

Composition et structure des prucheraies dans cinq secteurs forestiers du Sud-Ouest québécois

par Z. MAJČEN et Y. RICHARD.

Ce mémoire contient un errata
à la page iv du document



Zoran MAJCEN 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 appliquées (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. Depuis 1965, il est à l'emploi du Gouvernement du Québec et à la Recherche forestière depuis sa fondation en 1967. Chef de la section de biométrie au Service de la recherche appliquée, il a été aussi chargé de coordonner l'implantation du Système International d'Unités à l'intérieur du Ministère.

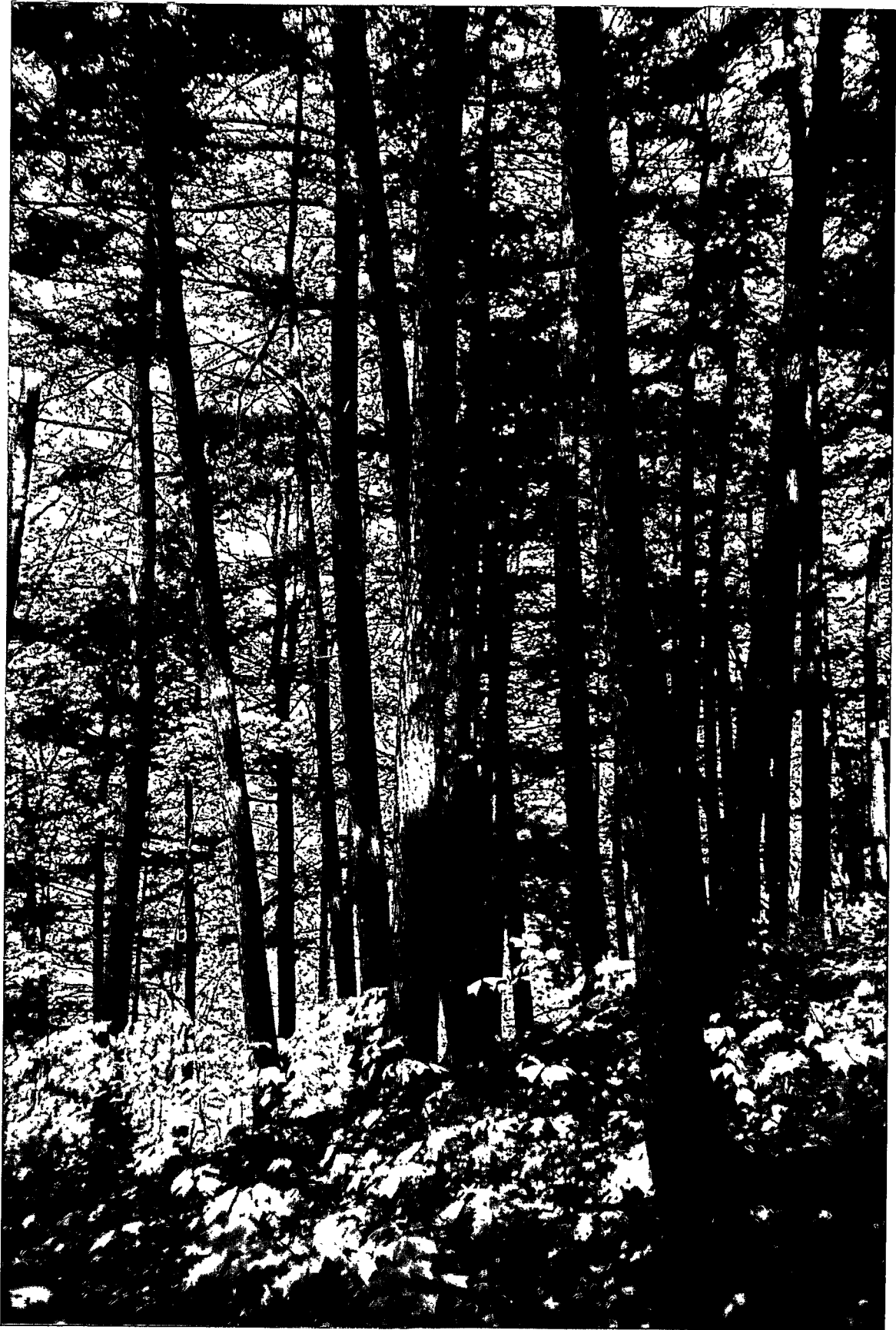


Les Mémoires et les autres rapports publiés par la Recherche forestière sont révisés par un comité *ad hoc* d'au moins trois membres recrutés aussi bien à l'intérieur du Ministère que dans le milieu universitaire, la fonction publique fédérale ou les autres milieux de la recherche. Les responsables de la Recherche remercient les scientifiques qui acceptent bénévolement de revoir les textes présentés dans cette série et de participer ainsi à la diffusion des résultats des recherches menées au ministère des Forêts du Québec ou avec son assistance.

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 au:

Service du transfert de technologie
Ministère des Forêts du Québec
2700, rue Einstein
SAINTE-FOY (Québec)
Canada G1P 3W8

**Composition et structure des prucheraies
dans cinq secteurs forestiers
du Sud-ouest québécois**



**Composition et structure des prucheraies
dans cinq secteurs forestiers
du Sud-ouest québécois**

par

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

et

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

avec la collaboration de

Laurier GROLEAU, Pierrot BOULAY, Yvon GRENIER, Mario MÉNARD

Simon BEAUDOIN et Jocelyn HAMEL

Mémoire de recherche forestière n° 107

Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts
Direction de la recherche
1992

Ce texte est un rapport partiel du projet de recherche R81119 (1988-89) :
Étude de la structure et des caractéristiques dendrométriques des prucheraies

ERRATA

Page 62, paragraphes 4 et 5

<u>Premier horizon B diagnostique</u>													
Matière organique (p 100)	3,3	6,6	7,8	6,2	3,8	12,6	4,9	8,5	6,1	4,3	5,1	1,4	3,3
Texture	LS	LS	LS	LS	LLi	SL	SL	LS	LS	LLi	LS	LS	LS
pH (CaCl ₂)	3,9	4,6	4,5	4,5	4,5	4,3	4,3	4,1	4,1	4,4	4,3	4,8	4,7
Somme des cations échangeables (Ca + Mg + K) en m.é.	2,12	3,94	0,43	0,76	0,34	0,79	0,22	0,56	0,37	0,30	1,79	1,15	2,56
Phosphore (Bray 2) en p.p.m.	32	263	32	134	69	163	136	108	45	54	751	456	393
(Fe + Al) libres en p 100 (pyrophosphate)	1,02	2,39	1,97	1,40	0,73	2,25	1,14	2,47	2,18	1,68	1,43	0,62	1,30
<u>Dernier horizon en profondeur</u>													
Texture	SL	LS	LS	LS	LLi	SL	-	LS	LS	LS	LS	S	LS
pH (CaCl ₂)	4,3	4,7	4,5	4,7	4,5	4,1	-	4,2	4,0	4,2	4,6	5,2	5,1
Somme des cations échangeables (Ca + Mg + K) en m.é.	0,63	0,96	0,15	0,22	0,21	0,69	-	0,54	0,26	0,53	0,42	4,82	2,50
Phosphore (Bray 2) en p.p.m.	1 206	831	59	492	437	328	-	163	15	142	846	579	1 110

ISBN 2-550-27027-4

ISSN 1183-3912

Dépôt légal - Quatrième trimestre 1992

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

© Gouvernement du Québec 1992

Remerciements

Nous tenons à remercier les étudiants qui nous ont assistés dans les travaux sur le terrain : Mlle Solange Nadeau et MM. S. Bédard, J.-R. Francoeur, S. Nadeau, E. Prudhommeaux et E. St-Hilaire; M. Y. Auger, responsable du laboratoire de la Direction de la recherche, pour la réalisation des analyses de sol; M. N. Dignard, pour l'identification des mousses et des lichens; les dessinateurs MM. R. Castonguay et L. Beaulieu, pour la présentation graphique des tableaux et des figures; M. F. Caron, pour la révision du texte, et Mme Sylvie Bourassa pour la dactylographie. Finalement, nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont permis la réalisation de ce travail.

Résumé

Une étude écologique et dendrométrique des prucheraies a été effectuée dans 17 peuplements situés dans les régions de l'Outaouais et de Montréal. Les peuplements étudiés font tous partie de l'association de la prucheraie à bouleau jaune (*Betula luteae-Tsugetum canadensis*). Les prucheraies occupent des stations à dépôts très minces et extrêmement pierreaux où la concurrence des essences feuillues plus exigeantes demeure faible. Dans ces conditions d'habitat, la pruche s'accroît très lentement surtout si on la compare aux feuillus des stations plus riches. La pruche forme généralement des peuplements inéquiennes où existe une grande variation d'âge dans les mêmes classes de diamètre. La distribution des tiges en fonction du diamètre ressemble le plus souvent à une cloche étirée mais, dans certains peuplements, elle peut s'approcher d'un J inversé. La pruche forme souvent des peuplements denses à surface terrière élevée (30 à 50 m²/ha). Dans les prucheraies, la régénération est faible et il faut agir avec grande précaution si l'on veut renouveler ces peuplements tout en conservant une composition semblable. Les ouvertures brutales assèchent le sol et défavorisent la régénération de la pruche par rapport aux espèces non commerciales ou à certaines essences feuillues. Dans le but de favoriser le renouvellement des prucheraies, nous sommes d'avis qu'il faudrait effectuer des coupes de jardinage ou des coupes progressives selon la structure du peuplement à traiter.

Mots-clés : écologie, dendrométrie, prucheraies,

Abstract

Composition and structure of hemlock stands in five forest sectors of southwest Québec. Seventeen hemlock stands were studied in the Ottawa and Montréal regions. These stands belong to the hemlock-yellow birch forest type (*Betula luteae-Tsugetum canadensis*). Hemlock stands grow on sites with shallow and very stony deposits where the competition of more exacting hardwood species is low. In these habitat conditions, hemlock grows very slowly as compared with hardwood species on better sites. Hemlock generally forms unevenaged stands where ages greatly vary by diameter class. The distribution of stems by diameter class is more often bell-shaped but, in some stands, may follow the inverted J shape. Hemlock often grows in dense stands where basal area varies between 30 and 50 m²/ha. Hemlock stands are difficult to regenerate and it is necessary to act carefully to regenerate stands having the same species composition. Large openings dry up the soil and interfere with hemlock regeneration in favor of non-commercial or some hardwood species. In order to favor the renewal of hemlock stands, we believe that selection or shelter-wood cuttings should be done according to the structure of the stand to cut.

Key-words : ecology, dendrometry, hemlock stands.

Table des matières

Remerciements	v
Résumé	vii
<i>Abstract</i>	vii
Table des matières	ix
Liste des tableaux	xi
Liste des figures	xiii
Introduction	1
Chapitre premier	
Cadre biophysique	3
1.1 Situation géographique et climat	3
1.2 Relief, réseau hydrographique et formations rocheuses	3
1.3 Dépôts de surface et sol	5
1.4 Végétation et influence humaine	6
Chapitre II	
Méthodes	9
2.1 Travaux sur le terrain	9
2.1.1 Étude de la végétation	9
2.1.2 Étude de l'habitat	9
2.1.3 Étude dendrométrique	9

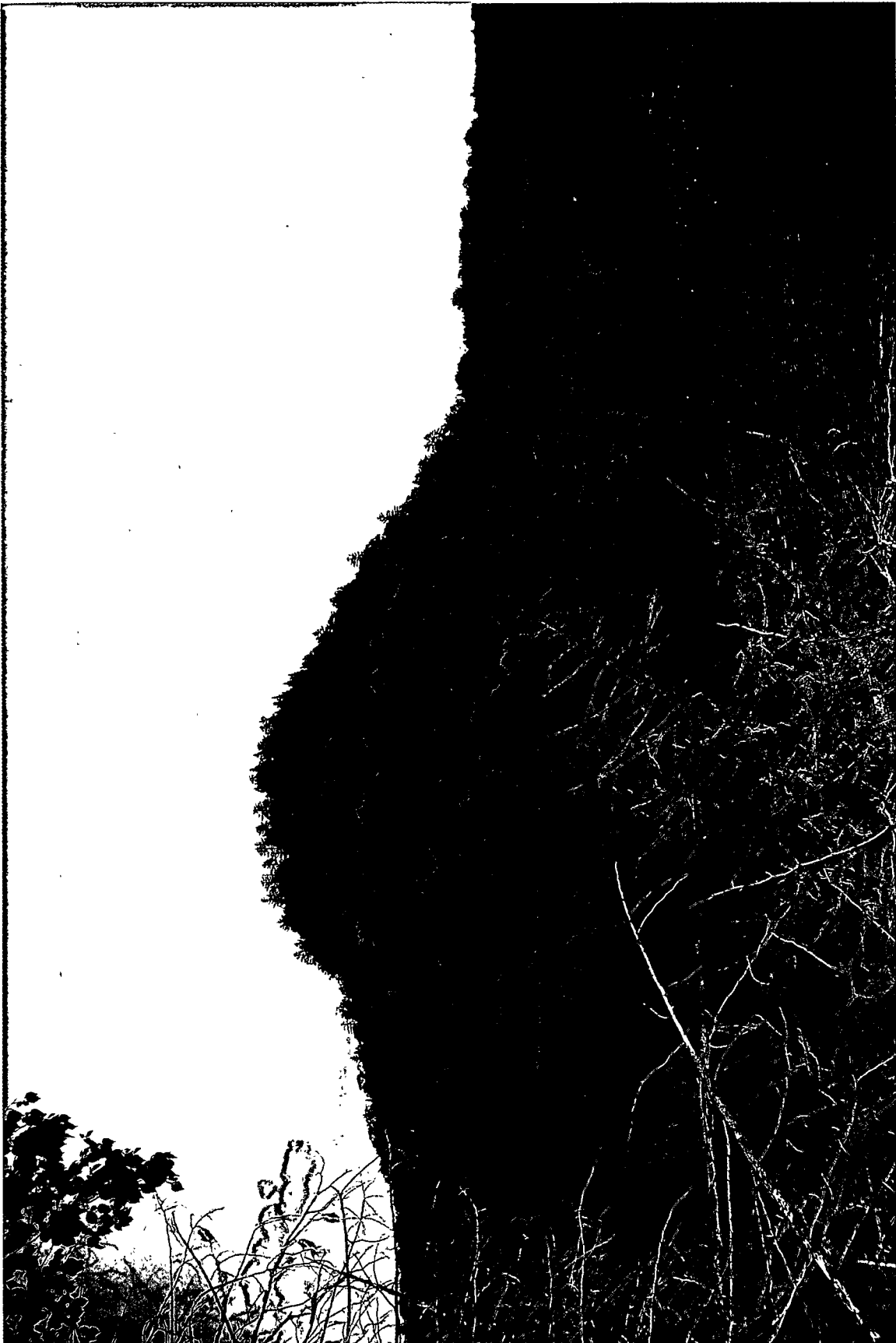
2.2 Analyse des données	10
2.2.1 Tableau de végétation	10
2.2.2 Analyse des sols	10
2.2.3 Traitement des données dendrométriques	10
Chapitre III	
Description écologique des prucheraies	13
3.1 Physionomie et composition floristique	13
3.2 Caractères d'habitat et dynamisme	13
Chapitre IV	
Étude dendrométrique	15
4.1 Structure des peuplements	15
4.2 Distribution des tiges	17
4.3 Relations entre l'âge et le diamètre	17
4.4 Caractéristiques dendrométriques de la pruche	27
4.5 Quelques considérations sur l'aménagement des prucheraies	28
Conclusion	31
Bibliographie	33
Annexe A	
Tableaux dendrométriques	35
Annexe B	
Liste des abréviations des essences et des secteurs	57
Annexe C	
Synthèse écologique	61

Liste des tableaux

Tableau 1	Données climatiques des secteurs étudiés	5
Tableau 2	Modèles de régression selon les variables dépendantes et indépendantes	11
Tableau 3	Moyennes des temps de passage de la pruche par classe de diamètre de 10 cm	28
Tableau 4	Quelques valeurs estimées pour la pruche par variable dendrométrique et par peuplement	29
Tableau 5	Diamètre moyen et composition des peuplements	37
Tableau 6	Nombre de tiges, surface terrière et volume par groupe d'essences et par relevé	38
Tableau 7	Régénération par groupe d'essences, par classe de hauteur et par peuplement	39
Tableau 8	Composition de la régénération commerciale par peuplement	40
Tableau 9	Nombre de tiges de pruche par classe de diamètre, par classe d'âge et par peuplement	41-56
Tableau 10	Synthèse écologique	61-68

Liste des figures

Figure 1	Situation géographique des secteurs étudiés	4
Figure 2	Courbes théoriques de la distribution des tiges des peuplements équiennes et inéquiennes	16
Figure 3	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placettes LB-09-88 et LB-10-88	18
Figure 4	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placettes LB-11-88 et LB-12-88	19
Figure 5	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placettes GI-05-84 et GI-07-84	20
Figure 6	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placettes LN-03-88 et LG-09-86	21
Figure 7	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placettes LG-13-88 et LG-14-88	22
Figure 8	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placettes TM-70-89 et TM-71-89	23
Figure 9	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placettes TM-72-89 et TM-73-89	24
Figure 10	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placettes LW-04-88 et LW-06-88	25
Figure 11	Distribution des tiges en fonction du diamètre. Placette LW-72-88	26



Introduction

Les peuplements à dominance de pruche suscitent l'intérêt pour trois raisons principales :

- ils sont économiquement intéressants puisqu'ils comprennent de la pruche et, dans de moindres proportions, des essences utilisées comme bois d'oeuvre, par exemple le bouleau jaune, l'épinette rouge, le pin blanc et quelques autres;
- ils jouent un rôle protecteur important dans leurs habitats naturels fragiles comme les pentes abruptes, les escarpements et les stations à dépôts extrêmement pierreux;
- ils servent de « ravages » par excellence pour les chevreuils.

