

Mémoire de recherche forestière n° 120

**Coupe de jardinage dans
six régions écologiques du Québec.
Accroissement quinquennal en surface terrière**

par Z. MAJZEN et Y. RICHARD



Québec 

Zoran MAJČEN est ingénieur forestier, diplômé de l'Université de Zagreb, Croatie (1964), Il est maître ès sciences forestières (1974) et *Ph.D.* de l'Université Laval (1979). Il est à l'emploi de la Recherche forestière depuis 1973, à titre de chargé de recherches en écologie forestière, en dendrométrie et en aménagement.



Yvon RICHARD est ingénieur forestier, bachelier ès sciences appliqués (génie forestier) de l'Université Laval depuis 1959. Il a commencé sa carrière à Maniwaki avec la Compagnie internationale de papier du Canada. En 1961, il est allé se spécialiser à la faculté de foresterie de l'université de Syracuse, N.Y., où il obtint le diplôme de *Master of Forestry* en 1963 et celui de *Doctor of Philosophy* en 1969. Il a été à l'emploi du Gouvernement du Québec à partir de 1965, et à la Recherche forestière à partir de 1967 jusqu'à sa retraite en 1995. Chef de la section de biométrie au Service de la recherche appliquée, il fut aussi chargé de coordonner l'implantation du Système International d'Unités à l'intérieur du Ministère.



Depuis de nombreuses années, chacun des Mémoires et des autres rapports publiés par la Recherche forestière est révisé par un comité *ad hoc* d'au moins trois membres recrutés aussi bien à l'intérieur du Ministère que dans le milieu universitaire, la fonction publique du Canada ou les autres milieux de la recherche. Les responsables de la Recherche forestière remercient les scientifiques qui ont accepté bénévolement de revoir le texte présenté ici et de participer ainsi à la diffusion des résultats des recherches menées au ministère des Ressources naturelles.

Les publications de la Recherche forestière sont produites et diffusées à même les budgets de recherche et de développement, comme autant d'étapes essentielles à la réalisation de chaque projet ou expérience. En conséquence, ces documents sont, par définition, à *tirage limité* et à *diffusion restreinte*. Adresser toute demande à la :

Publications
Direction de la recherche forestière
Ministère des Ressources naturelles du Québec
2700, rue Einstein
SAINTE-FOY (Québec)
Canada G1P 3W8

**Coupe de jardinage dans six régions écologiques du Québec.
Accroissement quinquennal en surface terrière**



Placette jardinée à Sainte-Véronique (88-SV).

**Coupe de jardinage dans six régions écologiques du Québec.
Accroissement quinquennal en surface terrière**

par

Zoran MAJCEN, ing.f., *Ph.D.*

et

Yvon RICHARD, ing.f., *Ph.D.*

avec la collaboration de

Laurier GROLEAU et Jocelyn HAMEL, techn.f.
Service de la recherche appliquée

Mémoire de recherche forestière n° 120

Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles
Direction de la recherche forestière

1995

Ce texte est un rapport partiel du projet de recherche n° 0904-142E : *Étude de la dynamique des associations d'érable à sucre et de bouleau jaune selon les méthodes de l'aménagement inéquienne.*

ISBN 2-550-24922-4

ISSN 1183-3912

Dépôt légal 1995

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

© 1995 Gouvernement du Québec

Remerciements

Nous tenons à remercier les autorités des régions administratives et des unités de gestion qui ont contribué à la réalisation de ce projet : Montréal, U.G. 64 (Mont-Laurier) et 61 (Saint-Jovite); Québec, U.G. 31 (Duchesnay); Estrie, U.G. 51 (Sherbrooke); Bas-Saint-Laurent, U.G. 11 (Rivière-du-Loup). Nous remercions au même titre toutes les compagnies et tous les entrepreneurs qui ont exécuté les coupes dans nos secteurs expérimentaux. Nos remerciements vont aussi aux étudiants qui nous ont assistés pendant les travaux sur le terrain : Steve Bédard, Hugues Boudreault, Éric Prudhommeaux, François Saillant et Stéphane Sigouin. Finalement, nous remercions M. Louis Biais pour le traitement statistique, MM. Jean Bégin, Jocelyn Boily, Mike Carson et Serge Vézina pour leurs commentaires et leurs critiques constructives du manuscrit, M. Raymond Castonguay pour la présentation graphique, ainsi que Mme Mariette Fournier pour la dactylographie du texte et M. Fabien Caron pour sa révision et son édition.

Résumé

Dans le but d'étudier les effets des coupes de jardinage sur l'accroissement en surface terrière des peuplements résiduels, nous avons établi sept dispositifs expérimentaux dans six régions écologiques du Québec. Les coupes ont été réalisées en 1987 dans deux dispositifs et en 1988 dans les cinq autres; le mesurage a été effectué 5 ans après la coupe. L'accroissement annuel brut, qui comprend les tiges survivantes et les recrues, varie entre 0,37 et 0,60 m²/ha et entre 1,40 et 2,59 % dans les blocs témoins; il se situe entre 0,38 et 0,52 m²/ha et entre 1,95 et 3,43 % dans les blocs jardinés. Il n'y a pas de différence significative ($P > 0,07$) entre ces taux d'accroissement. L'accroissement annuel net dépend de l'accroissement brut et de la mortalité qui est très variable tout en étant plus faible dans les blocs traités. L'accroissement net varie entre -0,05 et 0,54 m²/ha, c'est-à-dire entre -0,22 et 2,42 % dans les blocs témoins; il se situe entre 0,26 et 0,38 m²/ha, c'est-à-dire entre 1,26 et 2,26 % dans les blocs traités. La différence entre les taux d'accroissement des blocs traités et témoins est significative ($P < 0,02$).

Mots-clés : forêt inéquienne, érablière, coupe de jardinage, accroissement en surface terrière, accroissement en diamètre, mortalité.

Abstract

Selection cuttings in six ecological regions of Québec. Five-year basal area increment. To study the effects of selection cutting on the basal area growth of residual stands, seven experimental designs were established in six ecological regions in Québec. Selection cuttings were carried out in 1987 in two sectors and in 1988 in the five others. Growth measurements were taken five years later. The gross annual increment, which comprises ingrowth and survivors, varies between 0,37 and 0,60 m²/ha that is between 1,40 and 2,59 % in control plots; it varies between 0,38 and 0,52 m²/ha or between 1,95 and 3,43 % in treated plots. There is no significant difference ($P > 0,07$) between these rates of growth. Net annual increment depends on gross increment and mortality, which is highly variable while being lower in treated plots. Net growth varies between -0,05 and 0,54 m²/ha, that is between -0,22 and 2,42 % in control plots; it varies between 0,26 and 0,38 m²/ha or between 1,26 and 2,26 % in treated plots. There is a significant difference ($P < 0,020$) between the rates of growth of control and treated plots.

Key words : uneven-aged forest, maple stand, selection cutting, basal area increment, diameter increment, mortality.

Table des matières

Remerciements	v
Résumé	vii
<i>Abstract</i>	vii
Liste des tableaux	xi
Liste des figures	xiii
Introduction	1
Chapitre premier	
Matériel et méthodes	3
1.1 Description des secteurs	3
1.1.1 Secteur de Saint-Véronique	3
1.1.2 Secteur du lac du Cordon	3
1.1.3 Secteur du lac Mégantic	3
1.1.4 Secteur de Duchesnay	3
1.1.5 Secteur du Grand lac Benedict	3
1.1.6 Secteur du ruisseau Bouleau	3
1.2 Dispositifs expérimentaux	3
1.3 Cueillette et traitements des données	4
Chapitre II	
Données avant et après la coupe	7
2.1 Distribution des tiges par classe de diamètre	7
2.2 Volume marchand, diamètre moyen et surface terrière	7
2.3 Intensité de coupe et blessures	9

Chapitre III

Accroissement quinquennal en surface terrière	11
3.1 Accroissement des arbres survivants	11
3.2 Tiges recrutées	13
3.3 Accroissement annuel brut	13
3.4 Mortalité	15
3.5 Accroissement annuel net	15
3.6 Accroissement en diamètre	18
Conclusion	19
Ouvrages cités	21

