la base (long. pi.)	3 pi. et moins	5	2.60	0.52
	3.1 pi. et plus	12	12.36	1.03

Tableau 4

CRITÈRES UTILISÉS POUR LA CLASSIFICATION DE L'ÉRABLE À SUCRE SELON SA QUALITÉ

Signe de carie	Classes de qualité			
	A	B	C	D
Branche ou tronc cassé (diam.)	1.5 po. et moins	1.6 à 2.5 po.	2.6 à 4.0 po.	4.1 po. et plus
Blessure mécanique (surf. de bois exposé)	Dans la cime seulement	50 po. ² et moins	51 à 90 po. ²	91 po. ² et plus
Gélivure (longueur)	Aucune	Moins de 1 pi.	Entre 1.1 et 7.0 pi.	Plus de 7.1 pi.
Fente à la base (longueur)	Aucune	Aucune	Moins de 3 pi.	Plus de 3.1 pi.
Carpophore du champignon	Aucun	Aucun	Sur les branches	Sur le tronc
Chancre <i>Eutypella</i>	Aucun	Aucun	Sur les arbres de plus de 6.0 po.	Sur les arbres de 6.0 po. et moins
Autres			Cime brisée récemment près du tronc	Trou dans le tronc

Lorsqu'on analyse le volume des pertes correspondant aux classes de qualité présentées au tableau 4, on constate une gradation réelle des pourcentages de caries et de colorations en passant des arbres de classe supérieure aux arbres de moindre qualité (tableau 5). Dans ce tableau, les arbres de la classe D comportent un pourcentage moins élevé de coloration que ceux de la classe C. Ceci s'explique par le fait que dans nos compilations, on a soustrait du volume d'une colonne continue de coloration, le volume carié situé à l'intérieur de celle-ci. Comme dans la classe D le volume des caries était relativement grand, le volume correspondant des colorations a été sensiblement diminué.

Discussion

Les signes externes de la carie sont nombreux et variés sur le tronc de l'érable à sucre, particulièrement dans les jeunes peuplements (Basham et Morawski, 1964, Pomerleau, 1945). Parmi ces signes, les blessures après la coupe du bois furent le plus minutieusement étudiées dans le passé (Benzie *et al.*, 1963, Hesterberg, 1957). Nos résultats démontrent bien que les caries du tronc qui pénètrent par les blessures mécaniques ou par les grosses branches cassées sont souvent les plus étendues. Les principales catégories de blessures suivies de caries étendues sont sensiblement les mêmes d'une station à l'autre (Morawski *et al.*, 1958, Nordin, 1954, Vasiloff et Basham, 1963). Cependant, la fréquence relative de chacune de ces catégories peut varier selon l'histoire du peuplement (Winget, 1968) ou selon sa composition.

Considérant le volume des caries décelées sous les diverses blessures étudiées, il semble évident que les dimensions des blessures constituent un critère valable pour la détection des arbres défectueux. Dans le système de classification proposé, nous avons cherché à déterminer la qualité actuelle de l'érable à sucre aussi bien que sa valeur

d'avenir. Un arbre jugé de mauvaise qualité (classe D), peut encore présenter un certain volume de bois récupérable actuellement mais devenir une perte presque totale dans dix ou vingt ans. Si l'on veut mettre l'accent sur la valeur d'avenir d'une essence, le taux d'avance de la carie permet au forestier de prévoir le volume des pertes dans dix ans ou plus. Dans le présent travail, il n'a été fait mention que très sommairement du taux d'avance de la carie, mais ce facteur a été utilisé récemment (Lavallée et Lortie, 1968) et nous a conduit au même type de classification pour le bouleau jaune. Par contre, lors d'un inventaire avant la coupe, il est préférable de connaître le volume actuel des pertes attribuables aux diverses blessures relevées en forêt.