De plus, ils sont souvent très attrayants du point de vue esthétique et, de ce fait, intéressants pour la récréation lorsqu'ils sont accessibles et situés près des agglomérations humaines.

Le but du présent ouvrage est de faire mieux connaître la composition, l'habitat, la structure et la croissance des prucheraies. Toutes ces connaissances peuvent aider les forestiers à choisir les traitements les plus appropriés en fonction de la forêt, de son habitat et des objectifs d'aménagement.

Cet ouvrage est, en quelque sorte, la continuation des études précédentes sur les conditions écologiques, l'accroissement et la structure des forêts du sud-ouest québécois (MAJCEN, RICHARD et MÉNARD 1984, 1985, 1987; MAJCEN 1989). Sur la base des résultats de ces études, nous avons proposé les traitements sylvicoles qui nous semblaient les plus appropriés pour les érablières, les tremblais à érable à sucre, les bétulaies jaunes à sapin et les chênaies rouges à érable à sucre. L'étude des prucheraies poursuit ces mêmes objectifs. Les résultats présentés dans ce mémoire devraient donc fournir des informations utiles à l'aménagement des prucheraies.

Chapitre premier

Cadre biophysique

1.1 Situation géographique et climat

La figure 1 montre la localisation des six secteurs où les prucheraies ont été étudiées, à savoir : lac La Blanche, Gatineau-lac Isabelle, lac Normandeu, lac Gagnon, lac Windigo et lac des Trente et Un Milles. Ces six secteurs forestiers sont distribués dans les circonscriptions électorales de Gatineau, de Papineau et de Laurentides-Labelle. L'échantillonnage a été effectué entre les latitudes 45° 43' et 46° 44' nord et les longitudes 75° 17' et 76° 06' ouest.

Le climat qui prévaut dans ces secteurs est du type tempéré (VILLENEUVE 1946); le même climat couvre toute la partie sud du Québec où l'agriculture est pratiquée à grande échelle. Il est caractérisé par une température moyenne inférieure à 0 °C durant plus de trois mois et par une température supérieure à 10 °C durant une période d'au moins quatre mois. Les précipitations annuelles varient de 760 à 1270 mm.

Les données climatiques du tableau 1 démontrent qu'il n'y a pas de grande différence entre les températures des secteurs. La température moyenne annuelle dépasse 4,4 °C dans les trois secteurs les plus méridionaux et se situe entre 3,1 et 4,4 °C dans les deux secteurs les plus nordiques. La même tendance, soit une légère diminution du sud au nord, se remarque dans le nombre de degrés-jours (3 000 au lac La Blanche et 2 500 au lac Windigo) et d'une façon plus évidente dans la longueur moyenne de la période sans gel (120 à 140 jours au lac La Blanche et 100 jours au lac Windigo). Les précipitations totales annuelles sont les plus faibles au lac Isabelle (près de 813 mm) et les plus fortes au lac Gagnon (près de 1 016 mm); dans les autres secteurs, elles se situent entre 813 et 1 016 mm.

La dernière colonne du tableau 1 présente les régions climatiques en fonction de l'agriculture (CHAPMAN et BROWN 1966). Le secteur du lac La Blanche se retrouve seul dans la région 3H caractérisée par un nombre de degrés-jours compris entre 3 000 et 3 500 et par un déficit en eau de 2,5 à 7,6 mm. Dans la région 4H, ayant le même déficit en eau mais un nombre de degrés-jours entre 2 600 et 3 000, se situent les lacs Isabelle, Normandeu et des Trente et Un Milles. Le secteur du lac Gagnon fait partie de la région 4K où le nombre de degrés-jours varie de 2 600 à 3 000 et où existe un léger déficit en eau de 0 à 2,5 cm. Dans la région 5L, où se situe le lac Windigo, le nombre de degrés-jours varie de 2 000 à 2 600 et il n'y a pas de déficit en eau.

1.2 Relief, réseau hydrographique et formations rocheuses

Les secteurs étudiés se situent sur le Bouclier laurentien, caractérisé par un paysage ondulé ou montagneux. Le relief est composé de collines, atteignant généralement entre 200 et 450 m d'altitude, découpées par des vallées, des dépressions et des lacs dont les plus basses altitudes se situent autour de 150 m.

Le réseau hydrographique des secteurs fait partie de trois bassins différents :

- rivière Gatineau pour les secteurs de Gatineau-Isabelle, du lac des Trente et Un Milles et du lac Windigo;
- rivière de la Petite-Nation pour les secteurs du lac La Blanche et du lac Gagnon;
- rivière du Lièvre pour le secteur du lac Normandeu.

Tableau 1. Données climatiques des secteurs étudiés

Données climatiques	Temp.* moy. ann.	Temp.* moy. de juil.	Temp.* moy. de janv.	Degrés-jours** au-dessus de 5,6 °C	Longueur* moyenne de la période sans gel en jours (prob. 50%)	Précip.* totales ann. (mm)	Précip.** totales de mai à sept. (mm)	Région** climatique
Secteur								
Lac La Blanche	> 4,4	> 18,3	> -12,4	Près de 3 000	120 à 140	813 à 1 016	Près de 406	3H
Lac Isabelle	> 4,4	> 18,3	Près de -12,4	2 750 à 3 000	120 à 140	Près de 813	356 à 406	4H
Lac Normandeu	> 4,4	18,3	Près de -12,4	2 750 à 3 000	120 à 140	813 à 1 016	356 à 406	4H 4H
Lac des Trente et Un Milles	Près de 4,4	< 18,3	Près de -12,4	2 500 à 2 750	Près de 120	Près de 1 016	Près de 406	4H
Lac Gagnon	3,1 à 4,4	18,3	Près de -12,4	2 500 à 2 750	Près de 120	Près de 1 016	406 à 457	4K
Lac Windigo	3,1 à 4,4	Près de 18,3	-12,4 à -15,6	Près de 2 500	Près de 100	813 à 1 016	406 à 457	5L

* Selon Ferland et Gagnon 1974

** Selon Chapman et Brown 1976

Les eaux de tous ces bassins, qui comprennent également un grand nombre de lacs de grandeur variable, se déversent dans la rivière des Outaouais.

Les formations rocheuses consolidées dans les six secteurs sont d'origine précambrienne et font partie de la province structurale de Grenville (*Carte géologique du Québec*, compilation par AVRAMTCHEV 1985). Elles sont composées des formations suivantes :

- paragneiss mixtes, paragneiss riches en hornblende, paragneiss quartzo-feldspathiques, amphibolite d'origine sédimentaire et quartzite dans tous les secteurs sauf au lac des Trente et Un Milles;
- roches calcosilicatées, marbre, dolomie et schiste à quartz-mica-chlorite dans les secteurs du lac des Trente et Un Milles, du lac Normandeu, du lac La Blanche et de Gatineau-Isabelle;
- granit généralement massif et pegmatites non déformées dans le secteur de Gatineau-Isabelle;

- syénite, monzonite, granodiorite et diorite au lac Gagnon;
- gneiss charnockitiques et roches intrusives déformées dans les secteurs du lac Normandeu, du lac La Blanche et du lac Gagnon.

1.3 Dépôts de surface et sol

D'après LAJOIE (1962 et 1967), les tills glaciaires couvrent la plus grande partie des circonscriptions électorales de Laurentides-Labelle, de Papineau et de Gatineau. Dans cette région, les tills dérivent surtout de roches dures comme le gneiss, le quartzite, le granite, le gneiss-granite, le gabbro, l'anorthosite et le calcaire cristallin. Les tills sont caractérisés par une texture sableuse et par une abondance de roches erratiques. Les dépôts fluvio-glaciaires ne sont pas fréquents, la configuration du terrain n'étant pas propice à leur formation dans les secteurs où nos études ont été réalisées.

Les alluvions récentes sont des dépôts d'épaisseur variable qui recouvrent les matériaux glaciaires. Près de nos places d'études, elles se rencontrent autour des ruisseaux dans certaines vallées étroites. Les dépôts de colluvion se trouvent parfois dans les dépressions à l'intérieur ou au bas des pentes abruptes. Le relief accidenté n'a guère été favorable à la formation d'étendues importantes de tourbe dans les six secteurs. Les dépôts organiques couvrent certaines dépressions humides où l'eau circule lentement.

Selon la cartographie de LAJOIE (1962 et 1967), les sols des secteurs du lac La Blanche, du lac Gagnon et du lac des Trente et Un Milles sont partagés entre les séries de Gatineau et de Sainte-Agathe. La série de Gatineau domine entièrement le secteur du lac Normandeau. Les deux séries se développent sur un till très pierreux et bien drainé dont la texture est un loam sableux provenant de roches précambriennes. La série de Gatineau appartient aux brunisols dystriques dégradés tandis que la série de Sainte-Agathe fait partie des podzols. Le trait commun de ces deux importantes séries réside en une pierrosité excessive qui les rend impropres à l'agriculture et leur assure une vocation presque exclusivement forestière.

Cette même caractéristique s'applique aussi au terrain de Lakefield qui, avec la série de Gatineau, s'étend sur le secteur du lac Isabelle dans la forêt de Gatineau. Le terrain de Lakefield comprend des brunisols dystriques dégradés, des podzols minimaux, des dépressions très mal drainées et de nombreux affleurements rocheux. Dans le secteur du lac Isabelle, on rencontre aussi la série de Saint-Faustin. Elle occupe certaines vallées où le matériau original est fluvio-glaciaire à drainage excessif. Les sols qui se développent dans cette série sont des podzols peu adaptés à l'agriculture à cause du drainage excessif et de la faible fertilité.

Le secteur du lac Windigo ne fait pas partie de la carte de LAJOIE (1967) mais il se situe à proximité du territoire cartographié. Sur la partie cartographiée, tout autour de ce secteur, prédomine la série de Sainte-Agathe. On peut présumer, par extrapolation, que cette série s'étend aussi sur le territoire où se situent nos placettes d'échantillonnage.

1.4 Végétation et influence humaine

Selon la classification de la végétation de ROWE (1972), les six secteurs sont partagés entre trois sections de la région forestière des Grands-Lacs et du Saint-Laurent.

Le lac La Blanche se trouve dans la section L.2, près de la limite avec la section L.4c. Cette section L.2 est la plus méridionale, caractérisée par des forêts à dominance d'érable à sucre (*Acer saccharum*) et de hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) accompagnés de plusieurs espèces à caractère méridional comme le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), le frêne blanc (*Fraxinus americana*), le chêne rouge (*Quercus rubra*), le noyer cendré (*Juglans cinerea*), le caryer cordiforme (*Carya cordiformis*) et le charme de Caroline (*Carpinus caroliniana*). On trouve aussi dans cette section des forêts composées d'essences conifériennes comme la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*), le pin blanc (*Pinus strobus*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*).

Les secteurs du lac Isabelle, du lac Normandeau, du lac Gagnon et du lac des Trente et Un Milles se situent dans la section « Centre des Outaouais » (L-4c). Les essences principales de cette section sont l'érable à sucre (*Acer saccharum*), le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*), le bouleau jaune (*Betula lutea*), l'érable rouge (*Acer rubrum*), la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) et le pin blanc (*Pinus strobus*). Dans la section L-4c, ROWE mentionne la présence d'espèces méridionales comme le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), le chêne rouge (*Quercus rubra*) et, de façon sporadique, le frêne blanc (*Fraxinus americana*), le cerisier tardif (*Prunus serotina*) et le noyer cendré (*Juglans cinerea*).

Les forêts du lac Windigo se situent à l'extrémité est de la section Algonquin-Pontiac (L-4b), près de la limite de la section L-4c. Les essences prédominantes de la section L-4b sont l'érable à sucre (*Acer saccharum*), l'érable rouge (*Acer rubrum*), le bouleau jaune (*Betula lutea*), la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) et le pin blanc (*Pinus strobus*). Dans cette section se décèle une influence boréale plus prononcée que dans la précédente par l'importance accrue du sapin baumier (*Abies balsamea*) et de l'épinette blanche (*Picea glauca*).

Selon la subdivision en domaines climatiques de GRANDTNER (1966), les forêts du lac La Blanche, du lac Isabelle et du lac Normandean font partie du domaine de l'érablière laurentienne; les forêts du lac Gagnon, du lac des Trente et Un Milles et du lac Windigo, qui se situent plus au nord, font partie de l'érablière à bouleau jaune. Sur la carte de THIBAUT (1985), la position des six secteurs concorde avec celle de Grandtner.

Les six secteurs font partie des complexes forestiers qui croissent sur des terrains ondulés où les dépôts très pierreux rendent l'agriculture pratiquement impossible. Les forêts de ces complexes ont été exploitées par des coupes d'intensités variables. De façon générale, les forêts feuillues et les prucheraies ont été moins perturbées que les forêts mélangées et les autres forêts conifériennes qui ont été coupées à blanc. Dans les forêts feuillues, c'est la coupe à diamètre limite qui a été pratiquée le plus souvent. L'intérêt pour la pruche était moins élevé et dans les prucheraies, les exploitants ont prélevé de préférence les espèces compagnes comme le pin blanc, le bouleau jaune et l'épinette rouge. Un bon nombre de prucheraies ont échappé à l'exploitation à cause des terrains inaccessibles qu'elles occupent souvent. Ces dernières années, les *Industries James MacLaren inc.* ont effectué des coupes de jardinage dans des prucheraies situées près des secteurs du lac Gagnon et du lac Normandean. Par contre, on a remarqué dans les prucheraies du lac Windigo des coupes à diamètre limite qui ressemblent davantage à des coupes à blanc.

Chapitre II

Méthodes

2.1 Travaux sur le terrain

Les études écologiques et dendrométriques des prucheraies ont été effectuées pendant les mois d'été en 1984, 1986 et 1988. Nous avons alors établi au total 13 placettes d'échantillonnage auxquelles s'ajoutent 4 grappes de 4 placettes chacune établies en 1989 dans le but d'étudier les effets des coupes de jardinage dans les prucheraies.

2.1.1 Étude de la végétation

Les relevés de végétation ont été effectués selon la méthode de BRAUN-BLANQUET (1951) sur une superficie de 0,1 ha (20 m sur 50 m). Chaque relevé comprenait la liste des plantes vasculaires, muscinales et lichéniques avec leur coefficient d'abondance-dominance et de sociabilité.

La végétation a été étudiée par strate selon la proposition de PAYETTE et GAUTHIER (1972) avec une modification dans les limites des strates (1 m au lieu de 2,5 m comme limite des strates arbustives haute et basse). La nomenclature latine utilisée pour les plantes vasculaires est celle de FERNALD (1950). Pour les mousses et lichens, nous avons utilisé celles de CRUM, STEERE et ANDERSON (1965) et de HALE et CULBERSON (1970); pour les hépatiques, la liste utilisée est celle d'EVANS (1940).

2.1.2 Étude de l'habitat

Chaque relevé de végétation a été accompagné d'une étude du sol et de l'observation des caractères d'habitat. Le sol a été étudié dans des profils dégagés où nous avons recueilli les données suivantes : type et profondeur du dépôt, épaisseur et limite des horizons, couleur, pH, consistance, texture, structure, pierrosité, importance des racines, mouchetures, drainage et susceptibilité aux inondations. La description est basée sur la Classification canadienne des sols (C.C.P. 1978).

En plus de l'étude détaillée du sol, nous avons noté sur les fiches écologiques d'autres données concernant l'habitat, soit le degré de la pente, l'exposition, la situation topographique, le microrelief de la place, la position sur la pente et la forme de la pente. À ces données s'ajoutent quelques observations sur le peuplement, comme son origine, les perturbations et le recouvrement des strates.

