



État des cimes de l'érable à sucre 1994

Robert R. Cooke, Douglas C. Allen
Denis Lachance et Andrew W. Molloy



Projet canado-américain d'étude
du dépérissement de l'érable (NAMP)



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Service canadien
des forêts

Canadian Forest
Service



¹ USDA Forest Service, Northeastern Area, State and Private Forestry,
Forest Health Protection, Durham, New Hampshire.

² State University, College of Environmental Science and Forestry, Syracuse,
New York.

³ Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts - Québec,
Sainte-Foy, Québec.

INTRODUCTION

Vers la fin des années 70 et durant les années 80, les gestionnaires d'érablières, les forestiers et le grand public ont commencé à s'inquiéter du dépérissement des érables. Pour s'attaquer à ce problème, on a lancé en 1987 le Projet canado-américain d'étude du dépérissement de l'érable (le North American Maple Project, NAMP), en vertu d'un protocole d'entente et d'un accord conclu entre le Canada et les États-Unis.

L'administration et le soutien financier du projet sont assurés par le Service canadien des forêts et le Forest Health Protection, Northeastern Area, USDA Forest Service. Les provinces et les États participants fournissent des équipes pour le travail sur le terrain et s'occupent de l'administration locale du projet.

Le projet actuel est sous la conduite d'une équipe de gestion mixte coprésidée par Gérard D. Hertel, du USDA Forest Service, et Peter Hall, du Service canadien des forêts. Dix États et quatre provinces collaborent au projet. Des coordonnateurs nationaux assurent la direction des travaux courants : Denis Lachance, Service canadien des forêts, et Robert Cooke, USDA Forest Service. L'assurance de la qualité est une priorité étant donné que 14 organismes distincts amassent des données. Chaque année, les personnes qui travaillent à la collecte des données reçoivent une formation normalisée auprès des coordonnateurs nationaux. Certaines mesures sont reprises entre les équipes, États et provinces participants et soumises aux coordonnateurs nationaux pour l'évaluation de la qualité des données. L'analyse des données a été confiée à Douglas C. Allen et Andrew W. Molloy, State University, College of Environmental Science and Forestry, Syracuse (New York).

OBJECTIFS

Les objectifs du projet sont :

1. de déterminer le taux de changement dans les indices de l'état de santé de l'érable à sucre;
2. d'établir si ce taux varie :
 - a. selon les divers niveaux de dépôts humides de sulfates et de nitrates;
 - b. selon que l'arbre se trouve dans une érablière ou dans une forêt non exploitée;
 - c. selon les divers niveaux de dépérissement initial du peuplement;
3. de déterminer les causes potentielles du dépérissement de l'érable à sucre et la corrélation géographique entre ces causes et l'importance du dépérissement.

ÉTABLISSEMENT DES PARCELLES EXPÉRIMENTALES

Le nombre total de groupes de parcelles (peuplements forestiers) surveillés et évalués dans le cadre du NAMP atteint maintenant 233 (tableau 1). Le secteur étudié couvre le Minnesota et l'Ontario et s'étend vers le sud jusqu'à l'Ohio et la Pennsylvanie, et vers l'est jusqu'à la Nouvelle-Écosse (figure 1).

Tableau 1. Répartition des groupes de parcelles du Projet canado-américain d'étude du dépérissement de l'érable, par État et par province

États-Unis				Canada	
Maine	18	New York	27	Nouveau-Brunswick	12
Massachussets	10	Ohio	6	Nouvelle-Écosse	2
Michigan	24	Pennsylvanie	10	Ontario	24
Minnesota	8	Vermont	40	Québec	24
New Hampshire	10	Wisconsin	18		

