A large, stylized tree graphic in yellow and orange. The canopy is a cloud-like shape with a scalloped edge, and the trunk is a thick, vertical bar with a decorative hatched pattern on its left side. The tree is positioned behind the title and author information.

**COMPOSITION ET STRUCTURE DES  
TREMBLAIES À ÉRABLE À SUCRE ET  
DES CHÉNAIES À ÉRABLE À SUCRE  
DANS QUATRE SECTEURS FORESTIERS  
DU SUD-OUEST QUÉBÉCOIS**

par Z. Majcen

**recherche**

Québec ☐☐

ZORAN MAJCEN est ingénieur forestier, diplômé de l'Université de Zagreb, Yougoslavie (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.

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 fédérale 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 de l'Énergie et des Ressources (Forêts).

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 de l'Énergie et des Ressources  
2700, rue Einstein  
SAINTE-FOY (Québec) Canada  
G1P 3W8

COMPOSITION ET STRUCTURE DES TREMBLAIES  
À ÉRABLE À SUCRE ET DES CHÊNAIES À ÉRABLE À SUCRE  
DANS QUATRE SECTEURS FORESTIERS DU SUD-OUEST QUÉBÉCOIS

par

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

avec la collaboration de  
Yvon Richard, Mario Ménard, Pierrot Boulay,  
Laurier Groleau, Jean-Pierre Saucier et Rémi Vézina

MÉMOIRE N° 95

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC  
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (FORÊTS)  
DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT  
SERVICE DE LA RECHERCHE APPLIQUÉE

1989

Ce texte est un rapport partiel du projet de recherche R82414 (anciennement TP 83-3): Essai d'aménagement inéquienne au moyen de coupes de diverses intensités dans des associations d'érable à sucre et de bouleau jaune

#### ERRATA

p. ii Remplacer par:

Ce texte est un rapport partiel du projet de recherche (terminé) Écl 85-1: "Étude de la structure et des caractéristiques dendrométriques des bétulaies jaunes et des tremblaies à érable à sucre sur la base de la classification écologique dans les forêts de Sainte-Véronique et de la réserve de Papineau-Labelle" et du projet R81119: "Étude de la structure et des caractéristiques écologiques des chénaies boréales."

p. iii Tilia

ajouter: structure

p. v ajouter: structure

ISBN 2-550-19573-6

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec

## RÉSUMÉ

Mots-clés: tremble (*Populus tremuloides* Michx. et *Populus grandidentata* Michx.), érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.), chêne rouge (*Quercus rubra* L.), bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britt.), hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia* Erhr.), tilleul d'Amérique (*Tilla americana* L.), composition floristique, rendement.

Ce travail a été entrepris dans le but d'étudier l'écologie et la structure des tremblaies à érable à sucre et des chênaies à érable à sucre. Les tremblaies étudiées (en incluant une peupleraie à grandes dents) forment des groupements de reconstitution après feu sur les sites naturels de l'érablière à bouleau jaune typique, de l'érablière à bouleau jaune et hêtre et de l'érablière laurentienne à tilleul et hêtre. Les chênaies à érable étudiées sont venues après un feu sur les sites de l'érablière laurentienne à tilleul et chêne rouge.

Dans les tremblaies, les peupliers forment des populations équiennes accompagnées d'érable à sucre de différents âges. Cette étude démontre aussi que les peupliers se développent beaucoup plus rapidement en hauteur et en diamètre que l'érable à sucre. Dans les chênaies, les âges des chênes rouges sont plus variables et leur distribution peut s'éloigner plus ou moins de celle des peuplements équiennes. L'accroissement en diamètre du chêne rouge dépasse carrément celui de l'érable à sucre; l'accroissement en hauteur par contre diffère beaucoup moins entre ces deux essences.

En nous basant sur ces études, nous avons recommandé pour les tremblaies, où les peupliers ont atteint l'âge mûr, la coupe des peupliers, tout en conservant le plus possible les étages inférieurs composés d'érable à sucre, de bouleau jaune et d'autres essences climaciques. Dans les chênaies à érable on pourrait appliquer des coupes jardinatoires en enlevant les plus gros sujets ainsi que les tiges mal formées surtout lorsqu'il existe une régénération préétablie de chêne rouge dans l'étage arbustif. Si possible, ces coupes devraient être combinées avec une bonne année semencière du chêne rouge.