2.1.3 Étude dendrométrique

L'échantillonnage dendrométrique s'est fait dans des parcelles rectangulaires de 0,5 ha (100 m sur 50 m) subdivisées en cinq placettes de 0,1 ha (20 m sur 50 m). Toutes les données ont été recueillies par petite placette (0,1 ha). On a d'abord procédé au dénombrement des tiges par classe de diamètre et par essence pour toutes les tiges ayant un diamètre supérieur à 1 cm. La hauteur totale, le diamètre à 1,30 cm au-dessus du sol, l'âge, le temps de passage, l'accroissement par décennie à partir du coeur, l'accroissement de la dernière décennie et l'épaisseur de l'écorce ont été mesurés systématiquement à 1,30 m au-dessus du sol sur les tiges de 9,1 cm et plus de diamètre.

La régénération a été observée en 1984 dans deux placettes de 10 m² (10 m sur 1 m) à l'intérieur des parcelles de 0,5 ha; plus précisément, elles étaient situées aux coins opposés dans deux extrémités de la parcelle de 0,5 ha. On y notait le nombre de tiges dont la hauteur est plus petite que 30 cm et celles dont la hauteur est plus grande que 30 cm et dont le diamètre est plus petit que ou égal à 1 cm à 1,30 cm du sol. En 1986 et 1988, il y avait 5 placettes de 4 m sur 1 m dans les parcelles de 0,5 ha (ou 1 placette de 4 m sur 1 m par placette de 0,1 ha), donc 20 m² échantillonnés au total. La régénération a été classée en cinq strates selon son état de développement : cotylédons, moins de 20 cm de hauteur, 20 à 50 cm de hauteur, 50 cm à 100 cm de hauteur et plus de 100 cm de hauteur à 1 cm de DHP.

L'âge, le temps de passage et l'accroissement ont été mesurés sur des carottes de sondage prélevées à la sonde de Pressler. La carotte devait contenir le cœur de l'arbre et, si ce n'était pas le cas, il fallait reprendre. Si à la troisième reprise le centre manquait encore, on mesurait la longueur de la dernière décennie et le temps de passage, l'âge et l'accroissement par décennie n'étant pas mesurés. Les hauteurs ont été mesurées à l'aide d'un hypsomètre *Suunto* tandis que l'épaisseur de l'écorce a été estimée à l'aide d'une jauge d'écorce (*bark gauge*).

Aux treize prucheraies échantillonnées selon la méthode décrite s'ajoutent trois parcelles mesurées dans le cadre des études sur la coupe de jardinage : ces placettes de forme carrée ont une superficie de 1 ha (100 m sur 100 m) et sont subdivisées en quatre placettes de 0,25 ha (50 m sur 50 m). Le mesurage dans ces parcelles comprenait le dénombrement des tiges par classe de diamètre et par essence pour toutes les tiges ayant un diamètre supérieur à 1 cm ainsi que le dénombrement de la régénération dans cinq placettes de 4 m² (4 m sur 1 m).

2.2 Analyse des données

2.2.1 Tableau de végétation

Les relevés floristiques accompagnés des données concernant les principaux caractères d'habitat ont été comparées dans un tableau de végétation. Les espèces sont regroupées selon leur affinité floristique, comme dans nos études antérieures dans la région de l'Outaouais (MAJGEN, RICHARD et MÉNARD 1984). Dans le tableau de végétation, les espèces figurent dans leurs strates respectives, à l'exception toutefois des espèces herbacées qui ont été réunies en une seule strate, étant donné la faible importance de la strate herbacée haute.

2.2.2 Analyse des sols

Les sols ont été analysés au laboratoire des sols de la Direction de la recherche du ministère des Forêts. Les analyses granulométriques ont été faites selon la méthode de BOUYOCOS (1936). Le pH a été déterminé dans une solution de CaCl₂ 0,01N. Le carbone a été dosé par la méthode d'oxydation humide de WALKLEY et BLACK (1934) pour les horizons minéraux et par la perte au feu à 500 °C pour l'humus. L'azote a été déterminé par la méthode de Kjeldahl (COLE et PARKS 1946). Le phosphore a été extrait par la méthode de Bray-2 (BRAY et KURTZ 1945). Les cations échan-

geables ont été extraits à l'acétate d'ammonium 1N à pH 7,0. Le fer et l'aluminium ont été extraits par la méthode au pyrophosphate de sodium de MCKEAGUE (1967) recommandée dans le *Système canadien de classification des sols* (1978).

2.2.3 Traitement des données dendrométriques

Toutes les données de base ont été compilées sur ordinateur. Dans une première étape, les données ont été saisies, corrigées et ajustées. L'ajustement qui a dû être fait concerne la longueur des décennies mesurées sur les carottes de sondage. En effet, dans le cas où les arbres ne sont pas cylindriques, lorsqu'on additionne les longueurs des décennies, il arrive que le total ne corresponde pas au diamètre de l'arbre. Il faut donc ajuster ces longueurs de façon à ce que leur total égale le diamètre. L'ajustement a consisté à ajouter ou à soustraire, à chaque décennie, la partie de la différence entre le total des décennies et le diamètre proportionnellement à la longueur de chacune. Au cours de cette étape, certaines valeurs ont été rejetées, mais uniquement lorsqu'il était évident qu'elles étaient erratiques. Il est clair que cette méthode n'a pas la précision de celle qui analyse les tiges avec des appareils sophistiqués; elle nous permet cependant d'échantillonner un grand nombre de tiges dans un laps de temps relativement court en vue de déterminer l'âge et l'accroissement en diamètre des tiges. Ces résultats sont nécessaires à d'autres travaux et la précision qu'on obtient répond à nos besoins qui se situent plutôt sur une base pratique.

Dans les compilations liées à l'étude de la structure proprement dite, on a retenu comme unité de base les placettes d'échantillonnage de 0,1 ha (ou de 0,25 ha dans quatre cas). On a calculé, pour chaque placette, le nombre de tiges par hectare et par classe de diamètre pour la pruche, qui est l'essence principale, pour les autres essences et, finalement, le total de toutes les essences. On a ensuite calculé les relations de l'âge en fonction du diamètre à partir des observations sur chaque arbre afin de vérifier si la population de l'essence donnée est équienne ou inéquienne.

On a profité des données recueillies sur chaque arbre pour calculer les caractéristiques de chaque essence. Le tableau 2 montre les six relations qui ont été étudiées et les modèles de régression retenus. Dans les calculs des relations entre l'âge et le diamètre, toutes les données prélevées sur les carottes de sondage ont été utilisées et non pas seulement l'âge total ou l'accroissement des dix dernières années.

Tableau 2. Modèles de régression selon les variables dépendantes et indépendantes

Variable dépendante	Variables indépendantes	Modèle de régression
H.T.	DHP, (DHP) ²	Parabole
H.T.	Âge, (Âge) ²	Parabole
DHP	Âge, (Âge) ²	Parabole
EE	DHP	Droite
DHP	DHPse	Droite
DHPse	DHP	Droite

Âge = Âge de l'arbre à 1,30 m au-dessus du sol

DHP = Diamètre avec écorce mesuré en centimètres à 1,30 m au-dessus du sol

DHPse = Diamètre sans écorce mesuré en centimètres à 1,30 m au-dessus du sol

EE = Double épaisseur d'écorce mesurée en millimètres à 1,30 m au-dessus du sol

H.T. = Hauteur totale mesurée en mètres.

Chapitre III

Description écologique des prucheraies

(Tableau-synthèse, Annexe C)

Toutes les prucheraies étudiées appartiennent à une seule association, décrite par BROWN en 1981; il s'agit de la prucheraie à bouleau jaune (*Betula lutea*-*tsugetum canadensis*).

3.1 Physionomie et composition floristique

Par sa composition, la prucheraie à bouleau jaune comprend des espèces à caractère méridional et boréal. Parmi les arbres, les conifères l'emportent nettement sur les feuillus. La pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) est l'espèce dominante, accompagnée d'une faible proportion de bouleau jaune (*Betula lutea*). Ce groupement peut contenir de façon plus sporadique l'érable à sucre (*Acer saccharum*), le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*), le chêne rouge (*Quercus rubra*), l'érable rouge (*Acer rubrum*), le pin blanc (*Pinus strobus*), l'épinette rouge (*Picea rubens*), le thuya occidental (*Thuja occidentalis*), le sapin baumier (*Abies balsamea*) et le bouleau à papier (*Betula papyrifera*). Dans les strates arbustives, l'érable de Pennsylvanie (*Acer pensylvanicum*), l'érable à épis (*Acer spicatum*), la viorne à feuilles d'aulne (*Viburnum alnifolium*) et le chèvrefeuille du Canada (*Lonicera canadensis*) sont les espèces fréquentes et les plus abondantes.

Parmi les herbacées se côtoient des espèces boréales (*Oxalis montana*, *Trillium undulatum*, *Coptis groenlandica*, *Cypripedium acaule*), des espèces préférentielles des érablières (*Carex arctata*, *Smilacina racemosa*, *Polygonatum pubescens*), des xérophiiles (*Gaultheria procumbens*, *Chimaphila umbellata*), une rupicole (*Polypodium virginianum*) et des compagnes (*Lycopodium lucidulum*, *Streptopus roseus*, *Medeola virginiana*, *Dryopteris spinulosa*, *Aster acuminatus*,

Aralia nudicaulis, *Clintonia borealis*, *Maianthemum canadense*). Parmi les mousses on trouve souvent l'espèce boréale *Bazzania trilobata*, la xérophile *Leucobryum glaucum*, la rupicole *Paraleucobryum longifolium* et quelques espèces compagnes.

3.2 Caractères d'habitat et dynamisme

Les prucheraies se développent sur des dépôts minces extrêmement pierreux et bien drainés. Ces dépôts meubles se trouvent généralement dans des poches entrecoupées par des portions à sol très mince où l'assise rocheuse remonte à la surface. Les prucheraies peuvent se rencontrer ainsi sur des positions variées : pentes très abruptes, escarpements, buttes pierreuses et même terrains plats parsemés d'affleurements rocheux. Les sols sont composés d'un complexe de podzols humo-ferriques ou ferro-humiques mêlés de régosols et de folisols. L'humus est un mor ou parfois un moder extrêmement acide (pH 2,6 à 4).

La prucheraie à bouleau jaune est un groupement édaphique stable dans son milieu naturel. Les conditions particulièrement défavorables (dépôts minces et extrêmement pierreux) y favorisent la pruche par rapport aux essences plus exigeantes. S'il n'y a aucune perturbation majeure (feu ou coupe de forte intensité), la dominance de la pruche ne semble pas en danger. Dans les prucheraies où les conditions du milieu se détériorent davantage, c'est-à-dire où le sol devient encore plus mince et trop sec (drainage rapide), on remarque que la pruche cède la place au pin blanc. Par contre, là où apparaissent des poches de sol plus profondes, on trouve souvent plus de feuillus, surtout de l'érable à sucre.

Chapitre IV

Étude dendrométrique

Les résultats des études dendrométriques sont regroupés en deux catégories. La première se réfère à la structure des peuplements forestiers étudiés par placette d'échantillonnage, soit le nombre de tiges par hectare présenté numériquement et graphiquement. Cette catégorie comprend aussi la relation diamètre-âge et diverses autres valeurs dendrométriques ramenées à l'hectare comme la régénération, la surface terrière, le volume total et le volume marchand.

La deuxième catégorie de données dendrométriques s'applique aux essences par placette d'échantillonnage dans divers secteurs. Ces données permettent de comparer le comportement de plusieurs caractéristiques dendrométriques de la pruche d'une placette à l'autre. Parmi ces caractéristiques figurent le temps de passage, l'accroissement en diamètre, l'accroissement en volume, l'épaisseur de l'écorce et les relations diamètre-hauteur, âge-hauteur et âge-diamètre.

4.1 Structure des peuplements

Les courbes théoriques de la distribution des tiges par rapport aux diamètres sont présentées à la figure 2. Les peuplements équiennes sont caractérisés par les courbes a et b de la figure 2, en forme de cloche. Le nombre de tiges le plus élevé correspond au diamètre moyen; ce nombre diminue graduellement de la moyenne vers les petits et vers les gros diamètres. Au cours du développement d'un peuplement, la cloche change de forme; très haute et très étroite dans les jeunes peuplements (figure 2a), elle s'aplatit et devient très étendue et même asymétrique vers la droite dans les vieux peuplements (figure 2b).

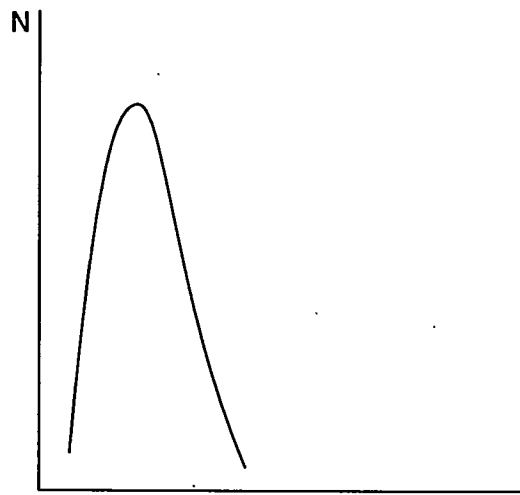
Dans les peuplements inéquiennes, la distribution des tiges en fonction du diamètre s'apparente à une progression géométrique et à une forme exponentielle, connue sous le nom de distribution de Liocourt. Sur les bons sites, la courbe de Liocourt est moins abrupte et

atteint de plus gros diamètres comparativement aux mauvais sites (KLEPAC 1965). Contrairement à celle des peuplements équiennes, la structure des peuplements inéquiennes est moins assujettie à des changements majeurs. Cependant, cette structure évolue dans une forêt inéquienne en voie de formation après une catastrophe naturelle comme le feu ou après une coupe totale (figure 2d); la structure change alors jusqu'à ce que la forêt atteigne son équilibre. Ce changement se produit au cours de plusieurs années d'ensemencement continu et de développement adéquat.

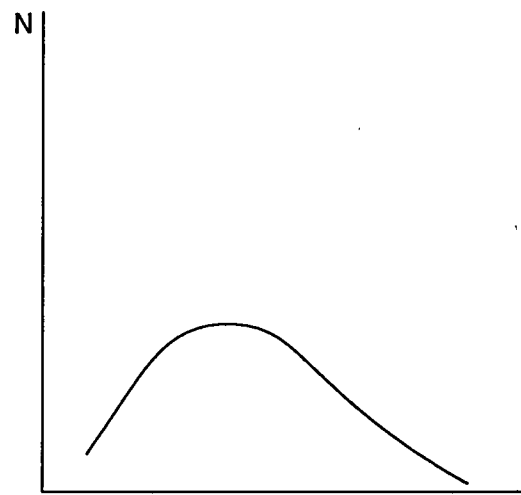
En pratique il est difficile de trouver, dans la nature, des peuplements équiennes ou inéquiennes dont la structure correspond aux images idéales de la figure 2. De façon générale, les espèces sciaphiles ont une tendance naturelle à former des peuplements inéquiennes grâce à leur possibilité de se régénérer et de se développer sous le couvert des vieux arbres. Par contre, les espèces héliophiles forment des peuplements équiennes à la suite des feux, des chablis ou de coupes totales.