Liste des tableaux

Tableau 1	Caractéristiques des dispositifs expérimentaux	4
Tableau 2	Surface terrière, volume marchand et diamètre moyen avant et après la coupe, par essence et par dispositif	9
Tableau 3	Surface terrière par bloc traité et intensité de marquage, de coupe et de tiges blessées	10
Tableau 4	Moyennes des accroissements et des taux d'accroissement annuel périodique (5 ans après la coupe) par bloc et par traitement	12
Tableau 5	Analyse de la variance sur le taux d'accroissement des arbres survivants	13
Tableau 6	Analyse de la variance sur le taux d'accroissement annuel brut	13
Tableau 7	Répartition de la mortalité quinquennale selon la cause identifiée lors du relevé	16
Tableau 8	Analyse de la variance sur le taux d'accroissement annuel net	17
Tableau 9	Surface terrière prévue par bloc dans 15 et 20 ans selon le taux d'accroissement annuel net et la surface terrière résiduelle	17
Tableau 10	Accroissement en diamètre (mm) par classe de diamètre, par bloc et par traitement	17

Liste des figures

Frontispice	Placette jardinée à Sainte-Véronique (88-SV)	ii
Figure 1	Localisation des secteurs étudiés	5
Figure 2	Distribution des tiges par classe de diamètre	8
Figure 3	Taux d'accroissement des arbres survivants par bloc et par traitement	14
Figure 4	Taux d'accroissement annuel net par bloc et par traitement	14

Introduction

En 1983, les autorités ministérielles responsables des forêts décidaient d'entreprendre une série d'études sur les effets des coupes de jardinage dans différentes conditions de peuplement inéquienne en vue d'en généraliser la pratique. Aujourd'hui, les coupes de jardinage couvrent environ 40 000 ha chaque année.

MAJCEN et RICHARD (1992) et MAJCEN (1993) ont présenté les premiers résultats quinquennaux des coupes effectuées entre 1983 et 1986. D'autres dispositifs ont été remesurés depuis ce temps. Ce rapport présente les résultats, cinq ans après une coupe de jardinage, dans sept dispositifs établis en 1987 et 1988 dans six régions écologiques du Québec.

Nous sommes très conscients que la période couverte (5 ans) est relativement courte pour bien évaluer les effets de ce genre de traitement. Nous tenons quand même à les présenter parce qu'il y a peu de résultats de cette nature au Québec. Nous croyons aussi qu'ils indiquent bien les tendances de ce que seront les résultats à plus long terme.

Chapitre premier

Matériel et méthodes

1.1 Description des secteurs

Six secteurs ont été retenus pour cette étude; ils sont localisés sur la carte du Québec (figure 1). Selon GRANDTNER (1966), ils font tous partie du domaine de l'érablière à bouleau jaune où la température annuelle moyenne se situe entre 2,5 et 4,5 °C. Cependant, les précipitations annuelles varient selon les secteurs; elles sont indiquées dans la description qui suit.

1.1.1 Secteur de Sainte-Véronique

Ce secteur est situé près de Mont-Laurier à 46° 36' de latitude nord et à 74° 57' de longitude ouest. La précipitation totale annuelle y varie entre 800 et 1 000 mm. Selon THIBAUT (1985), ce secteur se situe dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune, sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et tilleul (3c).

1.1.2 Secteur du lac du Cordon

Il est localisé dans le Centre éducatif des Laurentides, près de Saint-Jovite, à 46° 03' de latitude nord et à 74° 28' de longitude ouest. La précipitation annuelle y est de plus de 1 200 mm. Selon THIBAUT (1985), ce secteur est situé dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune, sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et hêtre et de l'érablière à bouleau jaune et tilleul (3f).

1.1.3 Secteur du lac Mégantic

Localisé près de Mégantic, à 45° 31' de latitude nord et à 71° 00' de longitude ouest, ce secteur est compris, selon THIBAUT (1985), dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune, sous-domaines de l'érablière à bouleau jaune et hêtre et de l'érablière à bouleau jaune et tilleul (3e). La précipitation annuelle y varie entre 800 et 1 000 mm.

1.1.4 Secteur de Duchesnay

Faisant partie de la Station forestière de Duchesnay près de Québec, à 46° 57' de latitude nord et 71° 43' de longitude ouest, ce secteur est situé, selon THIBAUT (1985), dans l'érablière à bouleau jaune, sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et hêtre (3g). La précipitation totale annuelle y varie entre 1 000 et 1 200 mm.

1.1.5 Secteur du Grand lac Benedict

Ce secteur est situé près de Dégelis, à 47° 44' de latitude nord et à 68° 24' de longitude ouest. La précipitation annuelle y varie entre 800 et 1 000 mm. Selon THIBAUT (1985), ce secteur appartient au domaine de la sapinière à bouleau jaune (5a).

1.1.6 Secteur du ruisseau Bouleau

Comme le précédent, ce secteur est situé près de Dégelis mais à 47° 36' de latitude nord et à 68° 34' de longitude ouest et, selon THIBAUT (1985), dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau jaune (4a). La précipitation totale annuelle y varie entre 800 et 1 000 mm.

1.2 Dispositifs expérimentaux

Pour évaluer les effets des coupes de jardinage, nous avons établi sept dispositifs expérimentaux. Le tableau 1 indique que six d'entre eux ont été installés dans l'érablière à bouleau jaune et hêtre et un, dans l'érablière à bouleau jaune typique. De plus, deux d'entre eux ont été installés en 1987 et les cinq autres en 1988. Il importe de noter qu'au lac du Cordon, deux peuplements semblables ont été traités. On a établi des placettes dans chacun des peuplements. Cependant, étant donné qu'il n'y a qu'un seul bloc témoin pour ce secteur, on considère le tout comme un seul dispositif.

Tableau 1. Caractéristiques des dispositifs expérimentaux

Secteur	Groupement forestier	Année	Numéro
Sainte-Véronique	Érablière à bouleau jaune et hêtre	1987	87-SV
Sainte-Véronique	Érablière à bouleau jaune et hêtre	1988	88-SV
Lac du Cordon	Érablière à bouleau jaune et hêtre	1987	87-LC
Lac Mégantic	Érablière à bouleau jaune et hêtre	1988	88-LM
Duchesnay	Érablière à bouleau jaune et hêtre	1988	88-DU
Grand lac Benedict	Érablière à bouleau jaune typique	1988	88-BE
Ruisseau Bouleau	Érablière à bouleau jaune et hêtre	1988	88-BO

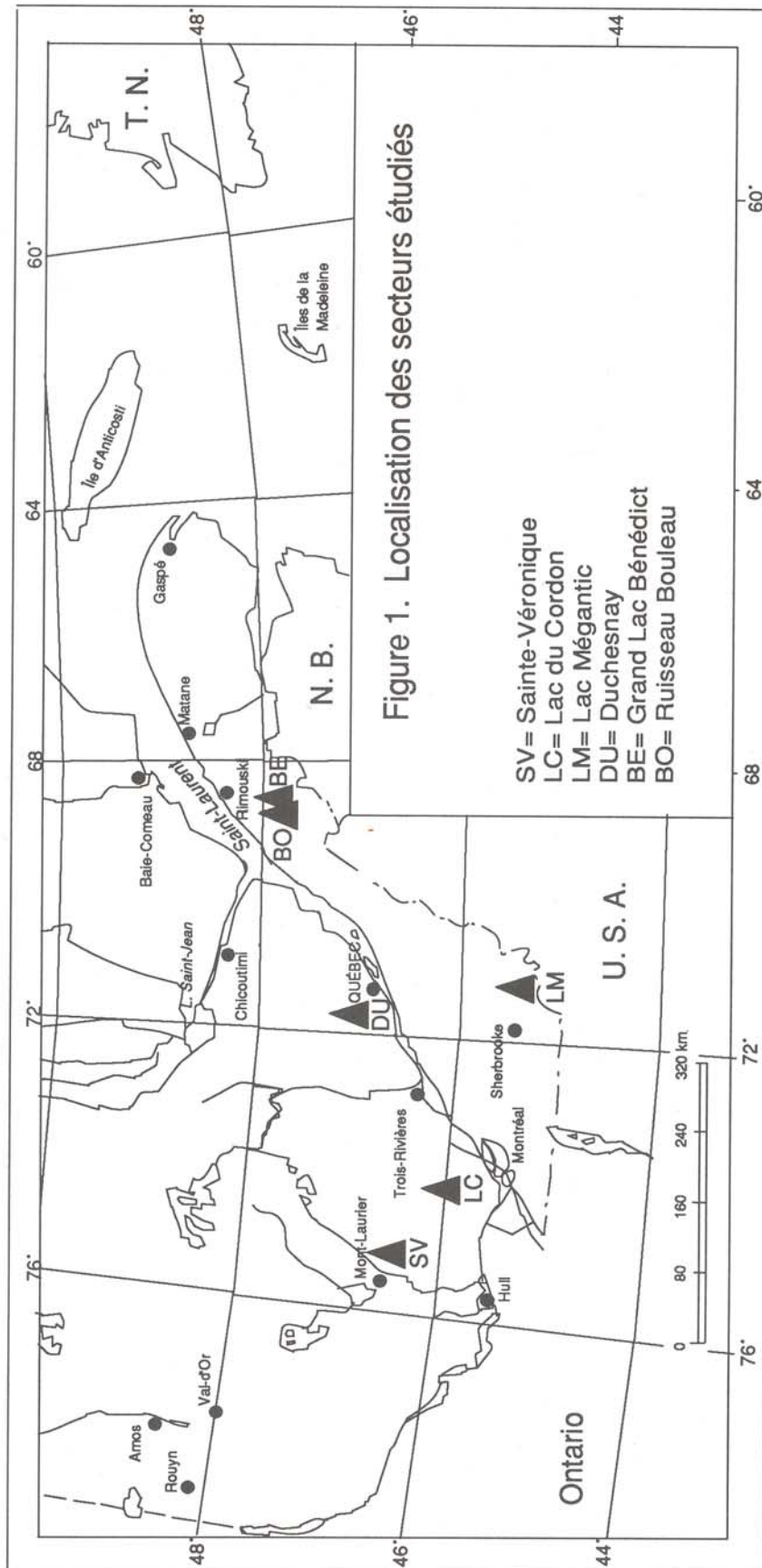
Le dispositif comprend, d'une part, un bloc de 2 ha subdivisé en huit placettes d'échantillonnage contiguës de 0,25 ha dans la partie traitée du peuplement. D'autre part, il comprend un bloc d'un hectare subdivisé en quatre placettes d'échantillonnage contiguës dans la partie non traitée (témoin) du peuplement.