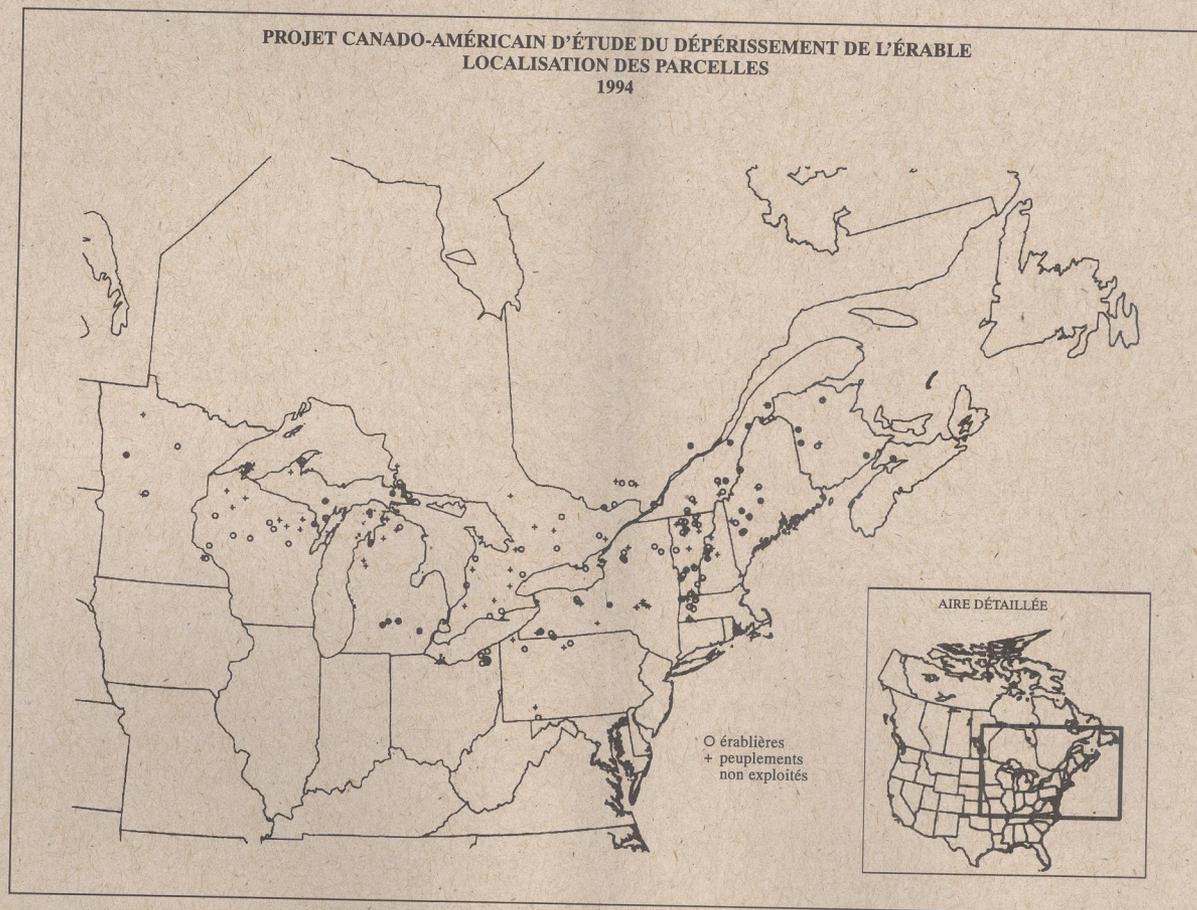


Figure 1. Répartition des groupes de parcelles du Projet canado-américain d'étude du dépérissement de l'érable.

Chaque site expérimental est composé de cinq parcelles de 20 m sur 20 m situées dans un peuplement constitué d'érables à sucre âgés de 50 à 150 ans. Dans la plupart des États et dans chacune des provinces, la moitié des groupes de parcelles se trouve dans des érablières exploitées pour la sève et la moitié dans des peuplements forestiers non exploités pour la sève. Les peuplements ont été choisis de manière à représenter divers stades de dépérissement initial et une variété de conditions de sites. Le territoire étudié couvre la presque totalité de l'aire de distribution de l'érable à sucre.

DESCRIPTION DES PEUPEMENTS

En 1994, on dénombre dans les érablières étudiées 389 arbres par hectare en moyenne, dont 77 % sont des érables à sucre. Le diamètre moyen des arbres à hauteur de poitrine (dhp) est de 26,4 cm. Les peuplements non exploités renferment en moyenne 479 arbres par hectare, dont 69 % sont des érables à sucre ayant un dhp moyen légèrement plus petit, soit 24,4 cm. La surface terrière moyenne correspond à 27,2 m²/ha et à 27,3 m²/ha, respectivement, pour les érablières et les peuplements non exploités.

En 1994, les observations portent sur environ 19 800 arbres vivants, dont 73 % sont des érables à sucre. Soixante-six pour cent des érables à sucre vivants sont des arbres dominants ou codominants. Les autres essences les plus répandues sont le hêtre à grandes feuilles, le tilleul d'Amérique, le frêne, l'érable rouge et le bouleau jaune.