Dans d'autres ouvrages (MAJCEN, RICHARD et MÉNARD 1985 et 1987; MAJCEN 1989), nous avons présenté la structure des érablières, des tremblaies à érable, des bétulaies jaunes à sapin et des chênaies rouges à érable. La structure des essences étudiées dans ces ouvrages s'approche plus ou moins de la structure inéquienne ou équienne :

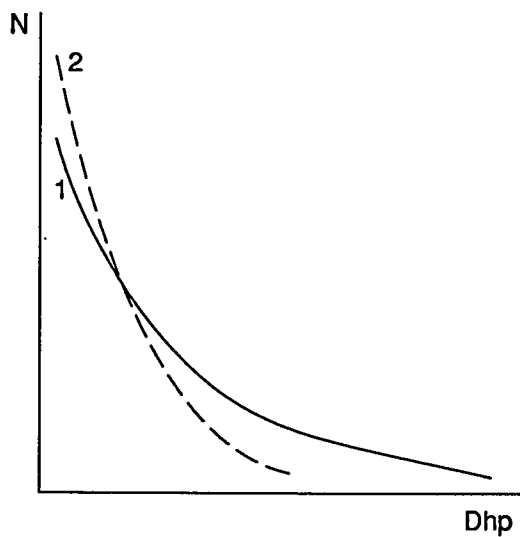
- les peuplements à dominance d'érable à sucre ont la structure caractéristique des peuplements inéquiennes. La distribution des tiges d'érable à sucre s'approche beaucoup de la courbe de Liocourt (ou J inversé);
- dans la bétulaie jaune à sapin, la distribution des tiges de bouleau jaune peut prendre la forme d'une courbe de Liocourt aplatie ou d'une branche descendante de la cloche ou parfois même d'une



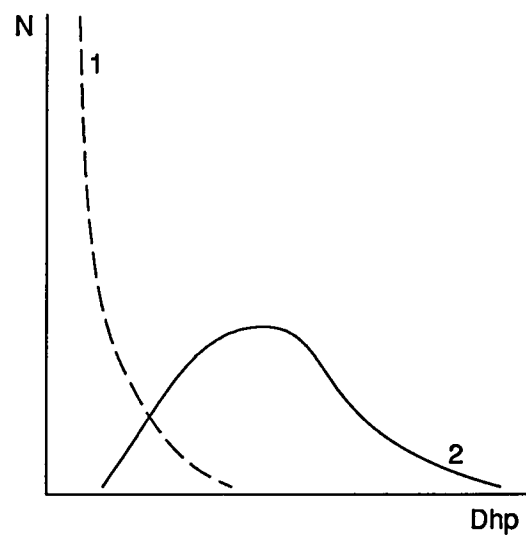
a) Jeune peuplement équiennne



b) Vieux peuplement équiennne



c) Peuplement inéquiennne
1- sur un bon site
2- sur un mauvais site



d) Peuplement inéquiennne composé
d'essences sciaphiles (1) en voie
de formation en sous-étage d'un
peuplement équiennne composé
d'essences héliophiles (2)

Figure 2. Courbes théoriques de la distribution des tiges des peuplements équiennes et inéquiennes

cloche. La distribution du sapin dans ce même groupement ressemble soit à une courbe abrupte de Liocourt, soit à une branche descendante de la cloche;

- le chêne rouge est distribué en forme de cloche étirée;
- la distribution des tiges de tremble est une courbe en forme de cloche, typique des peuplements équiennes;
- les trois prucheraies étudiées pour fin de comparaison avec les érablières sont caractérisées par des distributions intermédiaires entre la courbe de Liocourt et la cloche.

Le présent ouvrage traite des prucheraies sur la base d'un plus grand nombre de peuplements étudiés et devrait fournir des informations plus précises sur le développement et le comportement de la pruche.

4.2 Distribution des tiges

(Figures 3 à 11, tableaux 5 et 6 en annexe)

L'étude de la structure est basée sur 17 peuplements. Les quatre derniers ont été mesurés dans le cadre des études sur la coupe de jardinage au lac des Trente et Un Milles et ne figurent pas dans le tableau de végétation. Tous les peuplements sont caractérisés par des surfaces terrières élevées qui s'échelonnent entre 34 et 48 m²/ha. Ces surfaces terrières sont largement supérieures à celles qu'on trouve dans les peuplements feuillus. La même constatation est valable aussi pour les volumes marchands qui se situent entre 238 et 353 m³/ha. La pruche demeure l'essence dominante dans tous les peuplements mesurés, avec de 48,8 à 88,7 p. 100 du volume marchand. La deuxième position revient aux diverses espèces selon le peuplement : érable à sucre, bouleau jaune, pin blanc, thuya occidental, érable rouge, peuplier à grandes dents et hêtre.

En troisième et quatrième position peuvent figurer, en plus des essences mentionnées précédemment, le tilleul d'Amérique, le bouleau à papier, le chêne rouge et l'épinette rouge.

La distribution des tiges de la pruche (figures 3 à 11) est très variable selon le peuplement. On peut distinguer trois formes de courbes :

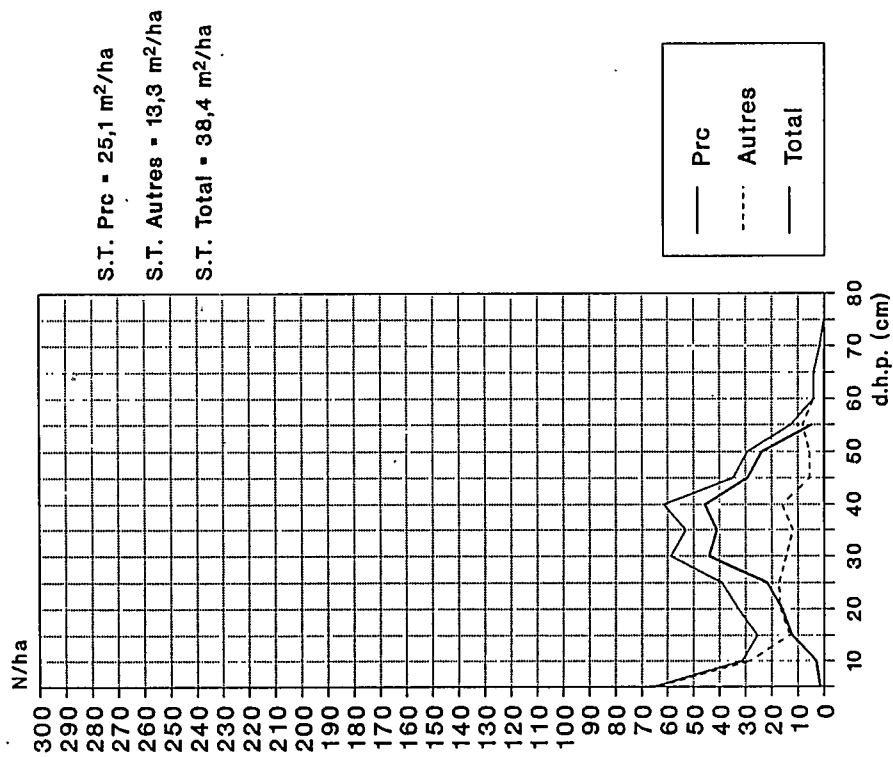
- courbes en forme de cloche plus ou moins étirée, avec un diamètre moyen élevé se situant entre 30 et 42 cm de diamètre (places LB-9, LB-10, LG-9, LG-14, TM-70, TM-71, TM-72, TM-73, LW-4, LW-6, LW-72);
 - courbes intermédiaires entre les deux premières. Elles sont caractérisées par une surabondance de tiges dans les classes moyennes et des diamètres moyens se situant entre 19 et 25 cm (places GI-5, GI-7, LN-3, LG-13).
- Les courbes de la distribution des autres essences sont en forme de J inversé ou intermédiaires entre celle-ci et la cloche; ces courbes sont formées par plusieurs essences très différentes quant à leur besoin en lumière. Les espèces intolérantes à l'ombre (peuplier à grandes dents) ou semi-intolérantes (pin blanc, chêne rouge, bouleau à papier) ont généralement des diamètres moyens plus élevés que la pruche. Les espèces semi-tolérantes (bouleau jaune, thuya occidental, érable rouge, épinette rouge) ont généralement des diamètres moyens semblables à celui de la pruche. Les espèces tolérantes à l'ombre (érable à sucre, hêtre à grandes feuilles) qui se régénèrent plus facilement sous le couvert ont des diamètres moyens beaucoup plus petits. La présence d'un grand nombre de petites tiges d'autres essences donne toujours aux courbes de toutes les essences prises ensemble une forme se situant entre le J inversé et une courbe intermédiaire entre celle-ci et la cloche.
- La régénération des essences commerciales (tableaux 7 et 8) est relativement faible, surtout si on la compare à celle qu'on voit dans les érablières. Elle varie de quelques milliers de tiges à un maximum de quelques dizaines de mille par hectare. Parmi ces jeunes tiges, la pruche est rarement en première position et les espèces non commerciales sont souvent plus abondantes que les commerciales.

4.3 Relations entre l'âge et le diamètre (Tableaux 9.1 à 9.14 en annexe)

D'après ces tableaux, la pruche forme des peuplements inéquiennes où l'on remarque une grande variation de l'âge dans une même classe de diamètre. Ces relations démontrent que l'accroissement de la pruche peut demeurer extrêmement lent pendant de longues périodes; par contre, certains individus peuvent avoir un meilleur accroissement. Par exemple :

- dans la placette 4LW, l'âge des pruches entre 9,1 et 15 cm de diamètre varie de 90 à 200 ans;
- dans la placette 6LW, l'âge des pruches entre 15,1 et 20 cm de diamètre varie de 80 à 220 ans;

LB-09-88



LB-10-88

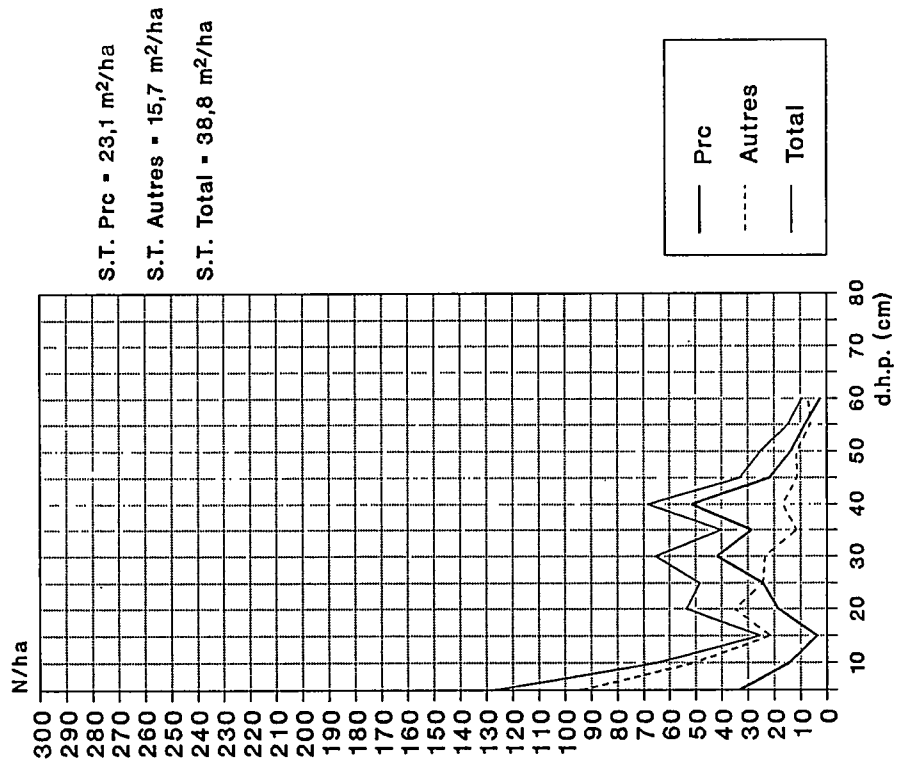
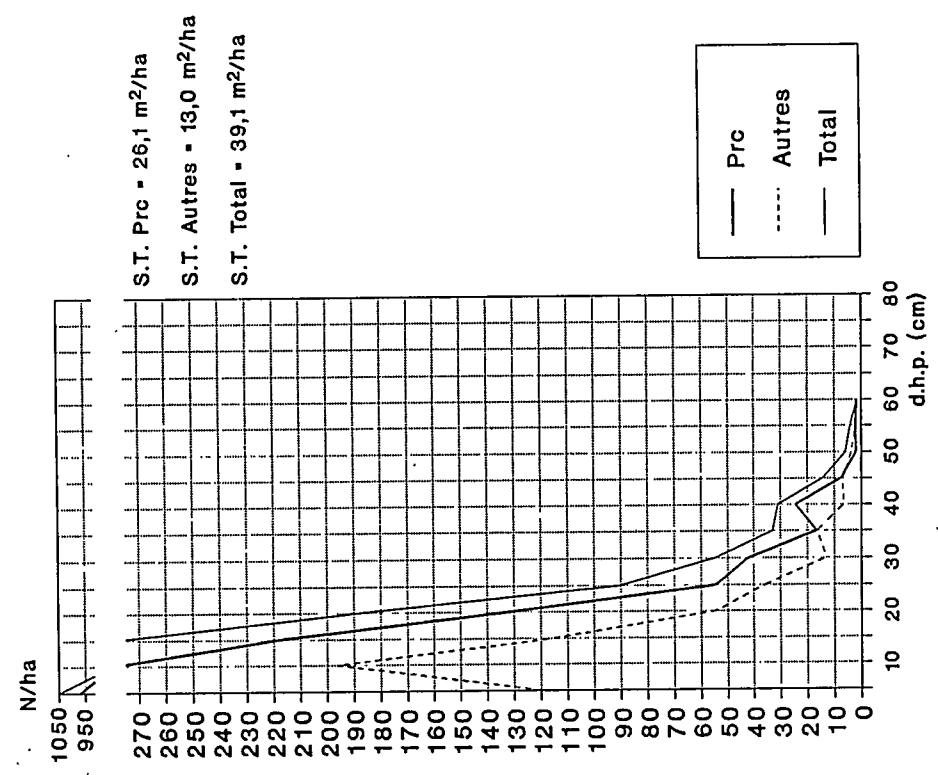


Figure 3. Distribution des tiges en fonction du diamètre

LB-11-88



LB-12-88

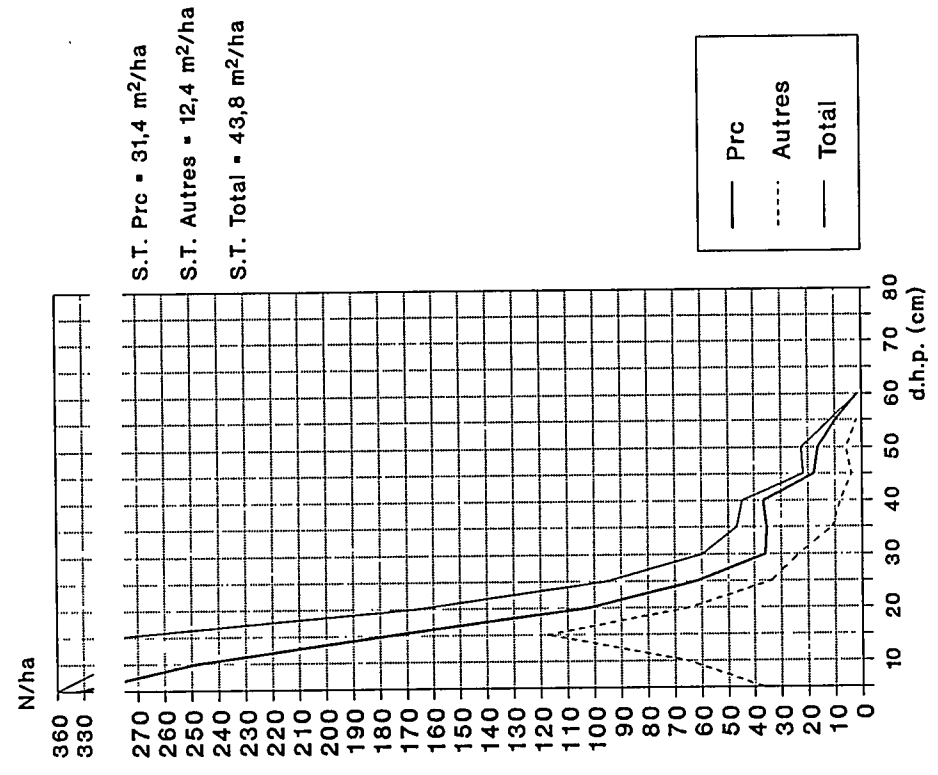
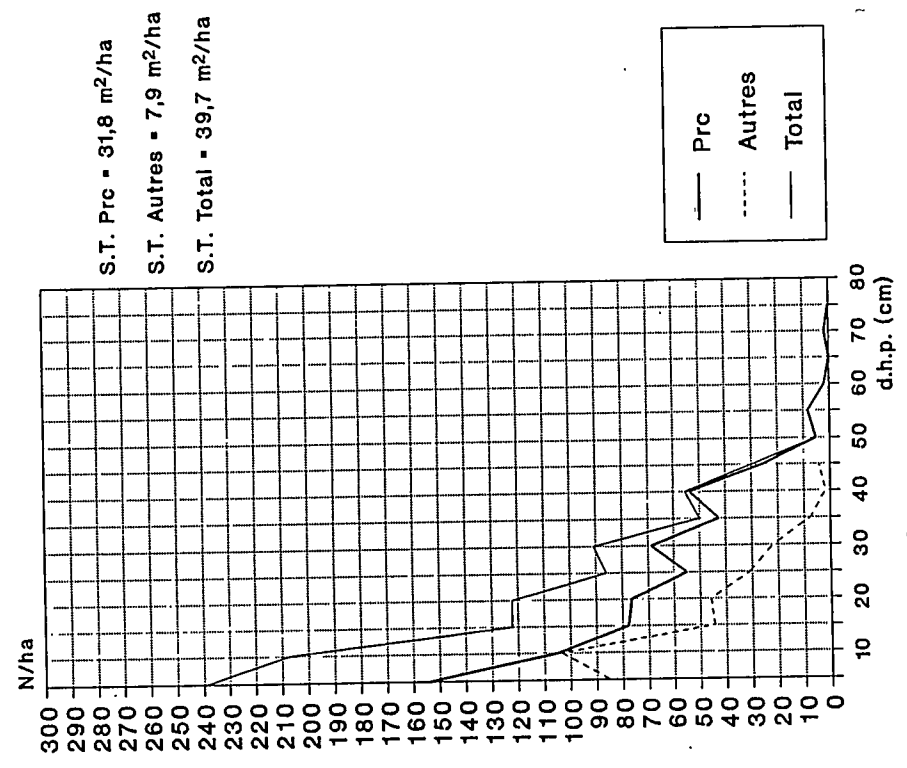