1.3 Cueillette et traitement des données

Toutes les données recueillies lors des mesures avant et après la coupe ainsi que 5 ans plus tard ont été enregistrées par placette d'échantillonnage de 0,25 ha. Cependant, dans deux placettes par bloc, les arbres ont été numérotés et les diamètres ont été mesurés au galon circonférenciel. Dans les autres

placettes, les arbres n'ont pas été numérotés et les diamètres ont été mesurés au bec de cigogne. Étant donné la différence de précision entre les deux modes de mesure, nous avons utilisé l'ensemble des données pour calculer certaines statistiques descriptives et nous avons utilisé les données des deux placettes mesurées au galon circonférenciel pour les comparaisons d'accroissement.

Dans tous les dispositifs, sauf un, les mesurages ont eu lieu en dehors de la période de croissance, soit entre le 15 septembre et le 15 mai. Au lac du Cordon, les mesurages ont eu lieu durant la saison de croissance; ils ont cependant été effectués vers les mêmes dates à une semaine près.



Chapitre II

Données avant et après la coupe

Les données et résultats présentés dans ce chapitre sont basés sur l'ensemble des placettes de chaque dispositif. Pour les blocs traités, nous présentons les données avant la coupe et immédiatement après.

2.1 Distribution des tiges par classe de diamètre

La figure 2 illustre la distribution des tiges par classe de diamètre pour chacun des dispositifs. On peut séparer les dispositifs en deux groupes. Les dispositifs 87-SV, 88-LM et 88-DU ont une distribution plutôt linéaire avec un nombre de tiges plus faible dans la classe de 10-18 cm; ils s'identifient moins bien à la distribution théorique de Liocourt. Les autres dispositifs ont des distributions qui s'identifient beaucoup plus à cette distribution théorique; le dispositif 88-BO est celui qui s'en rapproche le plus.

De façon générale, les courbes avant et après la coupe se ressemblent; on remarque parfois une légère rectification des irrégularités après la coupe. Puisque le marquage visait d'abord à éliminer les arbres de faible potentiel, la rectification du nombre de tiges n'a pas toujours été réalisée; elle n'était d'ailleurs pas l'objectif du traitement.

La figure 2 fait aussi ressortir que, de façon générale, les distributions avant le traitement des placettes traitées ressemblent à celles des placettes témoins. Les plus grandes différences se situent au niveau des petites tiges dans les secteurs 87-LC et 88-LM et, à un degré moindre, 88-BO.

2.2 Volume marchand, diamètre moyen et surface terrière

Le tableau 2 montre que les volumes marchands sont les plus élevés à Sainte-Véronique et au lac Mégantic (250 m³/ha ou plus); ils sont les plus faibles au Grand lac Benedict et au ruisseau Bouleau (206 m³/ha ou moins). L'érable à sucre est l'espèce dominante dans tous les blocs. C'est au ruisseau Bouleau qu'il représente la plus faible proportion du volume, c'est-à-dire moins de 50 %. Le bouleau jaune est à peine présent dans les secteurs de l'ouest (Sainte-Véronique et lac du Cordon); il devient plus important dans les autres secteurs situés plus à l'est. Quant au hêtre à grandes feuilles, il est absent au Grand lac Benedict qui se situe au-dessus de la limite altitudinale pour cette essence. Dans la majorité des autres secteurs, le hêtre représente une proportion plus forte en volume que le bouleau jaune. La surface terrière est très corrélée au volume marchand ($r=0,89$); elle varie de 23,4 m²/ha au Grand lac Benedict jusqu'à 29,8 m²/ha à Sainte-Véronique.

Lorsqu'on compare les résultats avant et après la coupe dans les blocs traités, on constate que la proportion en volume des essences est très peu modifiée par la coupe alors que les diamètres moyens varient quelque peu. En général, ils diminuent un peu, ce qui est normal puisque la première coupe de jardinage vise à éliminer les tiges moins vigoureuses et de piètre qualité qui se retrouvent principalement parmi les plus grosses. Certains groupes de diamètres augmentent après la coupe, ce qui s'explique par le fait que beaucoup de petites tiges sont détruites par les opérations forestières.