Tableau 5

IMPORTANCE DES CARIES ET DES COLORATIONS DANS LES DIVERSES CLASSES DE QUALITÉ DE L'ÉRABLE À SUCRE

		Classe de qualité			
	Localité	A	B	C	D
Nombre total	Thurso	23	98	65	28
d'arbres étudiés	Dudswell	22	28	13	7
Nombre	Thurso	20	98	65	28
d'arbres avec coloration	Dudswell	19	28	13	7
Nombres	Thurso	2	38	58	27
d'arbres avec carie	Dudswell	6	16	13	7
Volume marchand (pi.cu.)	Thurso	175.9	1511.4	1470.4	734.5
	Dudswell	213.1	366.1	131.8	80.5
Pourcentage du	Thurso	11.8	20.2	26.1	22.6
volume marchand de bois coloré	Dudswell	6.7	8.2	16.4	15.7
Pourcentage du	Thurso	0.1	1.2	3.9	24.2
volume marchand de bois carié	Dudswell	0.3	0.8	5.6	7.9

Remerciements

L'auteur apprécie grandement la collaboration des compagnies Thurso Pulp and Paper Co. et Dom-

tar Newsprint Co. Ltd. pour avoir permis l'exécution de ces travaux de recherches à l'intérieur des limites de leurs concessions.

Références

- BASHAM, J. T. et Z. J. R. MORAWSKI. 1964. Cull studies, the defects and associated basidiomycete fungi in the heartwood of living trees in the forests of Ontario. Canada, Dept. Forestry, For. Ent. and Path. Branch. Publ. No. 1072. 69 p.
- BENZIE, J. W., G. HESTERBERG et J. H. OHMAN. 1963. Pathological effects of logging damage four years after selective cutting in old growth northern hardwoods. J. Forestry 61: 786-792.
- HESTERBERG, G. A. 1957. Deterioration of sugar maple following logging damage. U.S.D.A. Lake States For. Exp. Sta., Station Paper No. 51. 58 p.
- LAVALLEE, A. et M. LORTIE. 1968. Relationships between external features and trunk rot in living yellow birch. For. Chron. 44 (2): 21-26.
- MORAWSKI, Z. J. R., J. T. BASHAM et K. B. TURNER. 1958. Cull studies. A survey of a pathological condition in the forests of Ontario. Ont. Dept. Lands and Forests, Div. of Timber, Report No. 25. 96 p.

- NORDIN, V. J. 1954. Studies in Forest Pathology: XIII Decay in sugar maple in the Ottawa-Huron and Algoma Extension Forest Region of Ontario. Can. J. Bot. 32: 221-258.
- POMERLEAU, R. 1945. Les maladies de l'érable à sucre et leur prévention. La Forêt Québécoise, 9(4): 311-348.
- SILVERSIDES, C. R. 1967. L'exploitation forestière dans l'Est du Canada 1967-1975. Forêt Conservation 37 (8): 16-18.
- SPURR, S. H. 1952. Forest Inventory. The Ronald Press, Co. N.Y. 476 p.
- VASILOFF, G. N. et J. T. BASHAM. 1963. Defects associated with trunk wounds in young second growth sugar maple. Canada, Dept. Forestry, For. Ent. and Path. Br., Bi-monthly Prog. Rept. 19 (2): 1-2.
- WINGET, C. H., 1968. Defect in second growth tolerant hardwood stands in Quebec. For. Chron. (En préparation).

Continued success
and best wishes
for the 60th Anniversary.

ROTHESAY PAPER CORP.

*May the future
properly reflect the success
of the C.I.F.
in its first sixty years.*

The Great Lakes Paper Company Ltd.

FORT WILLIAM, ONTARIO

WELCOME TO
Holiday Inn®
of
ST. JOHN'S, NEWFOUNDLAND
Host to Annual Convention
**CANADIAN INSTITUTE
OF FORESTRY**

September 22 - 26, 1968

Congratulations
on your 60th Anniversary

RAYONIER CANADA (B. C.) LTD.