Figure 4. Distribution des tiges en fonction du diamètre

GI-07-84



GI-05-84

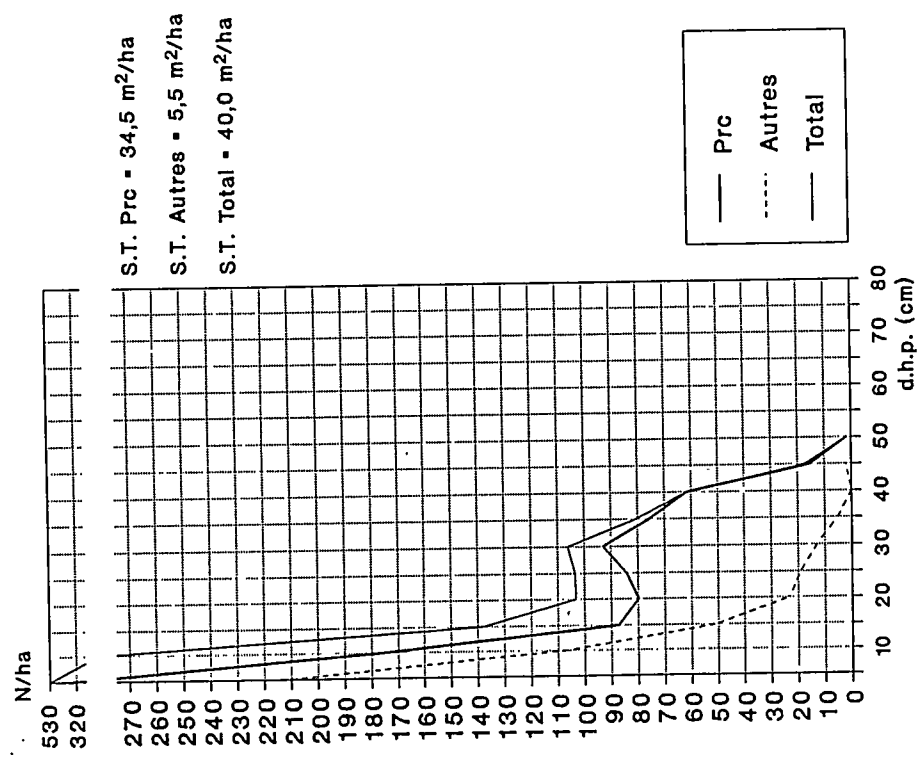
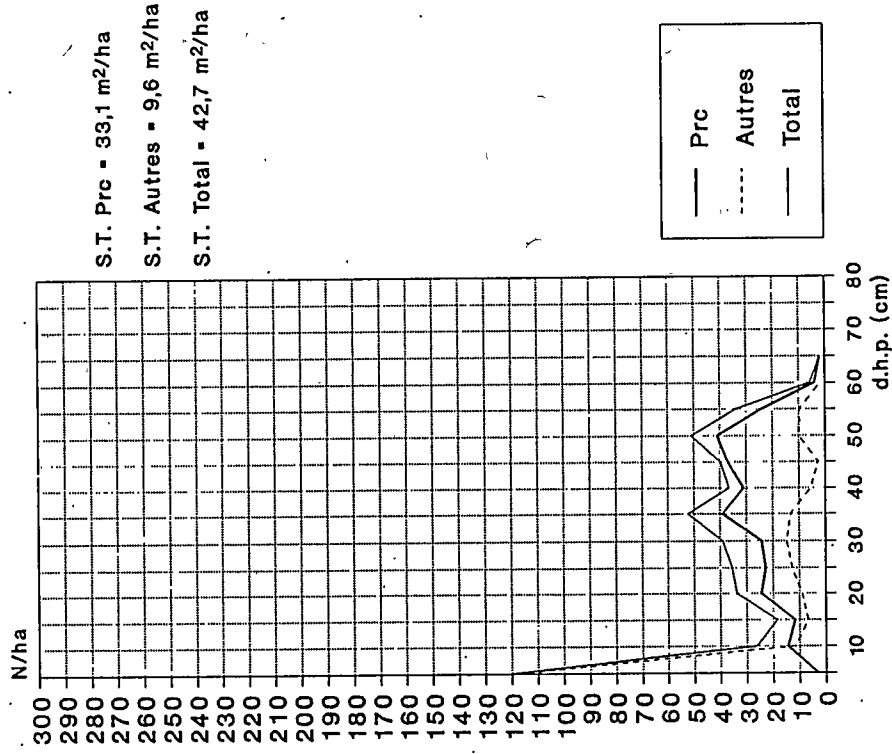


Figure 5. Distribution des tiges en fonction du diamètre

LG-09-86



LN-03-88

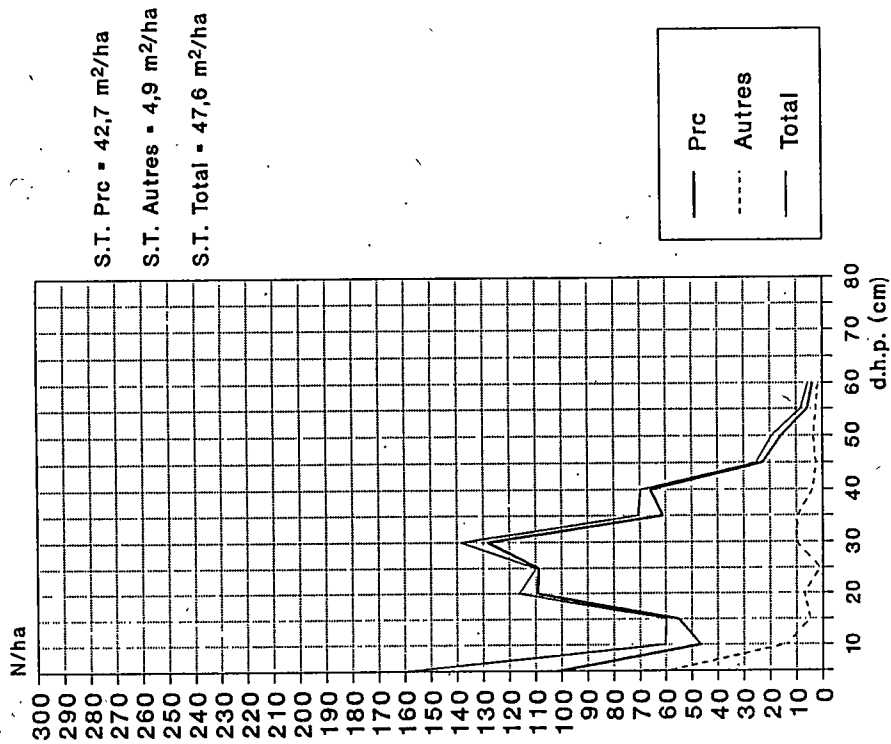
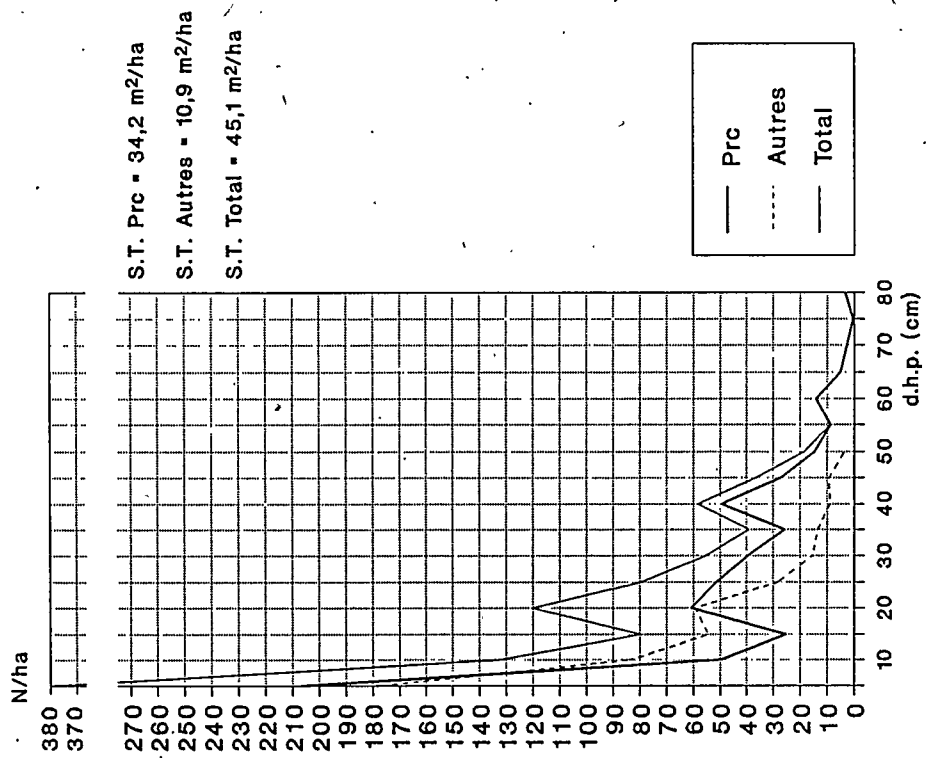


Figure 6. Distribution des tiges en fonction du diamètre.

LG-13-88



LG-14-88

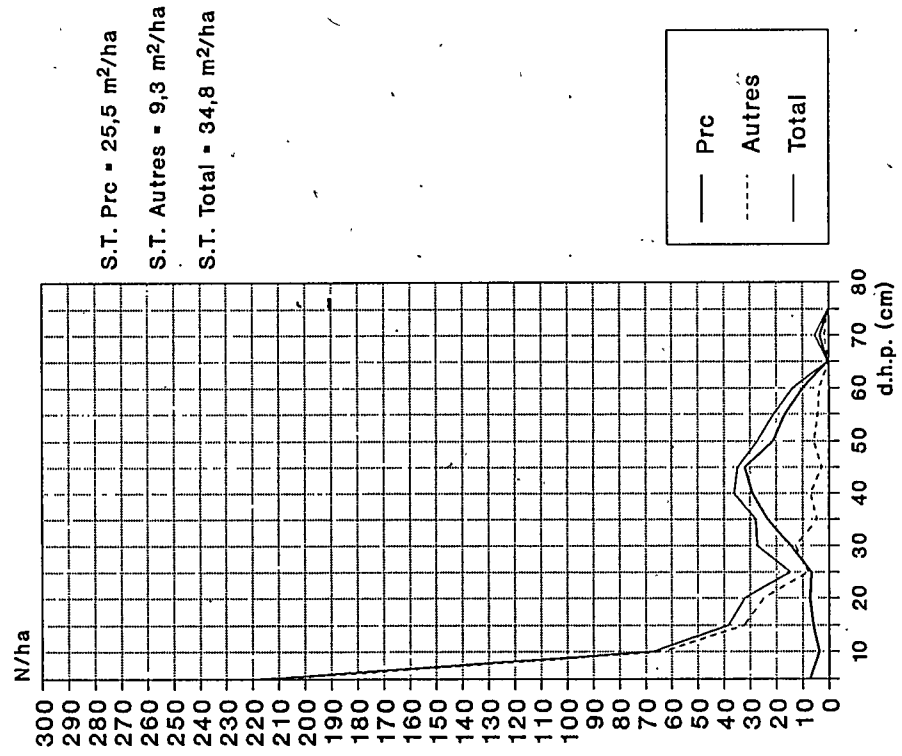
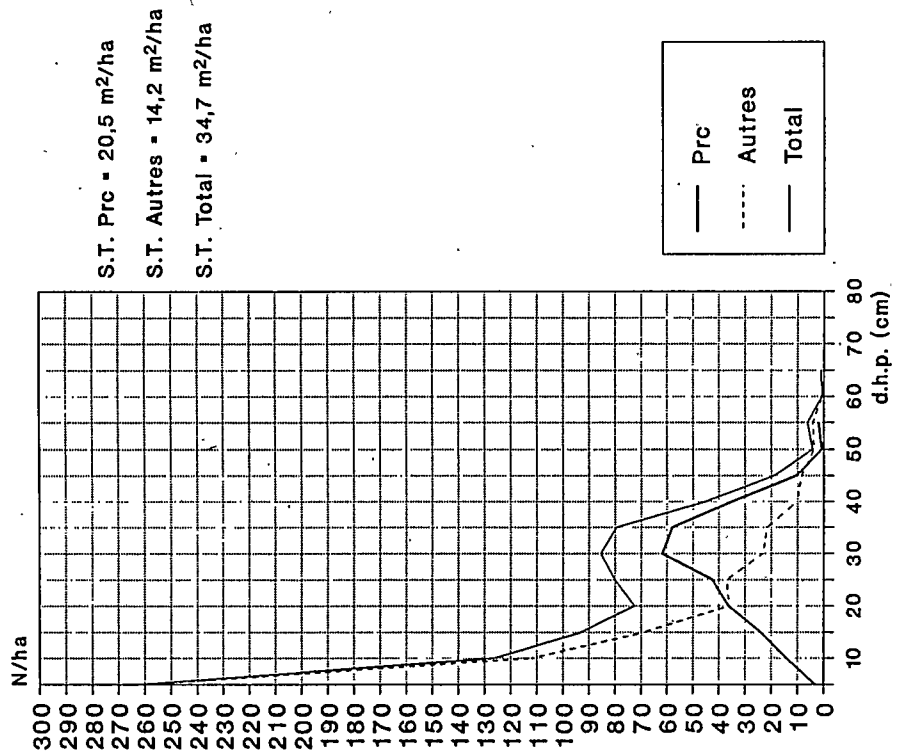


Figure 7. Distribution des tiges en fonction du diamètre

TM-70-89



TM-71-89

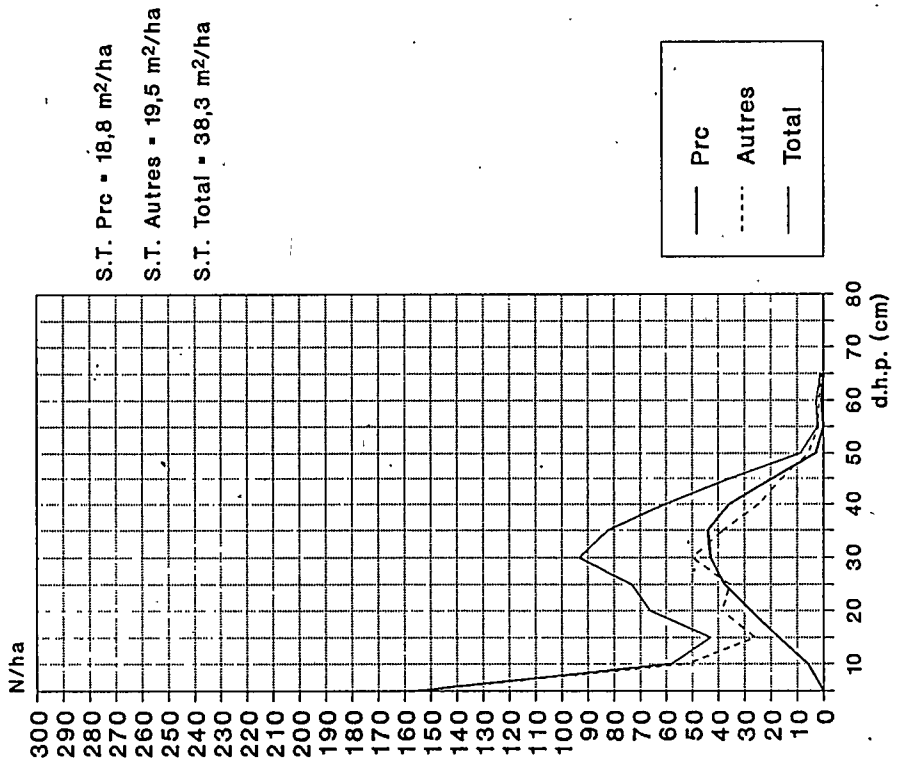
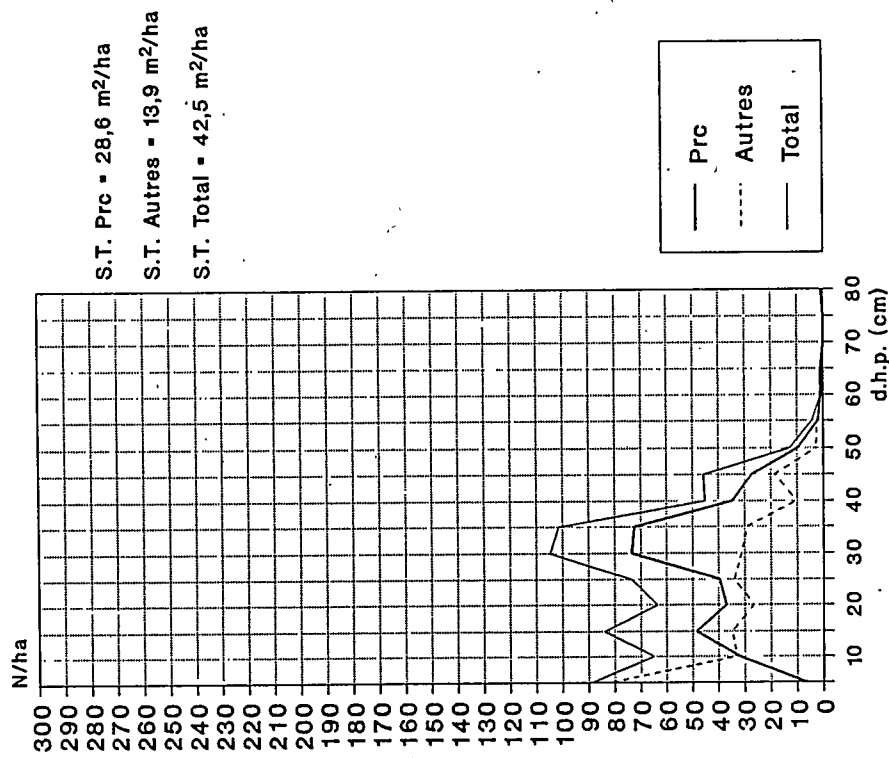


Figure 8. Distribution des tiges en fonction du diamètre.