* * *

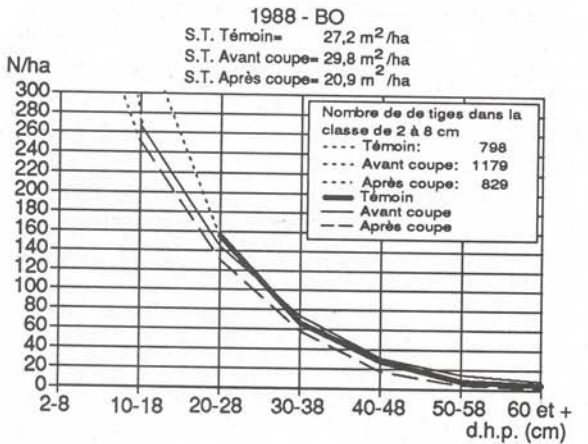
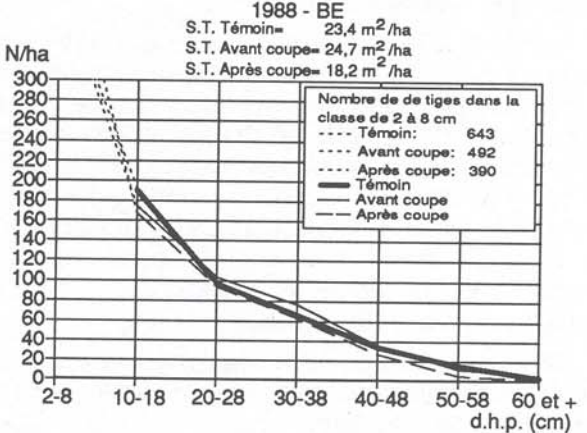
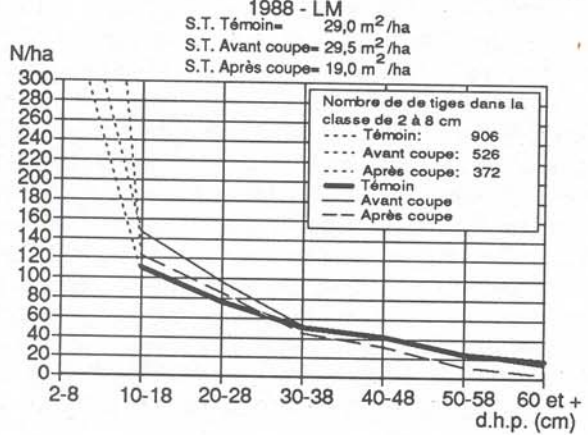
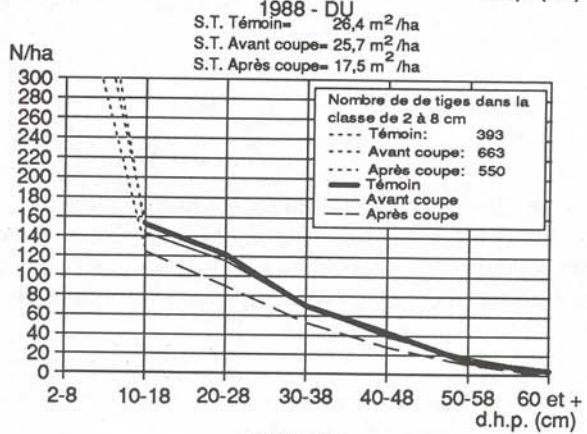
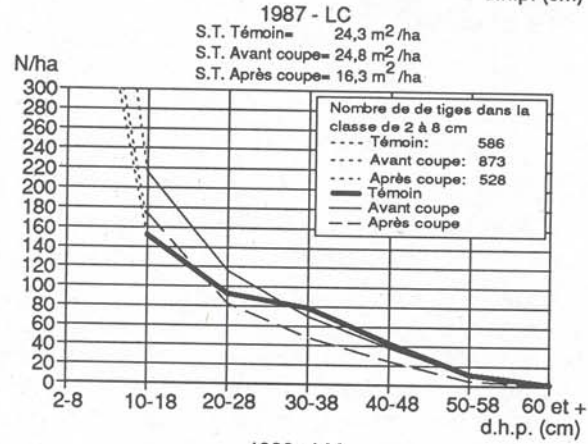
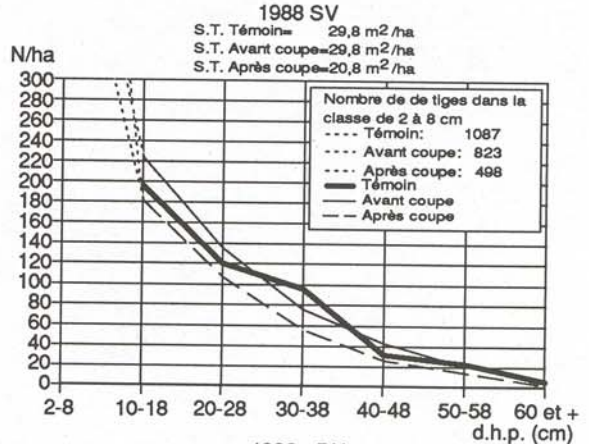
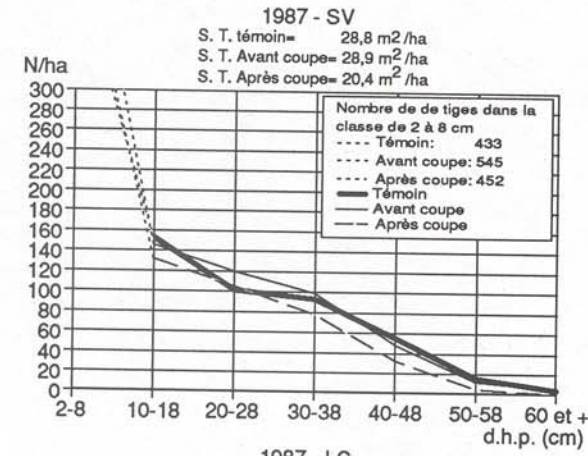


Figure 2. Distribution des tiges par classe de diamètre.

Tableau 2. Surface terrière, volume marchand et diamètre moyen avant et après la coupe, par essence et par dispositif

Dispositif	Bloc	Surface terrière dhp >1 cm m ² /ha	Volume marchand			Diamètre moyen (cm) des tiges > 1 cm			
			m ³ /ha	pourcentage			Ers	Boj	Heg
				Ers*	Boj	Heg			
87 -SV	témoin	28,8	259	84	2	14	20,7	28,1	20,5
	avant coupe	28,9	259	86	3	10	21,0	23,2	12,9
	après coupe	20,4	179	83	4	12	20,0	23,6	11,2
88-SV	témoin	29,8	252	61	3	35	16,0	23,0	14,8
	avant coupe	29,8	250	88	2	10	19,9	27,0	9,0
	après coupe	20,8	171	88	3	8	20,3	29,7	8,7
87-LC	témoin	24,5	218	87	1	7	18,6	13,4	12,5
	avant coupe	24,8	216	78	4	12	16,5	10,7	13,9
	après coupe	16,3	125	80	5	8	17,0	12,2	10,5
88-DU	témoin	26,4	223	56	26	15	21,4	36,1	14,1
	avant coupe	25,6	218	62	16	22	20,7	12,3	25,0
	après coupe	17,5	145	68	12	20	20,4	10,3	20,9
88-LM	témoin	29,0	262	85	7	7	24,3	12,0	7,8
	avant coupe	29,5	260	71	11	17	22,8	19,2	15,2
	après coupe	19,0	160	75	11	12	21,4	17,9	12,9
88-BE	témoin	23,4	157	72	19	--	15,9	22,8	--
	avant coupe	24,7	167	86	11	--	18,3	24,4	--
	après coupe	18,1	117	83	13	--	16,9	25,4	--
88-BO	témoin	27,2	177	43	5	30	14,0	21,3	14,7
	avant coupe	29,8	206	49	9	19	12,7	25,5	14,4
	après coupe	20,9	137	45	11	14	12,2	25,9	12,7

Ers = érable à sucre, Boj = bouleau jaune, Heg = hêtre à grandes feuilles.

2.3 Intensité de coupe et blessures

Le tableau 3 montre que l'intensité de marquage se situe entre 25,8 et 29,4 % dans six des sept blocs traités. Cela se situe à l'intérieur de l'intensité recommandée pour le jardinage au Québec. L'intensité de 33,2 % au lac Mégantic est associée à une surface terrière très élevée (29,5 m²/ha) et à la présence de plusieurs grosses tiges qui ont dû être marquées.

Le tableau 3 montre aussi que l'intensité de la coupe a dépassé l'intensité du marquage dans tous les peuplements traités. Cette situation est tout à fait normale puisque la coupe et le débusquage des arbres marqués entraînent inévitablement la destruction d'autres tiges non marquées. L'exploitant doit cependant tout faire pour réduire cette destruction au minimum. Une partie de l'écart entre le marquage et la

coupe peut s'expliquer par le chablis qui a pu se produire entre le moment de la coupe et celui du mesurage. Ce délai varie généralement de quelques semaines à quelques mois. C'est au lac du Cordon que ce délai a été le plus long – huit mois – et c'est aussi à cet endroit qu'on observe la plus grande différence entre les intensités de marquage et de coupe, c'est-à-dire 4,9 %. La différence la plus faible est notée à Sainte-Véronique avec 1,7 %.

Pour ce qui est des blessures, une tige est considérée comme blessée si l'écorce est enlevée sur une surface d'au moins 54 cm². Les résultats du tableau 3 montrent que la proportion en surface terrière des tiges blessées varie de 6,8 à 13,5 %. Selon nos observations, la majorité des blessures sur les arbres résiduels sont causées lors du débusquage. Il est évident qu'une meilleure planification des chemins de débusquage,

Tableau 3. Surface terrière par bloc traité et intensité de marquage, de coupe et de tiges blessées

Bloc	Surface terrière m ² /ha		Intensité de marquage (%)	Surface terrière après coupe (m ² /ha)			Surface terrière de bois coupé (m ² /ha)	Intensité de coupe %	Tiges blessées %
	Avant coupe	Marquée		Tiges saines	Tiges blessées	Total			
87-SV	28,9	8,0	27,7	18,1	2,3	20,4	8,5	29,4	11,3
88-SV	29,8	7,7	25,8	18,0	2,8	20,8	9,1	30,5	13,5
87-LC	24,8	7,3	29,4	14,5	1,8	16,3	8,5	34,3	11,0
88-DU	25,6	7,1	27,7	16,3	1,2	17,5	8,1	31,6	6,8
88-LM	29,5	9,8	33,2	16,7	2,3	19,0	10,5	35,6	12,0
88-BE	24,7	6,2	25,1	16,9	1,2	18,1	6,6	26,7	6,6
88-BO	29,8	8,2	27,6	18,6	2,3	20,9	8,9	29,9	11,0
Tous*	27,2	7,7	28,3	16,7	2,0	18,7	8,6	31,6	10,7

* Moyenne en accordant un poids de 2 au bloc 87-LC et un poids de 1 aux autres blocs.

l'utilisation de machines de dimensions plus appropriées et l'habileté des opérateurs pendant le débusquage abaisseraient le taux de blessure.