## ABSTRACT

*Key-words:* aspen (*Populus tremuloides* Michx. and *Populus grandidentata* Michx.), sugar maple (*Acer saccharum* Marsh.), red oak (*Quercus rubra* L.), yellow birch (*Betula alleghaniensis* Britt.), beech (*Fagus grandifolia* Erhr.), basswood (*Tilia americana* L.), floristic composition, yield.

The purpose of this work was to study the ecology and structure of aspen-sugar maple, and red oak-sugar maple stands. Evaluated aspen stands (trembling and largetooth) develop after fire on the natural sites of typical sugar maple-yellow birch, sugar maple-yellow birch-beech, and the Laurentian sugar maple-basswood-red oak association.

In aspen stands, aspens form even-aged populations while sugar maples are of different ages. This study also shows that aspens grow much more rapidly in height and diameter than sugar maples. In oak stands, red oak ages are more variable and their distribution is more or less similar to that of even-aged stands. Red oak diameter growth is much better than that of sugar maple while height growth is more similar between the two species.

Using these results, we have recommended that poplars be cut in aspen stands where they are mature while preserving, as much as possible, sugar maple, yellow birch, and other climatic species growing under cover in these stands. In oak-sugar

maple stands, selection cuttings could be applied in removing the largest trees as well as the defective ones especially where there exists a regeneration of red oak in the arbustive strata. When possible, these cuttings should coincide with a good red oak seed year.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les étudiants qui nous ont assistés lors des travaux sur le terrain et au bureau, mademoiselle L. Morin et messieurs S. Buonacore, D. Mailly, H. Boudreau, J. Carignan, Y. Desrosiers, F. Saillant et S. Sigouin. Nos remerciements s'adressent aussi au chimiste du laboratoire de la Direction de la recherche et du développement monsieur G. Gosselin et aux techniciens du même laboratoire, messieurs Y. Auger, J. Bilodeau, M. Thiboutot, G. Frenette, G. Lapointe ainsi que mademoiselle L. Tremblay qui ont réalisé l'analyse des sols, à messieurs P. Masson et N. Dignard pour l'identification des mousses et des lichens, au dessinateur monsieur R. Castonguay pour la présentation graphique des tableaux et des figures; à madame N. Laquerre pour la présentation des tableaux de la synthèse écologique en informatique; à monsieur F. Caron pour la révision du texte et à madame S. Bourassa pour la dactylographie.

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont permis la réalisation de ce travail.



## TABLE DES MATIÈRES

	page
RÉSUMÉ . . . . .	iii
ABSTRACT . . . . .	v
REMERCIEMENTS . . . . .	vii
TABLE DES MATIÈRES . . . . .	ix
LISTE DES TABLEAUX . . . . .	xi
LISTE DES FIGURES . . . . .	xiii
INTRODUCTION . . . . .	1
CHAPITRE I. CADRE BIOPHYSIQUE . . . . .	3
1.1 Situation géographique . . . . .	3
1.2 Relief et réseau hydrographique . . . . .	5
1.3 Sous-sol et dépôts de surface . . . . .	5
1.4 Sol . . . . .	7
1.5 Climat . . . . .	8
1.6 Végétation . . . . .	12
1.7 Influence humaine . . . . .	13
CHAPITRE II. MÉTHODES . . . . .	17
2.1 Travaux sur le terrain . . . . .	17
2.1.1 Étude de la végétation . . . . .	17
2.1.2 Étude de l'habitat . . . . .	18
2.1.3 Étude dendrométrique . . . . .	18
2.2 Analyse des données . . . . .	20
2.2.1 Classification des groupements végétaux . . . . .	20
2.2.2 Analyse des sols . . . . .	20
2.2.3 Traitement des données dendrométriques . . . . .	21
CHAPITRE III. DESCRIPTION ÉCOLOGIQUE DES GROUPEMENTS FORESTIERS . . . . .	25
3.1 Tremblaies et peupleraies à érable à sucre . . . . .	25
3.1.1 Tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune typique . . . . .	25