MÉTHODES

On examine la cime des érables à sucre tous les ans pour déterminer la gravité du dépérissement (mort en cime) et la transparence du feuillage et deux fois l'an pour évaluer la défoliation attribuable aux insectes. Il est nécessaire de procéder à des visites annuelles puisque l'incidence de la mort en cime et de la transparence des feuilles fluctue d'année en année, probablement en raison de la réaction de chaque arbre aux variations météorologiques et aux conditions du site. Puisque la défoliation attribuable aux insectes peut se produire au printemps et de nouveau au milieu de l'été, il faut procéder à deux visites annuelles.

La formation et l'accréditation annuelles des équipes chargées des travaux sur le terrain sont une façon de garantir la qualité et l'uniformité des données recueillies. Une vérification est effectuée sur au moins 5 % des évaluations de l'état de santé des cimes. Environ 90 % des mesures vérifiées en 1988 étaient conformes aux normes prescrites; cette proportion a grimpé à près de 95 % en 1989 et est demeurée stable par la suite.

Les résultats présentés ici reposent sur l'analyse de l'état de la cime de 7 054 érables à sucre de l'étage supérieur du couvert végétal. La mort en cime, ou le dessèchement des rameaux en cime supérieure, est un symptôme de stress. Aux fins de notre étude, un taux de 5 % de mort en cime est considéré comme normal, un taux de 6 à 15 % dénote des dommages limités et un taux plus élevé indique des dégâts sérieux. L'abondance du feuillage, mesurée par le degré de transparence, correspond à la quantité de lumière qui filtre à travers la cime. Un taux de transparence de 25 % ou moins est considéré comme normal, un taux de 26 à 55 % indique une cime modérément transparente alors qu'à plus de 55 %, on considère que la cime est gravement endommagée.

ÉTAT DES ÉRABLES À SUCRE EN 1994

Dépérissement

Le dépérissement de la cime traduit l'état de santé général à long terme de chaque arbre. En 1994, dans les 233 groupes de parcelles étudiés, le taux moyen de mort en cime des érables à sucre de l'étage supérieur du couvert a été d'environ 7 % dans les érablières et de 6 % dans les peuplements non exploités (tableau 2). En 7 ans, il a varié de moins de 2 % dans les deux cas. Toujours en 1994, le dépérissement le plus marqué a été observé au Québec où les morts en cime totalisaient 10,6 % en moyenne dans les érablières et 7,9 % dans les peuplements non exploités. Dans 11 des 12 régions étudiées, le dépérissement moyen était plus élevé dans les érablières que dans les peuplements non exploités. La plage des écarts (0,1 à 2,7 %) n'était pas statistiquement significative.

Tableau 2. Mort en cime et transparence moyennes des érables à sucre dominants et codominants en 1994

Région	Mort en cime moyenne		Transparence moyenne	
	Érablières	Peuplements non exploités	Érablières	Peuplements non exploités
Maine	6,4	5,8	11,8	10,8
Massachussetts	7,6	7,2	14,8	13,1
Michigan	4,7	4,2	11,0	8,7
Minnesota	3,9	4,2	7,4	8,4
Nouveau-Brunswick/ Nouvelle-Écosse	7,6	7,1	11,0	10,8
New Hampshire	6,9	6,3	13,4	12,5
New York	5,4	4,2	19,9	10,7
Ohio	7,3	-	10,4	-
Ontario	6,3	6,1	17,3	16,8
Pennsylvanie	4,5	4,4	12,8	8,9
Québec	10,6	7,9	12,7	10,8
Vermont	7,8	7,6	13,7	13,3
Wisconsin	5,9	5,8	11,8	12,9
TOTAL	6,8	6,0	13,5	11,7

À la figure 2, on compare l'incidence du dépérissement grave (> 15 %) entre les régions pour l'ensemble des érables à sucre dominants et codominants en 1994. C'est au Québec que le pourcentage d'arbres (14,5 %) présentant un dépérissement grave est le plus élevé dans les érablières et au Vermont que ce pourcentage était le plus haut (7,7 %) dans les peuplements non exploités. Dans de nombreuses régions, la proportion des érables à sucre dominants et codominants présentant une mort en cime supérieure à 15 % a affiché des changements mineurs, qui pourraient bien correspondre à des fluctuations normales. Dans les érablières du Québec toutefois, le dépérissement est passé de 6,8 % en 1993 à 14,5 % en 1994. Le pourcentage a également doublé dans les peuplements non exploités de cette province. À l'heure actuelle, on ne connaît pas précisément les causes de ces changements, mais on pense qu'ils pourraient être reliés aux températures extrêmement froides enregistrées à l'hiver 1994, ce qui pourrait avoir tué plusieurs rameaux sur les arbres exposés.