La qualité de l'ouvrage dépend grandement de la formation, de l'effort, de la motivation et des techniques utilisées par l'exploitant. La saison de travail joue aussi un rôle important et les meilleurs résultats ont été obtenus dans les secteurs coupés en automne ou en hiver. Il faut privilégier le travail en automne car il favorise le scarifiage du sol par les machines et facilite

l'installation de plusieurs essences, surtout du bouleau jaune et de la pruche (MAJCEN et RICHARD 1992). Il est évident aussi que les terrains à forte pierrosité ou sur pente abrupte entravent les manoeuvres des débusqueuses et augmentent le risque de blessures. La proportion des blessures augmente aussi avec l'intensité de la coupe. Ce fait a été constaté lorsque trois intensités de coupe ont été appliquées dans un même peuplement et par le même exploitant (MAJCEN et RICHARD 1992).

Chapitre III

Accroissement quinquennal en surface terrière

Comme nous l'avons écrit précédemment, les résultats d'accroissement présentés dans ce chapitre sont basés sur les mesures effectuées dans deux placettes d'échantillonnage par bloc. Les divers accroissements calculés et présentés dans les résultats sont définis comme suit :

- accroissement annuel des survivants (Aas) : accroissement en surface terrière des tiges de 9,1 cm et plus de diamètre et vivantes aux deux mesures;
- recrues : surface terrière des tiges ayant atteint 9,1 cm de diamètre entre les deux mesures;
- accroissement annuel brut (Aab) : accroissement en surface terrière des tiges survivantes (Aas) et des recrues;
- mortalité : surface terrière de tiges présentes à la première mesure et mortes ou disparues à la deuxième;
- accroissement annuel net (Aan) : accroissement annuel brut (Aab) moins la mortalité.

Le tableau 4 présente les moyennes des accroissements par bloc et par traitement ainsi que les taux correspondants par rapport à la surface terrière résiduelle. Lorsqu'on compare les surfaces terrières des blocs traités, présentées au tableau 4 et basées sur deux placettes de 0,25 ha, avec les surfaces terrières correspondantes basées sur huit placettes et présentées au tableau 3, on note des différences en valeur absolue variant entre 0,2 et 1,2 m²/ha. Quatre d'entre elles se situent entre 0,8 et 1,2 m²/ha, ce qui représente un maximum de 6,3 % de différence dans l'estimation de la surface terrière. Comme on pouvait s'y attendre, il y a des variations selon les placettes utilisées.

Pour comparer les accroissements, nous avons effectué des analyses de la variance en considérant le dispositif comme un plan à blocs aléatoires non équilibré (non « balancé ») avec sous-échantillonnage. Le secteur de Sainte-Véronique compte deux blocs alors que chacun des autres en compte un seul. Chaque bloc comprend deux placettes d'échantillonnage sauf le bloc 87-LC qui en comprend quatre. Dans ces analyses, c'est le taux d'accroissement et non l'accroissement lui-même qui sert comme variable dépendante. Étant donné les différences entre la surface terrière des blocs témoins et traités, le taux permet d'exprimer l'accroissement sur une base plus comparable. Nous n'avons pas effectué une analyse de covariance parce que la covariable (surface terrière après la coupe) est affectée par le traitement.

Les analyses de la variance ont été effectuées avec le logiciel SAS. Avant de procéder aux analyses proprement dites, nous avons vérifié si les hypothèses de base du modèle étaient respectées et dans tous les cas, elles le sont. Nous avons procédé aux analyses en testant d'abord l'interaction entre les blocs et les traitements; à cette fin, nous avons utilisé l'erreur d'échantillonnage comme terme d'erreur. Lorsque l'interaction était non significative, nous avons testé la différence entre les traitements en utilisant l'interaction comme terme d'erreur.

3.1 Accroissement des arbres survivants

Comme l'indiquent les résultats de l'analyse de la variance présentés au tableau 5, l'interaction entre les blocs et les traitements est très significative ($P < 0,01$). Cette interaction signifie que les taux d'accroissement des placettes traitées et témoins ne se comportent pas

Tableau 4. Moyennes des accroissements et des taux d'accroissement annuel périodique (5 ans après la coupe) par bloc et par traitement

Bloc	Surface terrière		Tiges survivantes		Tiges recrues		Accroissement brut		Mortalité		Accroissement net	
	m ² /ha*	m ² /ha	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
87-SV-t**	31,9	0,44	1,37	0,03	0,01	0,45	1,40	0,36	1,14	0,09	0,26	
87-SV-c****	21,2	0,38	1,78	0,17	0,03	0,41	1,95	0,09	0,44	0,32	1,51	
88-SV-t	29,7	0,50	1,68	0,03	0,01	0,51	1,71	0,56	1,91	-0,05	-0,20	
88-SV-c	21,0	0,41	1,96	0,12	0,02	0,43	2,08	0,17	0,82	0,26	1,26	
87-LC-t	22,6	0,44	1,97	0,14	0,03	0,47	2,11	0,29	1,30	0,18	0,81	
87-LC-c	15,3	0,44	2,89	0,54	0,08	0,52	3,43	0,19	1,17	0,33	2,26	
88-DU-t	26,4	0,36	1,37	0,04	0,01	0,37	1,41	0,26	0,99	0,11	0,42	
88-DU-c	17,7	0,36	2,01	0,14	0,02	0,38	2,15	0,00	0,00	0,38	2,15	
88-LM-t	28,5	0,56	1,95	0,05	0,02	0,58	2,00	0,63	2,22	-0,05	-0,22	
88-LM-c	20,2	0,38	1,87	0,17	0,03	0,41	2,04	0,08	0,38	0,33	1,66	
88-BE-t	22,4	0,55	2,46	0,13	0,03	0,58	2,59	0,04	0,17	0,54	2,42	
88-BE-c	18,3	0,45	2,42	0,22	0,04	0,49	2,64	0,11	0,57	0,38	2,07	
88-BO-t	26,0	0,57	2,21	0,12	0,03	0,60	2,33	0,12	0,47	0,48	1,87	
88-BO-c	19,9	0,39	1,95	0,33	0,06	0,45	2,28	0,09	0,45	0,36	1,83	
Tous-t	26,8	0,49	1,86	0,08	0,02	0,51	1,94	0,32	1,17	0,19	0,77	
Tous-c****	18,6	0,41	2,22	0,28	0,04	0,45	2,50	0,11	0,63	0,34	1,87	

* Moyennes basées sur deux placettes de 0,25 ha chacune

**** Moyennes pondérées en accordant un poids de 2 au bloc 87-LC-C et un poids de 1 aux autres blocs

t** = témoins

c**** = coupé

Tableau 5. Analyse de la variance sur le taux d'accroissement des arbres survivants

Source	D.L.	C.M.	F	P
Bloc	6	0,5080		
Traitement	1	0,5306		
Bloc x traitement	6	0,2022	4,23	0,0098
Erreur	16	0,0484		
Total	29			

Tableau 6. Analyse de la variance sur le taux d'accroissement annuel brut

Source	D.L.	C.M.	F	P
Bloc	6	0,7881		
Traitement	1	1,3200	4,65	0,0745
Bloc x traitement	6	0,2840	2,56	0,0626
Erreur	16	0,1112		
Total	29			

de la même façon dans tous les blocs. Afin d'établir dans quels blocs ces taux diffèrent, nous avons comparé les taux des placettes traitées à ceux des placettes témoins dans chaque bloc à l'aide du test de *T* de Student. Les résultats montrent que ces taux diffèrent significativement dans le bloc 87-LC ($P = 0,0032$) et dans le bloc 88-DU ($P = 0,0156$). Dans les cinq autres blocs, il n'y a pas de différence significative (P varie entre 0,17 et 0,91).