TM-72-89



TM-73-89

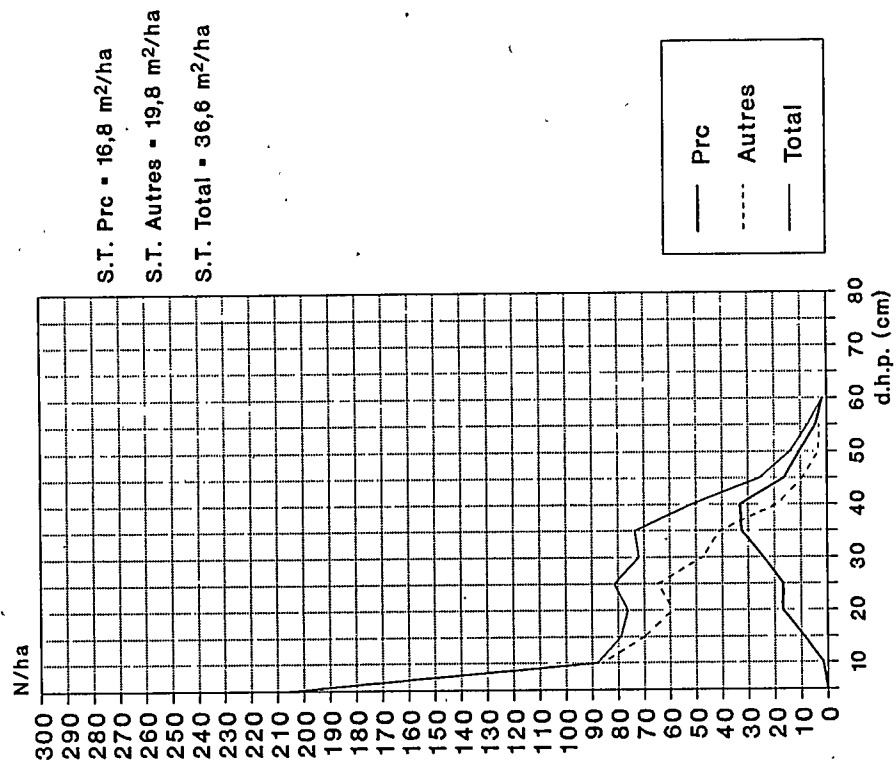
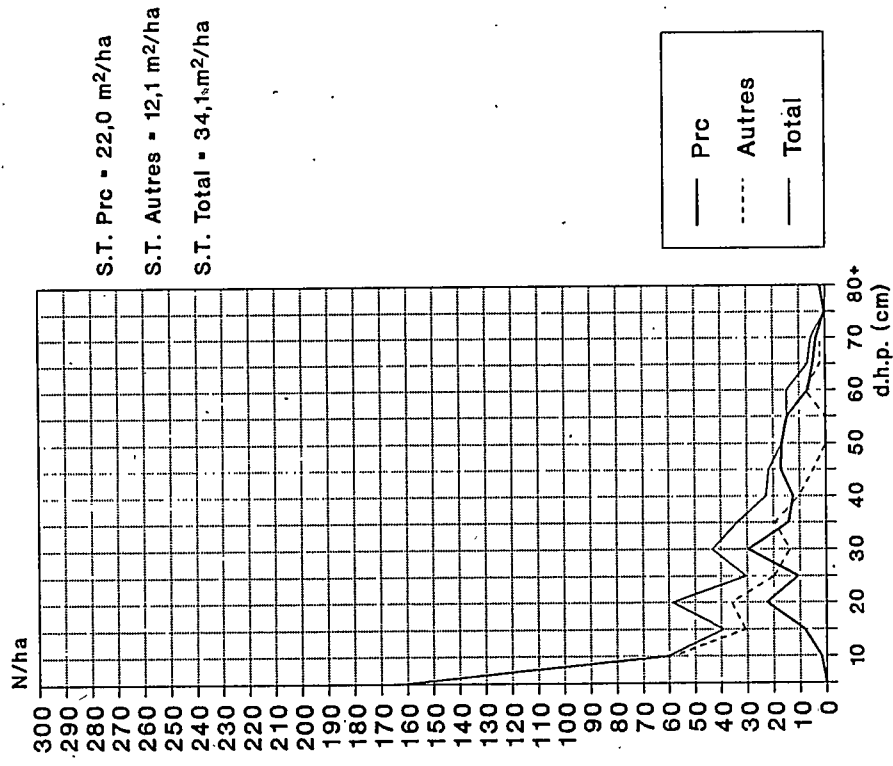


Figure 9. Distribution des tiges en fonction du diamètre

LW-06-88



LW-04-88

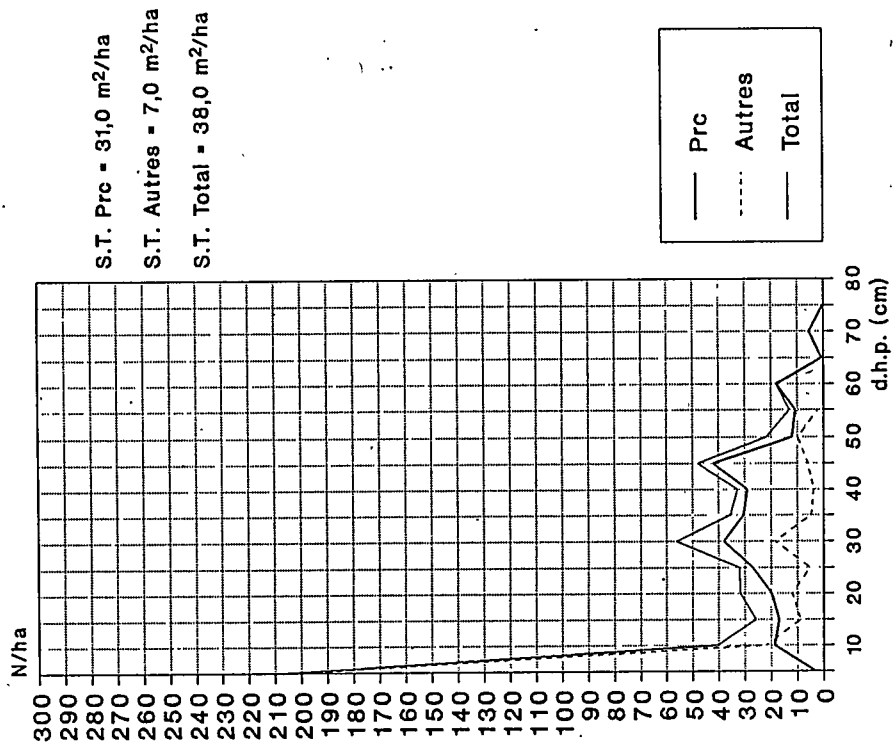


Figure 10. Distribution des tiges en fonction du diamètre

LW-72-88

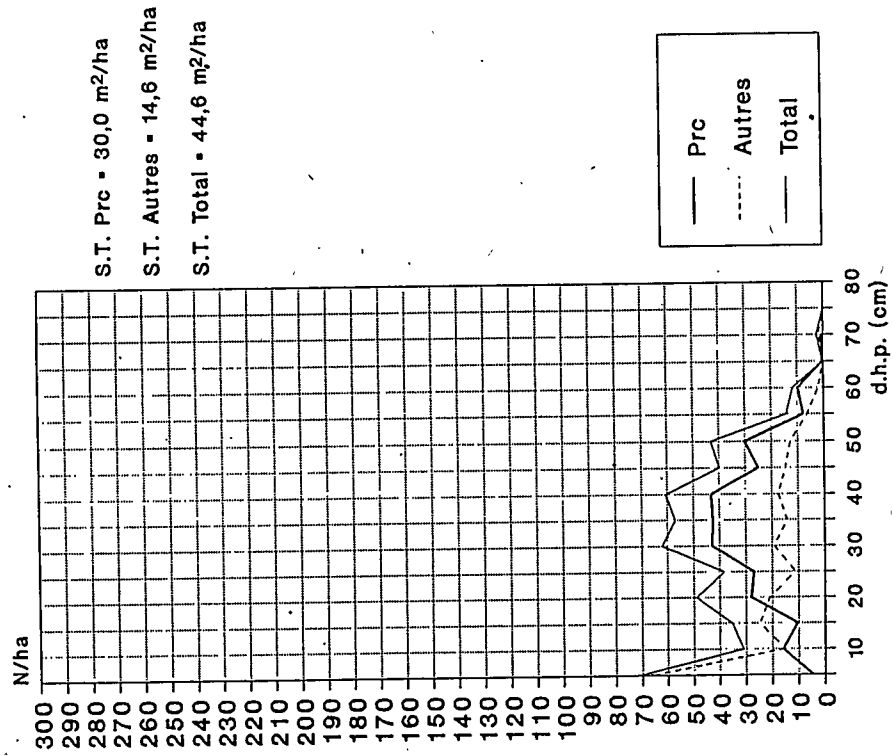


Figure 11. Distribution des tiges en fonction du diamètre

- dans la placette 10LB, l'âge des pruches entre 20,1 et 25 cm de diamètre varie de 90 à 210 ans;
- dans la placette 9LB, l'âge des pruches entre 30,1 et 35 cm de diamètre varie de 120 à 230 ans;
- dans la placette 13LG, l'âge des pruches entre 35,1 et 40 cm de diamètre varie de 130 à 310 ans;
- dans la placette 11LB, l'âge des pruches entre 40,1 et 45 cm de diamètre varie entre 80 et 270 ans.

Dans la majorité des peuplements échantillonnés, on peut donc rencontrer des arbres de tous âges présentant une grande variabilité de l'âge par rapport au diamètre. Cette variabilité distingue la pruche de l'érable à sucre qui montre une meilleure corrélation entre l'âge et le diamètre (MAJCEN, RICHARD et MÉNARD 1985). Parmi les peuplements échantillonnés comprenant tous les âges figurent notamment les placettes 13LG, 9LB, 10LB, 12LB, 4LW, 5LW et 6LW.

Dans quelques placettes par contre, on remarque une certaine concentration des âges qui fait que ces prucheraies se rapprochent des peuplements équiennes. C'est le cas dans la placette 3LN où les médianes des âges sont concentrées entre 190 et 220 ans, dans la placette 2TM où la grande majorité des âges varie entre 130 et 170 ans et dans la placette 9LG où les âges sont concentrés entre 190 et 240 ans.

Dans certains peuplements, on remarque deux concentrations d'âges différentes comme par exemple dans la placette 11LB où il y a une forte concentration entre 80 et 130 ans, mais aussi une autre entre 200 et 270 ans.

La pruche peut vivre très longtemps. Dans les peuplements étudiés, l'âge des plus vieux individus dépasse fréquemment 200 ans et même dans quelques cas 300 ans. Les cernes sont souvent très étroits durant plusieurs décennies, mais peuvent devenir subitement très larges par la suite. Il n'est pas rare de rencontrer dans certaines tiges des changements brusques entre des périodes d'accroissement lent et rapide. D'après les renseignements contenus déjà dans *Silvics of forest trees of the United States* (USDA 1965), la pruche peut tolérer longtemps l'ombre et réagit très bien à l'ouverture à la lumière. Selon une étude intitulée *Management of tolerant hardwoods in Algonquin Provincial Park* préparée par le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario, la pruche peut bien réagir à la lumière après avoir été supprimée pendant plus de 200 ans. Les résultats de notre étude vont dans le même sens.

4.4 Caractéristiques dendrométriques de la pruche (Tableaux 3 et 4)

Les caractéristiques dendrométriques de la pruche sont regroupées par peuplement dans les deux tableaux qui suivent. Le tableau 3 donne le temps de passage moyen par classe de diamètre de 10 cm. Le temps de passage est, par définition, le nombre d'années nécessaires pour qu'une tige s'accroisse d'une grandeur égale à un intervalle de classe de diamètre. Dans notre cas, l'intervalle de classe est de 2 cm de sorte que le temps de passage correspond ainsi au nombre de cernes sur le dernier centimètre de rayon. Le tableau 4 comprend les variables dendrométriques estimées à partir des régressions exprimant des relations entre la hauteur et le diamètre, le diamètre et l'âge, la hauteur et l'âge et entre l'écorce et le diamètre. Le comportement du temps de passage en fonction des classes de diamètre reflète bien les besoins en lumière des essences pour leur croissance. Nos résultats antérieurs montrent que, chez l'érable à sucre, le temps de passage est relativement stable peu importe le diamètre tandis que chez le tremble et le chêne rouge, il y a un écart considérable entre les petits et les gros diamètres. Un écart encore plus fort apparaît chez la pruche qui s'accroît très lentement lorsque ces arbres sont supprimés. Comme on le remarque dans le tableau 3, le temps de passage peut varier de 30 à 40 ans dans la classe de 10 cm jusqu'à 8 à 10 ans dans la classe de 50 cm. Dans nos études des essences feuillues, nous n'avons jamais constaté des temps de passage aussi longs. Ceci confirme que la pruche peut demeurer supprimée pendant de longues périodes sans pour autant mourir. Si l'on compare les temps de passage dans le tableau 3, on remarque qu'ils diminuent en fonction du diamètre dans tous les peuplements. On remarque aussi que sur les stations moins favorables, les peuplements ont des temps de passage plus longs que les autres, dans toutes les classes de diamètre (LG-13-88 et LG-14-88).

Les pruches de 40 cm de diamètre atteignent généralement entre 19 et 22 m en hauteur totale (tableau 4); dans seulement deux cas, la hauteur s'approche de 24 m ou l'atteint. Il n'y a pas non plus de grande différence pour ce qui est de hauteur en fonction de l'âge. Dans la majorité des peuplements, la hauteur à 200 ans se situe entre 18 et 21 m. La plus faible est la place 3 au lac Normandeau avec 16,4 m à 200 ans et la meilleure est la place 10 au lac La Blanche avec 22,4 m pour le même âge. Les différences entre les peuplements sont plus marquées dans le cas du diamètre en fonction de l'âge. À 200 ans, les diamètres varient de 29,4 cm (LN-3) à 43,8 (GI-07). La majorité atteint cependant entre 30 et 33 cm à 200 ans.