	page
3.1.2 Tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune typique variante à tilleul d'Amérique . . . . .	27
3.1.3 Tremblaie à érable à sucre et hêtre à grandes feuilles . . . . .	27
3.1.4 Peupleraie à grandes dents à érable à sucre, tilleul d'Amérique et hêtre à grandes feuilles . . . . .	28
3.2 Chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique . . . . .	29
3.3 Synthèse écologique . . . . .	32
CHAPITRE IV - ÉTUDE DENDROMÉTRIQUE . . . . .	37
4.1 Structure des peuplements . . . . .	38
4.1.1 Tremblaies et peupleraies à érable à sucre . . . . .	41
4.1.1.1 Distribution des tiges . . . . .	41
4.1.1.2 Relations entre l'âge et le diamètre . . . . .	47
4.1.2 Chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique . . . . .	49
4.1.2.1 Distribution des tiges . . . . .	49
4.1.2.2 Relations entre l'âge et le diamètre . . . . .	57
4.1.3 Synthèse de la structure et des valeurs du facteur $q$ de Liocourt de l'érable à sucre . . . . .	61
4.1.4 Comparaison entre les distributions par placette d'échantillonnage . . . . .	63
4.2 Caractéristiques dendrométriques des essences . . . . .	64
4.2.1 Tremblaies et peupleraies à érable à sucre . . . . .	65
4.2.2 Chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique . . . . .	69
CONCLUSION . . . . .	75
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	79
ANNEXE A- Tableaux dendrométriques . . . . .	83
ANNEXE B- Liste et abréviations des essences, des groupements végétaux et des secteurs . . . . .	111

## LISTE DES TABLEAUX

		page
Tableau 1	Données climatiques de trois stations météorologiques situées près des secteurs étudiés . . . . .	9
Tableau 2	Données climatiques des quatre secteurs étudiés . . . . .	10
Tableau 3	Modèles de régression selon les variables dépendantes et indépendantes . . . . .	22
Tableau 4	Relations de l'âge en fonction du diamètre par essence et par relevé dans les tremblaies et peupleraies à érable à sucre . . . . .	50
Tableau 5	Relations de l'âge en fonction du diamètre par essence et par relevé dans la chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique . . . . .	60
Tableau 6	Valeurs du facteur $q$ de Liocourt par peuplement pour l'érable à sucre . . . . .	61
Tableau 7	Moyenne du temps de passage des principales essences par classe de 10 cm de diamètre. Tremblaies et peupleraies à érable à sucre . . . . .	66
Tableau 8	Quelques valeurs estimées de chacune des variables dendrométriques pour le peuplier faux-tremble et le peuplier à grandes dents en fonction du peuplement . . .	67
Tableau 9	Quelques valeurs estimées de chacune des variables dendrométriques pour le peuplier faux-tremble et le peuplier à grandes dents en fonction du peuplement . . .	68

	Page	
Tableau 10	Moyenne du temps de passage des principales essences par classe de 10 cm de diamètre. Chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique . . . . .	70
Tableau 11	Quelques valeurs estimées de chacune des variables dendrométriques pour le chêne rouge en fonction du peuplement . . . . .	71
Tableau 12	Quelques valeurs estimées de chacune des variables dendrométriques pour l'érable à sucre en fonction du peuplement . . . . .	72
Tableau 13	Diamètre moyen et répartition du volume par essence dans les tremblaies et la peupleraie à érable à sucre . . . . .	85
Tableau 14	Diamètre moyen et répartition du volume par essence dans les chênaises à érable à sucre et tilleul d'Amérique . . . . .	86
Tableau 15	Nombre de tiges, surface terrière et volume par groupes d'essences et par relevé . . . . .	87
Tableau 16	Composition de la régénération commerciale dans les tremblaies et la peupleraie à érable à sucre . . . . .	89
Tableau 17	Composition de la régénération commerciale dans les chênaises rouges à érable à sucre et tilleul d'Amérique . . . . .	90
Tableau 18	Nombre de tiges par classe de diamètre, par classe d'âge, par essence et par relevé . . . . .	91
Tableau 19	Synthèse écologique . . . . . en pochette	

## LISTE DES FIGURES

		page
Figure 1	Situation géographique des secteurs étudiés . . . . .	4
Figure 2	Différences entre les peuplements équiennes et inéquiennes. Courbes théoriques de la distribution des tiges par rapport aux diamètres . . . . .	39
Figure 3	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes SV-71-85 et SV-76-85 . . . . .	42
Figure 4	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes SV-77-85 et SV-78-85 . . . . .	43
Figure 5	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes SV-4-1-85 et SV-4-2-85 . . . . .	44
Figure 6	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes SV-2-86 et SV-3-86 . . . . .	45
Figure 7	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes SV-4-86 et GI-1-86 . . . . .	46
Figure 8	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes GI-52-1-87 et GI-52-2-87 . . . . .	52
Figure 9	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes GI-87 et LB-2-87 . . . . .	53
Figure 10	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes SG-3-87 et GI-4-87 . . . . .	54
Figure 11	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes GI-5-87 et SG-6-87 . . . . .	55
Figure 12	Distribution des tiges par rapport aux diamètres. Placettes LB-7-87 et LB-8-87 . . . . .	56