La figure 3 illustre le comportement des taux selon les blocs. Dans quatre blocs (87-SV, 88-SV, 87-LC et 88-DU), le taux d'accroissement réagit comme on pouvait s'y attendre; il est plus élevé dans les peuplements jardinés. On s'attend à une réaction de cet ordre parce que l'éclaircie pratiquée favorise l'accroissement des tiges résiduelles en les dégageant.

Dans les trois autres blocs (88-BE, 88-BO et 88-LM), le taux d'accroissement est plus faible ou pratiquement égal dans les peuplements jardinés. On n'a pas d'explication à cette réaction contraire à ce que l'on s'attend normalement, sauf au Grand lac Benedict où la surface terrière du témoin est relativement faible (22,4 m²/ha) à la suite de coupes antérieures de forte intensité. Les trouées encore visibles dans le témoin pourraient expliquer en partie que le taux d'accroissement du témoin est légèrement supérieur à celui du bloc traité. C'est d'ailleurs le bloc témoin qui présente le plus haut taux d'accroissement des tiges survivantes.

3.2 Tiges recrues

Il n'y a pas eu d'analyse de la variance pour cette catégorie de tiges. Les données du tableau 4 montrent clairement, comme on pouvait s'y attendre d'ailleurs, que la surface terrière et le pourcentage de la surface terrière des tiges recrues sont toujours plus élevés dans les blocs traités. C'est au lac du Cordon et au ruisseau Bouleau que ces valeurs sont les plus élevées.

3.3 Accroissement annuel brut

L'analyse de la variance (tableau 6) indique que l'interaction entre les blocs et les traitements est non significative ($P > 0,06$) mais tout de même importante; elle montre aussi qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements ($P > 0,07$).

Les données du tableau 4 montrent que le taux d'accroissement annuel brut se comporte de la même façon que le taux d'accroissement des arbres survivants. Les résultats montrent que les taux sont plus grands dans les blocs traités, sauf au ruisseau Bouleau. Les différences entre les blocs traités et témoins varient cependant de très faibles (88-BE, 88-LM) à très élevées (87-LC). Dans l'ensemble, les blocs traités ont un taux de 2,50 % alors que les blocs témoins en ont un de 1,49 %. Quoique non significative, cette différence est importante et confirme, comme on s'y attendait, que l'éclaircie tend à augmenter le taux d'accroissement des tiges résiduelles et recrues.

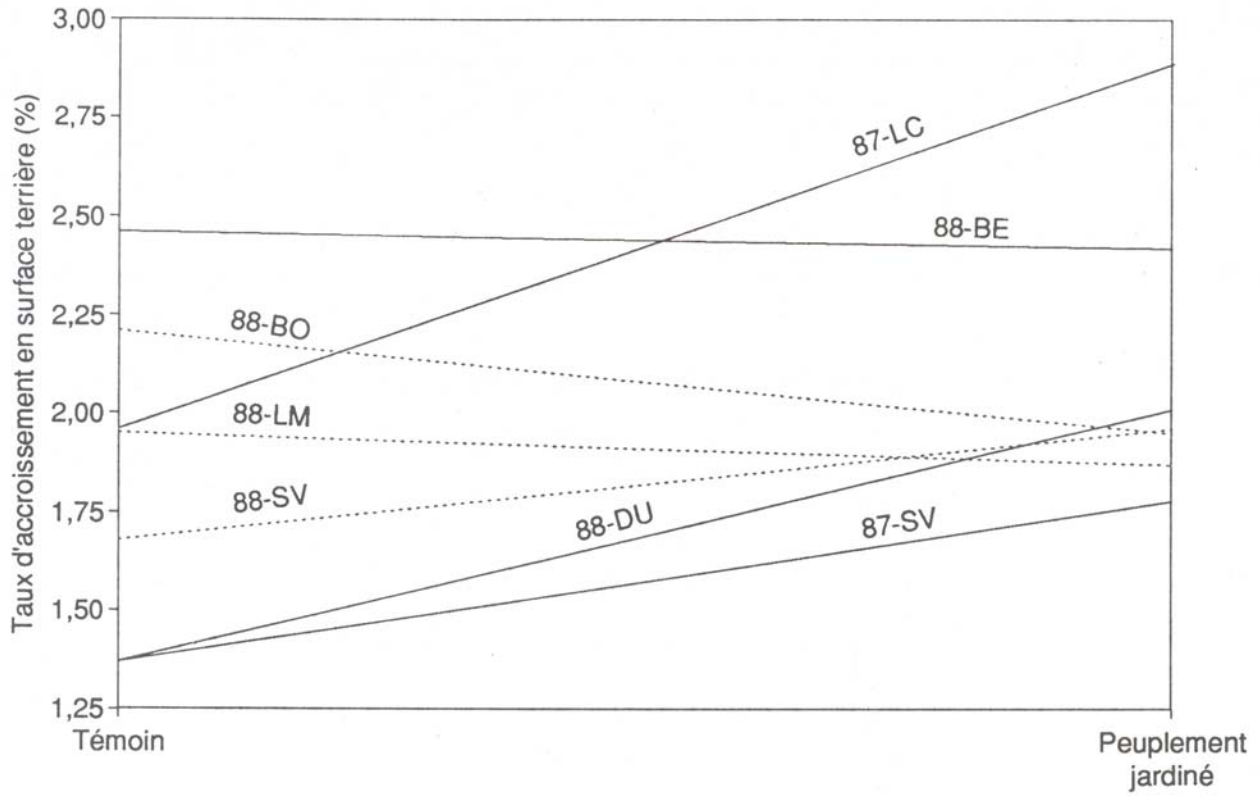


Figure 3. Taux d'accroissement des arbres survivants par bloc et par traitement.

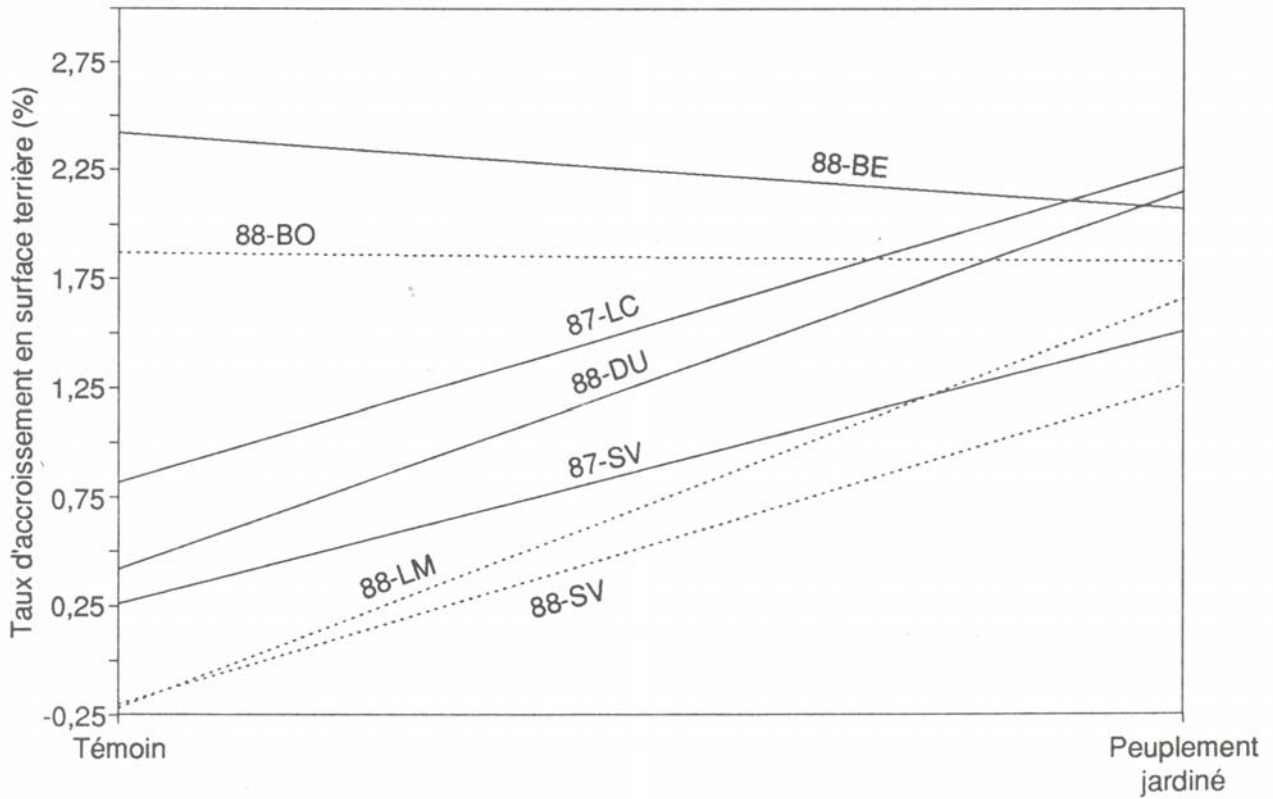


Figure 4. Taux d'accroissement annuel net par bloc et par traitement.