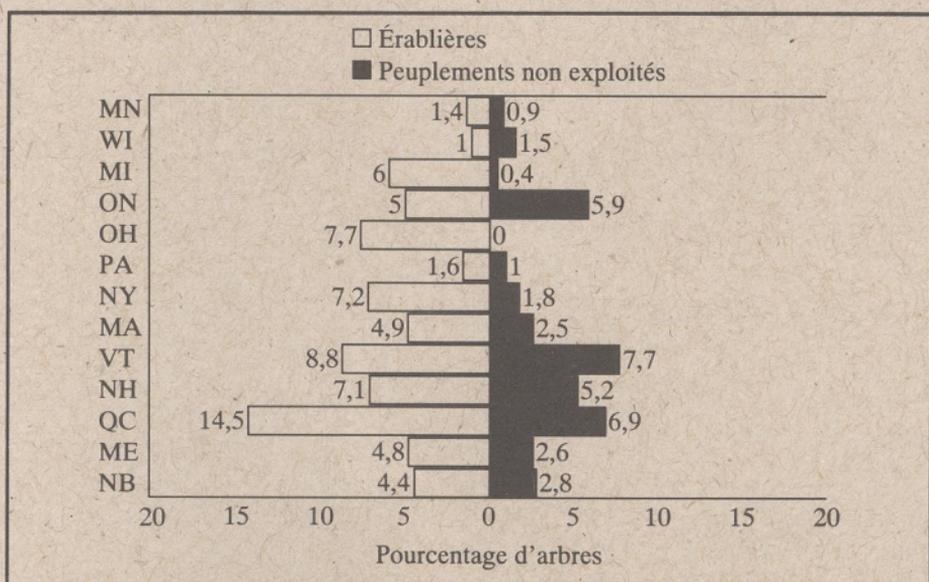


Figure 2. Pourcentage d'érables à sucre dominants et codominants ayant un taux élevé de dépérissement

Transparence

La transparence de la cime traduit les fluctuations annuelles de l'état de l'arbre liées à certaines perturbations, comme la défoliation, la sécheresse et d'autres stress. En 1994, le taux moyen de transparence des cimes des érables à sucre dominants et codominants était de 14 % dans les érablières et de 12 % dans les peuplements non exploités (tableau 2). Ces taux sont pratiquement les mêmes depuis 1990 et sont plus faibles que ceux observés en 1988 et 1989. La transparence moyenne des groupes de parcelles a diminué de quelque 4,5 % dans les érablières et les peuplements non exploités depuis 1988. La transparence moyenne la plus élevée a été observée dans les érablières de l'État de New York (19,9 % - surtout attribuable à la défoliation causée par le thrips du poirier et la livrée des forêts) et les érablières de l'Ontario (17,3 % - dont la cause est

encore inconnue). Dans le cas des peuplements non exploités, la transparence moyenne la plus élevée en 1994 s'est produite en Ontario (16,8 % - la cause n'a pas été déterminée). La transparence moyenne était plus élevée dans les érablières que dans les peuplements non exploités dans 10 des 12 régions, mais ce n'est que dans l'État de New York que l'écart était statistiquement significatif.

En 1988, 22% des cimes des érables à sucre dominants et codominants des érablières présentaient un taux de transparence supérieur à 25 %; en 1994, ce pourcentage n'était plus que de 5,5 %. Dans les peuplements non exploités, le pourcentage est passé de 19,2 % à 3,4 % au cours de la même période. Cette tendance s'est maintenue en 1994 (figure 3). La proportion relativement élevée d'arbres qui présentent un fort taux de transparence dans les érablières de l'État de New York est attribuable à la défoliation causée par le thrips du poirier et la livrée des forêts. Dans les érablières du New Hampshire et du Québec, les taux ont légèrement augmenté par rapport à l'année précédente; au New Hampshire, le taux est passé de 1,4 % en 1993 à 5,1 % en 1994, tandis qu'au Québec, il a grimpé de 1,9 % à 5,3 %. La présence d'un petit nombre de thrips du poirier observés dans certains groupes de parcelles pourrait expliquer ce changement au New Hampshire. Comme il a déjà été mentionné, les températures très froides de l'hiver 1994 au Québec pourraient possiblement expliquer ce changement.