Tableau 3. Moyennes du temps de passage de la pruche par classe de diamètre de 10 cm

N° du relevé	Nombre d'observations	Classe de diamètre					
		10	20	30	40	50	60
LB-9-88	89	39,6*	21,5	12,5	10,2	9,7	6,0*
LB-10-88	91	24,5*	23,5	14,6	12,2	8,0	6,9*
LB-11-88	88	12,3	17,2	9,7	7,9	9,7*	
LB-12-88	88	22,2	17,6	12,5	14,1	5,4*	21,0*
GI-5-84	187	19,4	14,1	11,5	9,5	8,6*	— *
GI-7-84	242	18,8	14,9	9,0	7,9	6,2	5,9*
LN-3-88	81	14,0*	23,8	15,7	11,8	10,1*	15,3*
LG-9-86	98	31,7*	22,7	15,8	10,3	10,5	12,6
LG-13-88	95	32,8*	18,3	9,9	12,6	17,2*	14,3*
LG-14-88	68	41,0*	21,7	17,6	12,1	11,2	9,0*
LW-4-88	82	18,6*	13,3	8,9	7,6	10,3	5,7*
LW-6-88	71	28,9*	15,5	8,4	6,6	7,6	8,4*
LW-72-88	88	39,2*	18,7	15,1	9,4	8,6	12,1*
TM-71-89	68	36,7*	16,9	11,5	9,3	7,0*	6,3*

* Moyennes basées sur moins de 10 observations

La pruche possède une écorce plus épaisse que les essences feuillues étudiées précédemment. À 40 cm de diamètre, la double épaisseur d'écorce varie généralement entre 35 et 45 mm et le pourcentage d'écorce par rapport au volume total se situe autour de 20 p. 100.

4.5 Quelques considérations sur l'aménagement des prucheraies

Comme nous avons l'indiqué dans l'introduction, les résultats de cette étude pourraient nous aider à choisir les traitements appropriés pour les prucheraies en fonction de leur structure, de leur habitat et des objectifs d'aménagement.

La régénération dans les prucheraies est faible, surtout si on la compare avec celle des érablières voisines. Le semis y est souvent composé d'érable à sucre qui a peu de chance d'atteindre les étages supérieurs à cause de l'habitat défavorable.

L'étude de l'âge des pruches semble indiquer que cette essence se renouvelle naturellement dans les trouées plus au moins grandes causées par la chute des vieux arbres. Puisque, lors de la germination et dans le jeune âge, cette essence demande un contact avec l'humidité, il n'est pas facile d'assurer sa régénération après une coupe à blanc sur des sols bien drainés. Ce problème de régénération de la pruche, à cause de ses exigences très spécifiques, a été remarqué par WILLIS et COFFMAN (1975). Tout comme le

bouleau jaune, on trouve souvent les jeunes pruches sur les troncs morts couchés par terre ou sur le sol minéral humide. La dense couche organique non décomposée n'est pas un lit favorable à sa germination puisqu'elle s'assèche rapidement durant la période estivale. Exposée au soleil après les coupes à blanc, cette litière ne favorisera guère la pruche. Par contre, sur les terrains pierreux et humides (souvent dans les cuvettes et dépressions) on note facilement la régénération de la pruche comme on peut la rencontrer dans les peuplements humides de la vallée du Saint-Laurent.

On a remarqué aussi une prolifération d'espèces non commerciales (érable de Pennsylvanie, viorne) lorsque les peuplements de pruche sont ouverts par des coupes trop fortes. Comme cette espèce joue aussi un rôle important de protection en s'enracinant sur les pentes très abruptes ou sur les dépôts extrêmement pierreux, nous n'en recommanderons jamais la coupe à blanc. De telles coupes contribuent à limiter encore davantage l'aire de la pruche qui est déjà reléguée à des stations de faible superficie et aux milieux fragiles dans les régions du sud-ouest québécois. Si l'on veut agir comme la nature et assurer la continuité des prucheraies sur les dépôts très pierreux et bien drainés, le meilleur traitement serait la coupe de jardinage ou la coupe progressive, selon la structure du peuplement à traiter. Il nous semble qu'il serait profitable de laisser par terre les troncs pourris de moindre valeur commerciale puisqu'ils pourraient constituer des lits de germination pour la pruche.

Tableau 4. Quelques valeurs estimées pour la pruche par variable dendrométrique et par peuplement

Variable	Secteur, numéro du relevé et année													
	LB-9-88	LB-10-88	LB-11-88	LB-12-88	GI-05-84	GI-07-84	LN-03-88	LG-09-86	LG-13-88	LG-14-88	LW-4-88	LW-6-88	LW-72-88	TM-70-89
H.T. (m)														
à 20 cm	14,9	14,9	14,5	12,9	13,0	12,9	12,9	13,0	14,8	13,8	13,7	13,0	14,2	14,7
à 40 cm	23,8	24,0	21,7	19,4	19,0	19,6	21,2	22,0	21,9	21,4	21,1	21,1	21,8	22,1
H.T. (m)														
à 100 ans	20,1	13,7	14,8	12,6	-	-	9,3	7,6	14,7	12,0	13,9	14,6	10,5	15,8
à 200 ans	20,5	22,4	20,1	18,6	-	-	16,4	18,5	20,7	17,7	19,2	19,1	19,5	20,3
D.H.P. (cm)														
à 100 ans	17,3	17,2	18,6	20,4	17,6	26,1	15,7	15,0	17,9	12,4	17,2	17,0	15,0	20,2
à 200 ans	32,6	32,9	30,7	37,1	31,7	43,8	29,4	33,1	32,1	30,6	33,0	33,8	32,1	41,5
EE (mm)														
à 20 cm	24,9	20,3	21,5	20,5	23,8	22,8	31,3	23,9	23,2	24,6	18,2	20,0	29,5	23,3
à 40 cm	39,4	37,9	35,3	45,3	47,5	42,0	48,2	45,5	43,1	41,9	33,5	34,9	48,4	35,8
p. 100	19,7	18,3	18,3	20,2	22,3	20,8	24,7	21,5	20,8	20,3	16,3	16,9	23,1	18,2

On sait aussi que les prucheraies constituent des endroits par excellence pour les ravages des chevreuils; raison de plus pour favoriser le renouvellement des prucheraies de façon progressive. En agissant avec précaution, on pourrait assurer la reconstitution permanente des prucheraies qui ont une bonne valeur commerciale et un rôle protecteur d'un habitat fragile, et qui demeurent d'excellents abris hivernaux pour les ongulés.

Conclusion

Les prucheraies étudiées dans cet ouvrage appartiennent à l'association de la prucheraie à bouleau jaune, où le bouleau jaune est nettement subordonné à la pruche. Ce sont des peuplements à forte dominance de conifères parmi lesquels la pruche est la plus importante.

Dans les régions de l'Outaouais et de Montréal, les peuplements à dominance de pruche se développent sur des dépôts minces et extrêmement pierreux où la concurrence des essences plus exigeantes devient faible. À l'intérieur des prucheraies, on rencontre parfois les îlots d'érable à sucre sur les sols plus profonds. Le drainage des dépôts colonisés par les prucheraies est qualifié généralement de bon. La pruche demande toujours une certaine humidité dans le sol. Sur les endroits les plus secs rapidement drainés, on remarque souvent une pénétration des pins blancs parmi les pruches.

Les prucheraies sont souvent des peuplements très denses à forte surface terrière, qui varie dans nos peuplements étudiés entre 34 et 48 m²/ha. La distribution des tiges en fonction du diamètre ressemble le plus souvent à une cloche étirée mais, dans certains peuplements, elle peut prendre la forme de J inversé ou une forme intermédiaire entre les deux.

L'accroissement des pruches est très lent, surtout si on le compare avec celui des feuillus de la même région. Les pruches peuvent vivre très longtemps et il n'est pas rare de trouver des individus qui ont plus de 300 ans. Sous couvert, cette espèce s'accroît très lentement en diamètre mais peut reprendre et conserver un accroissement rapide lorsqu'elle est libérée de la suppression, même à l'âge de 200 ans.

La régénération dans les prucheraies est faible et composée souvent d'essences feuillues avec très peu de semis de pruche. Une litière dense n'est pas favorable à la germination de la pruche parce qu'elle s'assèche rapidement en été. Le problème d'assèchement s'accroît si la litière est exposée au soleil après une coupe de forte intensité qui, de plus, entraîne la prolifération des espèces feuillues compétitives. Dans le but de favoriser le renouvellement naturel de la pruche sur les dépôts minces et très pierreux, nous sommes d'avis que les meilleurs traitements seraient les coupes de jardinage ou les coupes progressives. Ces coupes imitent l'action de la nature et pourraient assurer la reconstitution des prucheraies sur les habitats fragiles qu'elles colonisent naturellement.

Bibliographie

- AVRAMTCHEV, L., 1985. *Carte géologique du Québec*. Gouv. du Québec, min. Énergie et Ress., Dir. gén. de l'exploration géol. et min.
- BOUYOCOS, G.J., 1936. *Directions for making mechanical analysis of soils by the hydrometer method*. Soil Sci. 42 : 225-229.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1951. *Pflanzensociologie*. Springer-Verlag, Vienne. 631 p.
- BRAY, R.H. et L.T. KURTZ, 1945. *Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils*. Soil Sci. 59 : 39-45.
- BROWN, J.-L., 1981. *Les forêts de Témiscamingue, Québec. Écologie et photointerprétation*. Lab. d'écol. for., Univ. Laval. Étude écologique n° 5. 447 p.
- CHAPMAN, L.J. et D.M. BROWN, 1966. *Les climats du Canada et l'agriculture*. Inventaire des Terres du Canada. Rapport n° 3. 27 p.
- COLE, J.O. et C.P. PARKS, 1946. *Semimicro-Kjeldahl procedure for control laboratories*. Anal. Chem. 18 : 61.
- COMMISSION CANADIENNE DE PÉDOLOGIE, 1978. *Le système canadien de classification des sols*. Min. de l'Agric. du Canada. Publication n° 1646. 170 p.
- CRUM, H.S., W.C. STEERE et L.E. ANDERSON, 1965. *A list of mosses of North America*. The Bryologist 68(4) : 377-432.
- EVANS, A.W., 1940. *List of Hepaticae in the United States, Canada and Arctic America*. The Bryologist 40 : 133-138.
- FERLAND, M.G. et R.M. GAGNON, 1974. *Climat du Québec méridional*. Gouv. du Québec, min. Rich. nat., Serv. de la météo. 93 p.
- FERNALD, M.L., 1950. *Gray's manual of botany*. 8th ed. American Book, New York. 1 632 p.

- GRANDTNER, M.M., 1966. *La végétation forestière du Québec méridional*. Presses Univ. Laval, Québec. 216 p.
- HALE, E.M. Jr. et W.L. CULBERSON, 1970. *A fourth checklist of the lichens of continental United States and Canada*. The Bryologist 73(3) : 399-543.
- KLEPAC, D., 1965. *Uredivanje Šuma [Aménagement des forêts]*. Nakladni Zavod Znanje, Zagreb. 341 p. [texte en croate].
- KOZAK, A., 1970. *A simple method to test parallelism and coincidence for curvilinear, multiple linear and multiple curvilinear regression*. 3rd Conference of the Advisory Group of Forest Statisticians, Section 25, IUFRO, Jouy-en-France, Sept. 7-11, 1970 : 133-145.
- LAJOIE, P.G., 1962. *Étude pédologique des comtés de Gatineau et Pontiac (Québec)*. Min. Agric. Canada, Ottawa. 103 p.
- LAJOIE, P.G., 1967. *Étude pédologique des comtés de Hull, Labelle et Papineau (Québec)*. Min. Agric. Canada, Ottawa. 105 p.
- MAJCEN, Z., Y. RICHARD et M. MÉNARD, 1984. *Écologie et dendrométrie dans le sud-ouest du Québec. Étude de douze secteurs forestiers*. Gouv. du Québec, min. de l'Éner. et des Ress., Serv. de la rech. Mémoire n° 85. 333 p.
- MAJCEN, Z., Y. RICHARD et M. MÉNARD, 1985. *Composition, structure et rendement des érablières dans cinq secteurs de la région de l'Outaouais*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Serv. de la rech. Mémoire n° 88. 130 p.
- MAJCEN, Z., Y. RICHARD et M. MÉNARD, 1987. *Composition, structure et rendement des tremblais à érable à sucre et des bétulaies jaunes à sapin baumier dans les trois secteurs forestiers du sud-ouest québécois*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la R & D. Rapport interne n° 287. 106 p.
- MAJCEN, Z., 1989. *Composition et structure des tremblais à érable à sucre et des chênaies à érable à sucre dans quatre secteurs forestiers du sud-ouest québécois*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la R & D. Mémoire n° 95. 114 p.
- MCKEAGUE, J.A., 1967. *An evaluation of the 0.1M pyrophosphate and pyrophosphate-dithionite in comparison with oxalate as extractants of the accumulation products in podzols and some other soils*. Can. Jour. of Soil Sci. 47 : 95-99.
- ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES, 1983. - *Management of tolerant hardwoods in Algonquin Provincial Park*. Government of Ontario, Toronto. 72 p.
- PAYETTE, S. et B. GAUTHIER, 1972. *Les structures de la végétation : interprétation géographique et écologique, classification et application*. Naturaliste can. 99(1) : 1-26.
- ROWE, J.S., 1972. *Les régions forestières du Canada*. Gouv. du Canada, Service canadien des forêts. Publication n° 1300F. 172 p.
- THIBAUT, M., 1985. *Les régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress, Serv. de la rech. et Service de la carto. Carte au 1 : 1 250 000.
- USDA FOREST SERVICE, 1965. *Eastern Hemlock*. Dans : *Sylvics of forest trees of the United States*. Compiled and revised by H.A. Fowells. Agriculture Handbook No. 271. U.S. Dept. of Agric., Forest Serv., Washington : 703-711.
- VILLENEUVE, G.O., 1946. *Climatic conditions of the province of Québec and their relationship to the forest*. Québec Dept. of Land and Forests, Meteor. Bur. Bull. No. 6. 123 p.
- WALKLEY, A. et J.A. BLACK, 1934. *An examination of the Detjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method*. Soil Sci. 37 : 29.
- WILLIS, G.L. et M.S. COFFMAN, 1975. *Composition, structure and dynamics of climax stands of eastern hemlock and sugar maple in the Huron mountains, Michigan*. Michigan Techn. Univ., Dept. of For., Houghton, Mich. Techn. Bull. No. 13. 43 p.

Annexe A

Tableaux dendrométriques

Tableau 5. Diamètre moyen et composition des peuplements

N° du relevé	DHP moyen (cm) tiges > 1 cm essences principales				Tous m ³ /ha	Volume marchand Essences principales p. 100			
	Prc	Ers	Boj	Tia		Prc	Ers	Boj	Tia
LB-9-88	35,7	22,3	43,8	13,4	344	64,9	14,7	13,9	2,7
LB-10-88	30,4	21,4	26,2	30,8	351	59,2	17,0	10,6	9,7
LB-11-88	11,9	36,7	26,9	14,9	238	61,5	15,7	7,8	7,2
LB-12-88	17,8	29,1	18,1	17,9	289	68,1	11,3	8,4	4,4
GI-5-84	18,9	12,1	21,3	10,4	268	88,7	3,4	2,5	2,0
GI-7-84	23,3	17,3	24,2	44,0	285	82,1	7,6	4,2	1,2
LN-3-88	25,2	41,7	13,8	14,2	353	87,9	8,7	1,0	1,0
LG-9-86	38,7	39,6	35,7	20,8	370	82,6	5,0	4,2	3,6
LG-13-88	23,9	22,6	17,6	10,3	352	79,0	3,9	3,7	3,4
LG-14-88	41,8	34,2	14,3	13,2	295	76,1	12,1	7,3	2,1
LW-4-88	38,1	24,6	6,6	43,2	310	83,2	7,7	4,2	3,2
LW-6-88	41,0	24,1	30,5	16,2	321	73,3	14,2	8,0	2,0
LW-72-88	36,3	33,0	20,6	23,6	352	70,7	16,0	11,6	1,4
TM-70-89	29,9	34,0	27,0	16,0	262	60,6	8,9	6,9	5,8
TM-71-89	32,0	17,0	33,5	31,2	310	48,8	17,5	10,4	9,6
TM-72-89	30,6	15,6	36,8	27,4	340	66,9	8,9	5,9	5,8
TM-73-89	35,6	34,7	24,8	18,0	286	48,8	27,0	12,6	3,6

Tableau 6. Nombre de tiges, surface terrière et volume par groupe d'essences et par relevé