3.4 Mortalité

La mortalité représente toujours une quantité difficile à prévoir ou à estimer et la situation n'est pas différente dans cette étude. On s'attend généralement à ce que la mortalité soit plus élevée dans les blocs témoins parce que la coupe de jardinage enlève les tiges les plus faibles, éliminant ainsi des causes de mortalité. Les données du tableau 4 confirment cette attente tout en faisant ressortir des variations plus ou moins importantes entre les blocs ainsi qu'entre les traitements. La mortalité est moins élevée dans les blocs traités au Grand lac Benedict.

Le tableau 7 présente et classe les pertes dues à la mortalité selon six causes; on y note une forte variabilité selon les blocs et selon les traitements. Les chancre, les champignons et les défauts graves causent la moitié des pertes dans les blocs témoins et le quart dans les blocs traités. Ces défauts affectent pratiquement tous les blocs témoins alors que leur effet est moins généralisé dans les blocs traités. Les chablis présentent une situation à l'inverse de la précédente; ils sont responsables de la moitié des pertes dans les blocs traités et du quart dans les blocs témoins. Leur répartition n'est cependant pas généralisée et ils risquent de se produire davantage sur les sols minces après l'ouverture du couvert. Le reste de la mortalité est dû à la défoliation et à d'autres causes non identifiées dans les blocs témoins et aux blessures lors de la coupe ou à la défoliation dans les blocs traités. Toutes ces pertes sont cependant variables selon les secteurs.

3.5 Accroissement annuel net

L'accroissement net dépend des tiges survivantes et recrutées et de la mortalité. Les résultats de l'analyse de la variance présentés au tableau 8 indiquent que l'interaction entre les secteurs et les traitements est non significative ($P > 0,37$). Cela signifie que les taux d'accroissement des blocs traités et des blocs témoins se comportent sensiblement de la même façon dans tous les secteurs. Les données du tableau reportées à la figure 4 montrent que les taux des blocs traités sont plus grands dans cinq secteurs (87-SV, 88-SV, 88-LC, 88-DU et 88-LM); ils sont légèrement plus faibles dans un secteur (88-BO) et beaucoup plus faibles dans l'autre (88-BE). Il ressort donc de ces résultats que les taux d'accroissement net des blocs traités sont généralement plus grands que ceux des blocs témoins, comme on pouvait s'y attendre.

La comparaison des figures 3 et 4 montre que la mortalité contribue à réduire grandement les taux d'accroissement et à modifier le classement des peuplements. Ainsi, on note que les taux sont beaucoup plus semblables et peu variables dans les peuplements

jardinés de la figure 4 et que le classement des peuplements témoins est différent d'une figure à l'autre; l'intervalle des taux d'accroissement est beaucoup plus restreint à la figure 4.

L'analyse de la variance (tableau 8) indique aussi que la différence entre les traitements est significative ($P < 0,02$). Le taux d'accroissement net des blocs traités (1,87) est donc significativement différent de celui des blocs témoins (0,77).

En surface terrière, les accroissements annuels nets varient entre 0,26 et 0,38 m²/ha. Ces résultats s'approchent de ceux provenant de Sainte-Véronique publiés par MAJCEN et RICHARD (1992), où l'accroissement net variait entre 0,07 et 0,43 m²/ha dans les blocs traités.

Les présents résultats sont cependant inférieurs à ceux de MADER et NYLAND (1984) qui ont obtenu, six ans après la coupe, des accroissements annuels nets de 0,57 m²/ha pour des surfaces terrières résiduelles entre 16 et 17 m²/ha. ERDMAN et OBERG (1973) obtiennent aussi des résultats plus élevés 15 ans après une coupe de jardinage. Pour des surfaces terrières résiduelles variant entre 13,8 et 20,7 m²/ha, l'accroissement annuel net se situe entre 0,61 et 0,70 m²/ha. Tous ces accroissements plus élevés peuvent s'expliquer par le climat plus clément favorisant les secteurs traités par ces forestiers américains.

Les présents résultats s'approchent davantage de ceux de CROW *et al.* (1981) ou de SOLOMON (1977). CROW *et al.* rapportent des accroissements annuels nets de 0,40 à 0,48 m²/ha à la suite de coupes de jardinage réalisées dans l'État du Michigan. Les surfaces terrières résiduelles y variaient entre 11 et 21 m²/ha. En Nouvelle-Angleterre, Solomon obtient dix ans après la coupe des accroissements se situant entre 0,26 et 0,52 m²/ha pour des surfaces terrières résiduelles variant entre 13,8 et 18,4 m²/ha. Nos résultats s'approchent donc davantage de ces résultats d'expériences réalisées dans des conditions climatiques plus semblables aux nôtres.

MAJCEN (1993) a présenté quelques résultats cinq ans après des coupes de jardinage dans trois secteurs de l'ouest du Québec (Sainte-Véronique, réserve de Papineau-Labelle, forêt de Gatineau). Dans tous ces cas, la coupe a influencé positivement l'accroissement brut. Les résultats sont cependant plus variables pour ce qui est de l'accroissement net, à cause de la mortalité parfois élevée et causée par le chablis, le dépérissement ou les blessures. En excluant le bloc fortement endommagé par un ouragan en 1986, l'accroissement annuel net dans les blocs traités varie entre -0,07 et 0,48 m²/ha (-0,35 à 4,11 %) pour des surfaces terrières entre 11,2 et 20,1 m²/ha alors que dans les blocs témoins, il varie entre -0,12 et

Tableau 7. Répartition de la mortalité quinquennale selon la cause identifiée lors du relevé

Placette	Intensité de la coupe %	Surface terrière des arbres morts m ² /ha	Cause de la mortalité										Blessures lors de la coupe					
			Inconnue		Chancres et champignons		Défauts graves*		Défoliation > 50 %		Chablis		m ² /ha		%			
87-SV-t	29,4	1,80	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
87-SV-c		0,46	0,10	6	0,81	45	0,20	11	0,69	38	0,44	96						
88-SV-t	30,5	2,78	0,30	11	0,20	7			0,16	6	2,12	76						
88-SV-c		0,84	0,01	2	0,24	8					0,46	55						
87-LC-t	34,3	1,45	0,23	16	0,44	30	0,53	37	0,03	2	0,22	15						
87-LC-c		0,93	0,03	3	0,15	16	0,02	2	0,11	12	0,60	65						
88-DU-t	31,6	1,30	0,02	2	0,86	66	0,24	18										
88-DU-c		0,00							14									
88-LM-t	35,6	3,12	0,12	4	2,00	64	0,44	14	0,32	10	0,24	8						
88-LM-c		0,38							0,04	11								
88-BE-t	26,7	0,18	0,08	41	0,26	48	0,10	59			0,28	52						
88-BE-c		0,54																
88-BO-t	29,9	0,60	0,15	25	0,02	3	0,02	3	0,13	22	0,28	47						
88-BO-c		0,44					0,22	50										
TOUS-t	31,6	1,60	0,14	9	0,62	39	0,22	13	0,22	13	0,40	26						
TOUS-c		0,56	0,01	2	0,10	18	0,03	6	0,03	6	0,30	52						

* Arbres penchés > 45°; trous et fentes avec de la pourriture; plus du tiers de la cime perdu.

Tableau 8. Analyse de la variance sur le taux d'accroissement annuel net

Source	D.L.	C.M.	F	P
Bloc	6	1,6955		
Traitement	1	8,7097	9,90	0,0199
Bloc x traitement	6	0,8794	1,16	0,3748
Erreur	16	0,7586		
Total	29			

Tableau 9. Surface terrière prévue par bloc dans 15 et 20 ans selon le taux d'accroissement annuel net et la surface terrière résiduelle

Bloc	Surface terrière		Taux d'accroissement (%)	Surface terrière		Rotation** (années)
	Avant coupe m ² /ha	Après coupe m ² /ha*		en m ² /ha 15 ans	après 20 ans	
87-SV	28,9	21,2	1,51	26,5	28,6	21
88-SV	29,8	21,0	1,26	25,3	27,0	28
87-LC	24,8	15,3	2,26	21,4	23,9	22
88-DU	25,6	17,7	2,15	24,4	27,1	18
88-LM	29,5	20,2	1,66	25,8	28,1	23
88-BE	24,7	18,3	2,07	24,9	27,6	15
88-BO	29,8	19,9	1,83	26,1	28,6	22

* Moyennes basées sur deux placettes de 0,25 ha chacune.