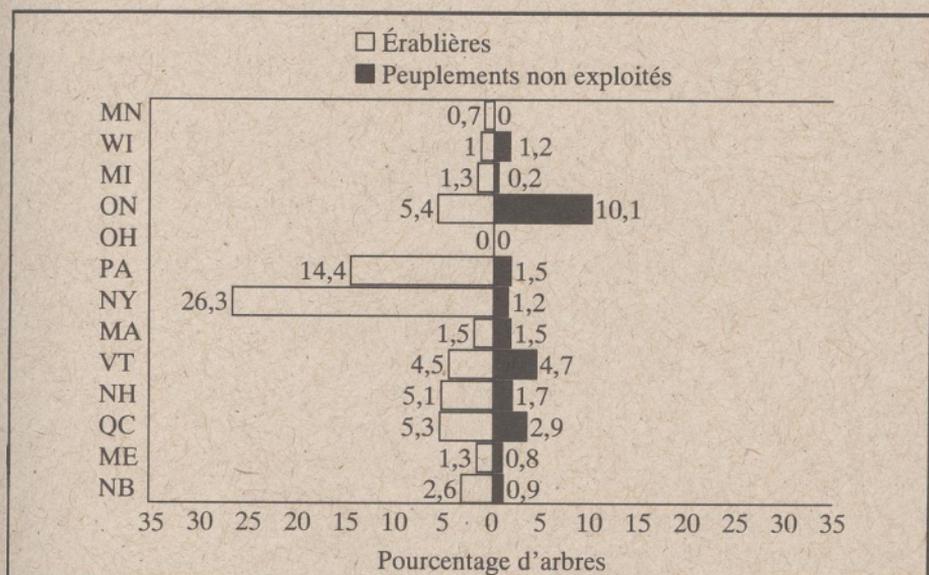


Figure 3. Pourcentage d'érables à sucre dominants et codominants ayant un taux élevé de transparence.

Mortalité

L'ensemble de données à long terme du NAMP permet de déterminer le taux moyen de mortalité de l'érable à sucre dans le groupe des 171 parcelles originales du projet. Ce taux de mortalité naturelle ne tient pas compte des arbres abattus dans le cadre des pratiques d'aménagement, même s'ils étaient sains.

Aux étages supérieurs et inférieurs du couvert forestier, aucune différence notable n'a été relevée sur le plan de la mortalité entre les érablières et les peuplements non exploités. Toutefois, pendant cinq années sur six, le taux moyen annuel de mortalité naturelle des érables à sucre dominants et codominants a été légèrement plus élevé dans les érablières que dans les peuplements non exploités (figure 4). La mortalité observée aux étages supérieurs et inférieurs, respectivement, a varié de 0,3 % à 0,8 % et de 0,9 % à 2,3 %. Il est normal que les érables à sucre dont la cime occupe un niveau intermédiaire et dominé connaissent une plus grande mortalité à cause de la compétition.