N° de relevé	Espèces non commerciales Nombre de tiges/ha d.h.p. > 1 cm	Essences commerciales			
		Nombre de tiges/ha		Surface terrière m ² /ha	Volume marchand m ³ /ha
		d.h.p. > 1 cm < 9 cm	d.h.p. > 9 cm		
LB-9-88	710	158	378	38,4	344
LB-10-88	290	290	418	38,8	351
LB-11-88	64	1 786	1 166	39,1	238
LB-12-88	96	684	960	43,8	289
GI-5-84	74	928	794	40,0	268
GI-7-84	74	408	712	39,7	285
LN-3-88	264	358	1 028	47,6	353
LG-9-86	690	256	368	42,7	370
LG-13-88	194	746	614	45,1	352
LG-14-88	478	390	330	34,8	295
LW-4-88	2 388	586	350	38,0	310
LW-6-88	1 564	330	350	34,1	321
LW-72-88	1 522	161	442	44,6	352
TM-70-89	379	431	563	34,7	262
TM-71-89	53	268	500	38,3	310
TM-72-89	71	161	584	42,5	340
TM-73-89	101	304	542	36,6	286

Tableau 7. Régénération par groupe d'essences, par classe de hauteur et par peuplement

N° de relevé	Essences commerciales Nombre de tiges par hectare				Espèces non commerciales Nombre de tiges par hectare			
	Hauteur 20 cm	Hauteur 20 à 50 cm	Hauteur 50 à 100 cm	Hauteur > 100 cm, d.h.p. ≤ 1 cm	Hauteur < 20 cm	Hauteur 20 à 50 cm	Hauteur 50 à 100 cm	Hauteur > 100 cm, d.h.p. ≤ 1 cm
LB-9-88	27 000	8 500	-	-	9 000	16 500	12 500	9 000
LB-10-88	43 000	7 000	500	500	9 000	13 500	8 000	4 500
LB-11-88	500	1 000	-	2 500	500	-	-	-
LB-12-88	5 000	-	500	500	3 000	-	-	-
LN-3-88	5 500	500	2 000	1 500	4 500	2 500	1 000	-
LG-9-86	38 500	7 000	1 000	-	9 000	1 000	2 000	-
LG-13-88	23 500	3 000	2 000	-	1 500	3 000	500	-
LG-14-88	16 000	8 000	2 000	500	7 500	8 000	8 000	3 000
LW-4-88	2 500	1 000	500	2 000	9 000	6 000	3 500	5 500
LW-6-88	4 500	1 000	500	1 000	13 500	2 500	3 000	4 000
LW-72-88	3 500	1 500	1 500	-	20 500	5 500	1 500	8 000
TM-70-89	10 500	5 500	500	-	20 500	500	-	-
TM-71-89	60 500	42 000	5 000	-	20 500	17 000	2 500	500
TM-72-89	30 500	15 500	4 000	-	27 000	21 500	4 500	1 000
TM-73-89	30 500	6 000	500	3 000	8 000	15 000	6 000	2 500

Note. Dans GI-5-85, 8 000 tiges à l'hectare d'essences commerciales et 500 tiges à l'hectare de non commerciales.
 Dans GI-7-85, 47 500 tiges à l'hectare d'essences commerciales et 6 500 tiges à l'hectare de non commerciales.

Tableau 8. Composition de la régénération commerciale par peuplement

N° de relevé	Nombre de tiges à l'hectare d.h.p. < 1 cm	Essences commerciales p. 100																
		Prc	Ers	Err	Boj	Heg	Sab	Epr	Tia	Epb	Bop	Pib	Osv	Chr	Tho	Peg	Pet	
LB-9-88	35 500	4,2	87,3	-	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LB-10-88	51 000	2,9	97,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LB-11-88	4 000	87,5	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LB-12-88	6 000	58,3	16,7	8,3	-	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GI-5-84	8 000	25,0	-	31,2	-	43,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GI-7-84	47 500	-	6,3	81,0	-	3,2	8,4	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LN-3-88	9 500	21,1	-	31,6	-	5,3	-	36,7	-	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-
LG-9-86	46 500	7,5	14,0	14,0	27,9	2,2	-	32,2	-	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-
LG-13-88	28 500	12,3	-	71,9	7,0	3,5	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LG-14-88	26 500	1,9	71,6	1,9	11,3	5,7	1,9	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LW-4-88	6 000	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LW-6-88	7 000	35,7	-	-	57,1	-	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LW-72-88	6 500	30,8	7,7	-	15,4	-	38,4	-	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TM-70-89	16 500	18,2	36,4	15,1	-	6,1	15,2	-	-	3,0	-	3,0	3,0	-	-	-	-	-
TM-71-89	107 500	1,4	92,5	-	0,5	-	-	0,9	2,8	0,5	-	-	-	-	1,4	-	-	1,0
TM-72-89	50 000	-	81,0	-	14,0	-	-	-	3,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
TM-73-89	40 000	1,3	3,8	70,0	1,3	1,2	5,0	-	2,5	-	12,5	1,2	-	-	1,2	-	-	-

**Tableau 9. Nombre de tiges de pruche par classe de diamètre,
par classe d'âge et par peuplement**

9.1. LB-9-88

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	
9,1 à 15	1			1	1*	1	1	1								
15,1 à 20			1						1*	1						
20,1 à 25		1		1	2*	1			2							
25,1 à 30	1	1	1	2	1	1	1	1*	1	1	1	3	1			
30,1 à 35			1	1	1	3	2*			1	1	1	2	1		
35,1 à 40				2			2	1*					5			
40,1 à 45				1		2	1	1*			1	1	3			
45,1 à 50				1		1	1*	1							1*	
50,1 à 55																
55,1 à 60																
60,1 et +																

* Médiane

9.2. LB-10-88

Classe de diamètre	Classe d'âge																			
	50	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	260
9,1 à 15	1		3		2*		1	1	1											
15,1 à 20	1					1*				1										
20,1 à 25				1							2	1*	2			1				
25,1 à 30					1		2			3*		3	1	1	1					
30,1 à 35						1		1		1		1	1	1	3*	1	1			1
35,1 à 40						1		1		1		1	2*	1	1	2				1
40,1 à 45						1	1	1			1*	1	1	2	1					
45,1 à 50										1	2*				1	1	1			
50,1 à 55						1*														
55,1 à 60																				1*
60,1 et +																				

* Médiane

9.3. LB-11-88

Classe de diamètre	Classe d'âge																								
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
9,1 à 15	2	5	1				3*	5	3	1															
15,1 à 20							1	8*	5																
20,1 à 25			2				1	6*	4			1	2												
25,1 à 30							1	2	3*		1												2		
30,1 à 35							1		2*		1														
35,1 à 40							1	1		2*								1	1						
40,1 à 45						1											1*		1						1
45,1 à 50																									
50,1 à 55																						1*	1		
55,1 à 60											1*														
60,1 et +																									

* Médiane

9.4. LB-

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	70	80	90	100	110	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	250
9,1 à 15	1	3		9*	1											
15,1 à 20	1		11*	6	4		1	1								
20,1 à 25		1	3	7*	2				1			1				
25,1 à 30				3				1*	1*	1	1	1				
30,1 à 35			1	1*	1			1								
35,1 à 40					1						2*		1			
40,1 à 45											1		1*	1		
45,1 à 50								1								
50,1 à 55							1*									
55,1 à 60																
60,1 et +																

* Médiane

9.5. GI-5-84

Classe de diamètre	Classe d'âge																				
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230 et +
9,1 à 15	1	2	8	10	8*	5	5	4	3	2	1	2	1		1						
15,1 à 20			1			4	2	2*	3	3		1	1						1		
20,1 à 25					3			1	3	3	2	3*	1	1	3	1	1	2			2
25,1 à 30								2	3	2	2*			3		2	2	1			
30,1 à 35							1		3	1	3		2		1	1*	3	2	1	1	5
35,1 à 40														3	1	2*		3	2	1	6
40,1 à 45									1	1	2			3	1	2		1*			2
45,1 à 50																					1*
50,1 à 55																					
55,1 à 60																					
60,1 et +																					

* Médiane

9.6. GI-7-84

Classe de diamètre	Classe d'âge																			
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
9,1 à 15	1	7	13	8*	3	8	6	4	1	1	1									
15,1 à 20			1	6	2	3	3	10*	6	1	2	2								
20,1 à 25				2	2	3	2	6	9*	2	2	1	1		1	1			1	1
25,1 à 30				3	1		3	3	7*	6	4			2						
30,1 à 35							3	1	3	12*	3	2	1	1	1					
35,1 à 40					1	1		1	1	2	5*	1	3	2	1	2				1
40,1 à 45						1	1	2	1	1	3	4*	5	1	2				1	
45,1 à 50											1	3*					1			
50,1 à 55											1	1					1*			1
55,1 à 60																				
60,1 et +									1			*								1

* Médiane

9.7. LN-3-88

Classe de diamètre	Classe d'âge														
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
9,1 à 15	1					2*									
15,1 à 20		1			1	2				2*	1	3	1		
20,1 à 25			1				1	2		3*	2	3	2		
25,1 à 30							1				2	5*	6	1	
30,1 à 35							2			1	1	1*	3	2	
35,1 à 40									1			2*	1		
40,1 à 45											2	1*	2	1	
45,1 à 50													1*		
50,1 à 55											1				2*
55,1 à 60															
60,1 et +															1*

* Médiane

9.8. LG-8-86

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	110	120	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
9,1 à 15	1	2*	1	1												
15,1 à 20				1	2*	1		1					1			
20,1 à 25	1	1			1			1*	1	1	1	1	1			
25,1 à 30											1*	1				
30,1 à 35								1	2	2	1*	2	2		1	
35,1 à 40							1	1*			1					
40,1 à 45									1	1	1		3*	2	1	1
45,1 à 50										1	2*	1				1
50,1 à 55								1	1	1	1	1*	3		1	1
55,1 à 60													2*			1

* Médiane

9.9. LG-13-88

Classe de diamètre	Classe d'âge																					
	50	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	240	250	260	270	280	290	300	310	
9,1 à 15	1	1	2	3*	1	1																
15,1 à 20		1	3*	2		1																
20,1 à 25		1	4	1	5*	4	1						1									
25,1 à 30		2	1	1	4*	1	1						1									
30,1 à 35			1	4	2*	2	1	1				1		1	1							
35,1 à 40					2	1			1		1*	1*	1		1	1						1
40,1 à 45						1					1						1	1				
45,1 à 50							1							1*		1						
50,1 à 55																						
55,1 à 60																						1*
60,1 et +																						1*

* Médiane

9.10. LG-14-88

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	100	120	160	170	180	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	340
9,1 à 15	1				*				1							
15,1 à 20	1					1*			1			1				
20,1 à 5	1		1	1*	1		2									
25,1 à 30						1	1						2*		1	
30,1 à 35							2	1	1*	1	1	2				
35,1 à 40							1	1	1	1		2*		1	1	1
40,1 à 45							1	1	1	1*	1	1	1			
45,1 à 50						1			2*		1					1
50,1 à 55							1			1*					1	
55,1 à 60										1		*			1	
60,1 et +																

* Médiane

9.11. LW-4-88

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	90	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
9,1 à 15	1	1	1*				1		1		1					
15,1 à 20		1		1	1*		1									
20,1 à 25					3	1			1*	1	3	1				
25,1 à 30			2	1	2		1*		1	1		3				
30,1 à 35			1	2*		1										1
35,1 à 40				1	1	1	1		2*	2	2	1	1			
40,1 à 45				1					1*	2						
45,1 à 50						1	1			1*		1			1	1
50,1 à 55							1*									
55,1 à 60				1				*					1			

* Médiane

9.12. LW-6-88

Classe de diamètre	Classe d'âge																				
	80	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	270	280	320	
9,1 à 15							1	*	1												
15,1 à 20	1	1		1*							2			1							
20,1 à 5			1	1	2*	1					1		1								
25,1 à 30		1			1	1			1*	1	1	1									
30,1 à 35				1	2	1*	1							1	1		1				
35,1 à 40							1		1	1*		1	1								
40,1 à 45						1	1					1*	1					1	1		
45,1 à 50									1	1*						1	1				
50,1 à 55							1*														
55,1 à 60											1		1*								1
60,1 et +									1				*				1				

* Médiane

9.13. LW-72-88

Classe de diamètre	Classe d'âge																
	100	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
9,1 à 15	1		1	1	1*	1		1		1							
15,1 à 20					1	2*											
20,1 à 25	1			1				2*	1	1	1						
25,1 à 30			1		1	1	2*		2								
30,1 à 35							1	1*		1*			1	1			1
35,1 à 40						1	2*	1					1	1			1
40,1 à 45					2			1				1*		2	1		
45,1 à 50				1			1*	1	1								
50,1 à 55								1		1	*		1				
55,1 à 60									1	1*							1
60,1 et +																	

* Médiane

9.14. TM-71-89

Classe de diamètre	Classe d'âge											
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	210	
9,1 à 15					3*	1						
15,1 à 20	1		1	1		2*	2					
20,1 à 25				5		1*	3	1		1		
25,1 à 30		1	1	1*	1	2						
30,1 à 35				3	2	2*	2	2	1			
35,1 à 40					3	2*	1	1				
40,1 à 45				2		1*	2					
45,1 à 50				1	2	1*	1				1	
50,1 à 55								1*				
55,1 à 60							1	*	1			
60,1 et +												

* Médiane

Annexe B

**Liste des abréviations des essences,
des groupements végétaux et des secteurs**

1. Essences

Abréviation	Essence
Boj	Bouleau jaune (<i>Betula lutea</i> Michx.f.)
Bop	Bouleau à papier (<i>Betula papyrifera</i> Marsh.)
Chr	Chêne rouge [<i>Quercus rubra</i> L. var. <i>borealis</i> (Michx.) Farw.]
Epr	Épinette rouge (<i>Picea rubens</i> Sarg.)
Err	Érable rouge (<i>Acer rubrum</i> L.)
Ers	Érable à sucre (<i>Acer saccharum</i> Marsh.)
Heg	Hêtre à grandes feuilles (<i>Fagus grandifolia</i> Ehrh.)
Osv	Ostryer de Virginie [<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K. Koch]
Peg	Peuplier à grandes dents (<i>Populus grandidentata</i> Michx.)
Pet	Peuplier faux-tremble (<i>Populus tremuloides</i> Michx.)
Pib	Pin blanc (<i>Pinus strobus</i> L.)
Prc	Pruche du Canada [<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carr]
Sab	Sapin baumier [<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.]
Tia	Tilleul d'Amérique (<i>Tilia americana</i> L.)
Tho	Thuja occidental (<i>Thuja occidentalis</i> L.)

2. Secteurs

Abréviation	Secteur
LB	Lac La Blanche
GI	Lac Isabelle (Forêt de Gatineau)
LN	Lac Normandeu
LM	Lac des Trente et Un Milles
LG	Lac Gagnon
LW	Lac Windigo

Annexe C

Synthèse écologique

En outre dans les parcelles: Herzogiella striatella (LB 12 88) +.3, (LN 3 88) +.3, (LG 9 86) +.3, (LN 3 88) +.3, Isopenygiium elegans (LG 9 86) +.3; Jamesoniella autumnalis (GI 5 84) +.3; Neckera pennata (LW 72 88) +.3; Pogonatum alpinum (LB 11 88) +.3, (LN 3 88) +.3; Polytrichum commune (LB 12 88) +.3, (LG 9 86) +.3; Polytrichum formosum (LG 13 88); Polytrichum longisetum (LW 4 88) +.3; Pyraisiella selwynii (LW 4 88) +.3.

Remarques générales

- les valeurs sont absentes
- les valeurs ne sont pas mesurées

Secteur

LB lac la Blanche
 GI Forêt de Gatineau, lac Isabelle
 LN lac Normandeau
 LG lac Gagnon
 LW lac Winding

Situation topographique

HV haut de versant
 MV mi-versant

Dépôt de surface

1/R till mince sur roc

Classe de drainage

4 terrain extrêmement pierreux
 5 terrain excessivement pierreux

Grand groupe et sous-groupe de sol

PHF podzol humo-ferrique
 PFH podzol ferro-humique
 o orthique

Texture

S sable
 SL sable loameux
 LS loam sableux
 LLI loam limoneux

Tableau levé par: Zoran Majcen, ing.f.
 Aide technique: Pierrot Bouley, tech. for.

Ministère des Forêts
 Direction de la recherche
 Service de la recherche appliquée
 1990-1992

Le ministère des Forêts est responsable de l'administration et de la gestion des forêts publiques dans l'intérêt général du Québec; il doit donc se préoccuper de connaître les ressources forestières dont il dispose. La production et l'accroissement des forêts, compte tenu d'une stratification écologique, constituent un des éléments de base d'une telle connaissance. Dans les limites de sa juridiction et en collaboration avec les régions administratives et d'autres services du Ministère, la Direction de la recherche contribue à une meilleure connaissance des ressources forestières en réalisant des études pour connaître la composition, la structure et le rendement des groupements végétaux de différents secteurs.



Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts
Direction de la recherche

ISBN 2-550-27027-4
ISSN 1183-3912
F.D.C. 197--01(047.3)(714)
L.C. QK 946

FQ92-3132