** Nombre d'années nécessaires pour que la surface terrière égale celle d'avant la coupe.

Tableau 10. Accroissement annuel en diamètre (mm) par classe de diamètre, par bloc et par traitement

Secteur et traitement	Surface terrière m ² /ha*	Classe de diamètre (cm)			
		10-18	20-28	30-38	40-48
87-SV-t	31,9	1,7	2,8	3,1	3,2
87-SV-c	21,2	2,9	2,9	2,8	2,5
88-SV-t	29,7	1,9	3,2	2,8	3,4
88-SV-c	21,0	2,8	3,2	2,5	2,5
87-LC-t	22,6	2,3	3,2	3,4	3,2
87-LC-c	15,3	4,3	4,8	3,8	3,0
88-DU-t	26,4	1,7	2,2	2,6	2,5
88-DU-c	17,7	2,8	3,3	2,7	3,2
88-LM-t	28,5	2,2	2,9	3,8	4,0
88-LM-c	20,2	3,1	3,5	3,0	2,8
88-BE-t	22,4	2,8	3,1	4,0	3,9
88-BE-c	18,3	2,9	3,7	3,3	2,8
88-BO-t	26,0	1,7	3,3	2,8	2,9
88-BO-c	19,9	2,7	2,8	2,9	1,9
Tous-t	26,8	2,0	3,0	3,2	3,3
Tous-c	18,6	3,2	3,6	3,1	2,7

* Moyennes basées sur deux placettes de 0,25 ha chacune.

0,42 m²/ha (-0,48 et 1,63 %) pour des surfaces terrières entre 23,0 et 28,9 m²/ha. Ces résultats sont comparables à ceux de la présente étude.

Le tableau 9 présente la surface terrière qu'atteindra chacun des blocs dans 15 et 20 ans en appliquant le taux d'accroissement annuel net à la surface terrière résiduelle. On pose donc l'hypothèse que ce taux demeurera stable durant les périodes utilisées pour les calculs. La dernière colonne du tableau 9 indique le nombre d'années nécessaires pour que la surface terrière après la coupe devienne égale à la surface terrière d'avant la coupe en appliquant le taux par bloc.

Les résultats du tableau 9 montrent qu'au Grand lac Benedict (88-BE), la rotation pourrait être de 15 ans alors qu'elle serait de 18 ans à Duchesnay (88-DU). Dans quatre autres blocs (87-SV, 87-LC, 88-LM et 88-BO), la rotation se situe entre 21 et 23 ans; elle atteint 28 ans dans le bloc 88-SV si l'on veut atteindre la surface terrière initiale. Ces résultats présentent, dans quelques places, des rotations plus longues que celles de 15 à 20 ans que nous avons prévues. Nous pensons cependant que la mortalité y joue un rôle important et qu'elle est plus élevée durant les premières années après la coupe. L'accroissement annuel net devrait donc augmenter par la suite de sorte que les rotations pourraient être réduites. Les résultats de dix ans permettront de mieux répondre à cette question.

3.6 Accroissement en diamètre

Le tableau 10 présente les accroissements annuels en diamètre par classe de diamètre de 10 cm. Les résultats montrent que, sauf au ruisseau Bouleau, les accroissements sont supérieurs dans les blocs traités pour les arbres qui se situent dans les deux classes plus petites que 30 cm de diamètre (10-18 et 20-28). Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que plusieurs cimes de ces tiges sont dans l'étage intermédiaire et que l'ouverture du couvert leur permet de recevoir pleine lumière.

Pour les tiges entre 30 et 38 cm de diamètre, les tiges des blocs témoins de quatre dispositifs ont un accroissement en diamètre supérieur à celui des blocs traités; le contraire se produit dans les trois autres blocs. Pour l'ensemble des blocs, il n'y a cependant pas de différence entre les blocs traités et témoins. Ce résultat peut sans doute s'expliquer par le fait que les tiges dans cette classe de diamètre changent peu d'état à la suite de l'ouverture du couvert.

Pour les tiges de 40 à 48 cm de diamètre, tous les blocs témoins, sauf Duchesnay, présentent un accroissement supérieur à celui des blocs traités. On se serait plutôt attendu au contraire ou, à tout le moins, à une égalité étant donné que par la coupe, on enlève les tiges les moins vigoureuses. On n'a pas d'explication à ce résultat.

Conclusion

Cet ouvrage présente les données d'accroissement en surface terrière et en diamètre pour une période de cinq ans après des coupes de jardinage dans sept blocs présentant des conditions d'habitat variées. Même si cinq ans représentent une période plutôt courte pour tirer des conclusions, nous croyons que les résultats obtenus présentent des tendances qui seront confirmées par les résultats de dix ans.

Les résultats montrent que les peuplements ont généralement bien réagi à la coupe de jardinage. Le taux d'accroissement est généralement supérieur dans les forêts jardinées alors que la mortalité y est plus faible. Il en résulte que l'accroissement annuel net est supérieur dans cinq blocs sur sept; il varie entre 0,26 et 0,38 m²/ha (1,26 et 2,26 %). Ces résultats se comparent aux résultats obtenus ailleurs dans des conditions semblables.

Pour augmenter l'accroissement net à la suite des coupes de jardinage, il faut s'attaquer aux causes de la mortalité en utilisant une machinerie adaptée et en travaillant de façon à éviter des blessures graves aux tiges résiduelles, en exécutant le marquage et la coupe de façon appropriée lorsqu'il y a danger de chablis et en marquant pour la coupe d'abord les arbres dépérissants.

Ouvrages cités

- CROW, T.R., C.H. TUBBS, R.D. JACOBS et R.R. OBERG, 1981. *Stocking and structure for maximum growth in sugar maple selection stand*. U.S. For. Serv. Res. Pap. NC-109. 16 p.
- ERDMAN, G.G. et R.R. OBERG, 1973. *Fifteen-year results from six cutting methods in second-growth northern hardwoods*. U.S. For. Serv. Res. Pap. NC-100. 12 p.
- GRANDTNER, M.M., 1966. *La végétation forestière du Québec méridional*. Presses de l'Université Laval, Québec. 216 p.
- MADER, F.S. et R.D. NYLAND, 1984. *Six year response of northern hardwoods to the selection system*. North. J. Appl. For. 1 : 87-91.
- MAJCEN, Z. et Y. RICHARD, 1992. *Résultats après cinq ans d'un essai de coupe de jardinage dans une érablière*. Can. J. For. Res. 22: 1623-1629.
- MAJCEN, Z., 1993. *Accroissement et régénération dans onze secteurs à la suite des coupes de jardinage*. Gouv. du Québec, min. des Forêts, Dir. de la rech., Rapport interne n° 371. 104 p.
- SOLOMON, D.S., 1977. *The influence of stand density and structure on growth of northern hardwoods in New England*. U.S. For. Serv. Res. Pap. NE-362. 13 p.
- THIBAUT, M., 1985. *Les régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation*. Min. de l'Énergie et des Ressources. Service de la cartographie et Service de la recherche. Carte au 1 : 1 250 000.

Les peuplements inéquiennes représentent une forte proportion de la forêt feuillue au Québec. Leur aménagement préoccupe de plus en plus les forestiers qui doivent combler les besoins toujours grandissants en produits de qualité. Les coupes de jardinage s'adaptent bien à la structure de nos forêts feuillues. Elles permettent de sauvegarder les tiges de bonne qualité qui sont en plein accroissement, elles favorisent la régénération des essences désirées et assurent un rendement soutenu tout en conservant le couvert forestier. Dans les limites de sa juridiction et en collaboration avec les régions administratives, la Direction de la recherche forestière poursuit une série de travaux de recherche sur l'accroissement des forêts après des coupes de jardinage de diverses intensités dans les peuplements inéquiennes.



Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources
naturelles

ISBN 2-550-24922-4
ISSN 1183-3912
F.D.C. 242(047.3)(714)
L.C. SD 553

RN95-3085