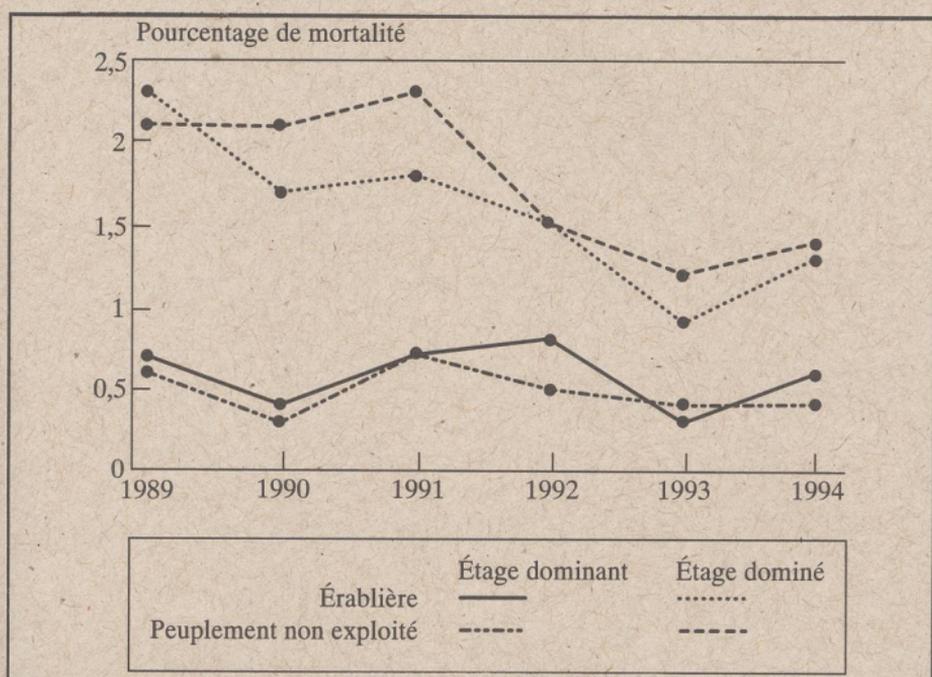


Figure 4. Pourcentages annuels d'érables à sucre morts, de 1988 à 1994.

Dans les États et les provinces, on ne retrouve pas constamment ce même modèle de mortalité dans les étages supérieurs des érablières et

Tableau 3. Taux annuel moyen de mortalité naturelle des érables à sucre dominants et codominants et de tous les érables à sucre étudiés dans le cadre du Projet canado-américain d'étude du dépérissement de l'érable par État et province et par type de gestion, de 1988 à 1994

État/ province	Nombre d'arbres vivants en 1994	Érablière	Peuplements non exploités	Tous les arbres
		%	%	%
Maine	1 107	0,8	0,5	1,0
Massachusetts	581	0,1	0,5	0,8
Michigan	261	0,9	0,3	0,7
Nouveau-Brunswick/ Nouvelle-Écosse	971	0,3	0,3	0,4
New Hampshire	347	0,5	0,4	1,3
New York	978	1,6	0,4	1,2
Ontario	1 276	0,2	0,5	0,6
Québec	1 758	0,9	0,5	1,1
Vermont	1 470	0,6	0,9	1,2
Wisconsin	993	0,4	0,2	0,5
TOTAL	9 742	0,6	0,5	0,9

des peuplements non exploités (tableau 3). Le taux élevé de mortalité dans l'État de New York s'explique en partie par une violente tempête de verglas qui a décimé un groupe de parcelles. Par contre, on ne peut dégager aucune tendance nette dans la mortalité naturelle moyenne annuelle entre les États et les provinces.

DISCUSSION

Plus de 90 % des érables à sucre de tous les groupes de parcelles sont considérés comme sains, d'après une évaluation de l'état des cimes.

L'état général des cimes des érables à sucre des peuplements exploités aux fins de la production de sirop était à peu près identique à celui observé dans les peuplements non exploités. Le nombre d'érables montrant un taux élevé de dépérissement est plus important dans les érablières que dans les peuplements non exploités.

L'amélioration de l'état des cimes entre 1988 et 1994 est attribuable en majeure partie au rétablissement suivant les dommages causés par le thrips du poirier au Vermont et au Massachusetts, à la livrée des forêts et à la pyrale tisseuse de l'érable dans l'État de New York, à la livrée des forêts dans le nord de l'Ontario ainsi qu'au retour à la normale des températures au Michigan et au Wisconsin, après la grave sécheresse qui y avait sévi entre 1987 et 1989, 1988 étant la pire année. Bien que l'état des cimes se soit amélioré globalement, divers facteurs locaux expliquent les changements annuels survenus dans certaines régions.

CONCLUSIONS

Dans l'ensemble, les érables à sucre examinés sont en bon état. L'état de santé des érables à sucre dans les érablières et les peuplements non exploités est comparable. La défoliation par les insectes, des températures hivernales particulièrement froides et la sécheresse ont eu une incidence négative sur l'état de la cime des érables à sucre dans certaines régions. Le taux annuel de mortalité de l'érable à sucre est de 0,9 %, ce qui est normal compte tenu du développement et du vieillissement des peuplements.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1995
Numéro de catalogue Fo42-202/1994F
ISBN 0-662-80525-9
Imprimé au Canada

This publication is also available in English under the title : "Condition of Sugar Maple 1994" (USDA For. Serv., June 1995).