## INTRODUCTION

La présente étude traite de l'écologie et de la structure des tremblaies à érable à sucre et des chênaies à érable à sucre. Cet ouvrage est en quelque sorte la suite de nos études précédentes sur les conditions écologiques, l'accroissement et la structure des forêts du sud-ouest québécois (Majcen, Richard et Ménard 1984 et 1985).

Le but de ces travaux est de mieux connaître la composition et l'habitat des groupements forestiers, leur rendement et leur structure. Toutes ces connaissances aident l'aménagiste à choisir les traitements les plus appropriés en fonction de la forêt et des objectifs d'aménagement.

Jusqu'à présent nos études les plus détaillées ont été réalisées dans les érablières. Sur la base des résultats de ces études, nous avons proposé les coupes qui nous semblent les plus appropriées pour les forêts à dominance d'érable à sucre. Contrairement aux érablières stables, les tremblaies et les chênaies à érable à sucre sont des groupements de reconstitution après feu qui se trouvent à diverses phases de développement. La structure des peuplements en voie de reconstitution change constamment au cours de leur évolution et la connaissance dynamique de cette structure particulière devient ainsi un des éléments essentiels pour leur aménagement.

Tout en étudiant les caractéristiques écologiques et la structure des tremblaies et des chénaies à érable à sucre, nous avons récolté différentes données sur l'accroissement des essences des peuplements étudiés. Nous espérons que les forestiers de terrain y trouveront une source d'informations pertinentes.

## CHAPITRE I

### CADRE BIOPHYSIQUE

#### 1.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La figure 1 montre la localisation des quatre secteurs étudiés, à savoir: Sainte-Véronique, Gatineau-Isabelle, lac Saint-Germain et lac La Blanche.

Le secteur forestier de Sainte-Véronique se situe à 3 km au nord-est de Sainte-Véronique dans la circonscription électorale de Laurentides-Labelle. L'échantillonnage a été effectué entre les latitudes  $46^{\circ}35'$  et  $46^{\circ}37'$  nord et les longitudes  $74^{\circ}55'$  et  $76^{\circ}59'$  ouest. Le secteur de Gatineau-Isabelle fait partie de la forêt expérimentale de Gatineau et se situe dans la circonscription électorale du même nom. L'échantillonnage a été effectué près du lac Isabelle, entre les latitudes  $45^{\circ}43'$  et  $45^{\circ}44'$  nord et les longitudes  $76^{\circ}05'$  et  $76^{\circ}06'$  ouest.

Le secteur du lac Saint-Germain se situe aussi dans la circonscription électorale de Gatineau, à environ 10 km à l'est de Low, à la latitude  $45^{\circ}48'$  nord et à la longitude  $75^{\circ}$  ouest.



Le secteur du lac La Blanche est situé dans la circonscription électorale de Papineau, à environ 20 km au nord-est de Buckingham. L'échantillonnage a été effectué à la latitude 45°42' nord et la longitude 75°17' ouest.

## 1.2 RELIEF ET RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Le relief dans les quatre secteurs est ondulé, composé de collines arrondies, entourées de pentes généralement douces à modérément abruptes, rarement escarpées. L'altitude de la forêt de Sainte-Véronique varie de 300 à 400 m; au lac Isabelle et au lac La Blanche, elle est de 200 à 350 m et au lac Saint-Germain, de 250 à 400 m.

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

- rivière Gatineau pour le secteur Gatineau - Isabelle
- rivière du Lièvre pour le secteur du lac Saint-Germain
- rivière de la Petite-Nation pour le secteur du lac La Blanche
- rivière Rouge pour la forêt de Sainte-Véronique.

Les eaux de tous ces bassins, qui comprennent également un grand nombre de lacs de grandeur variable, se déversent dans la rivière des Outaouais. Dans les limites mêmes des secteurs, on ne trouve aucune rivière importante. On y trouve par contre un réseau plus ou moins dense de ruisseaux à faible débit.

## 1.3 SOUS-SOL ET DÉPÔTS DE SURFACE

Selon la carte écologique du Québec (compilation par Avramtchev, 1985), les formations rocheuses consolidées dans les

quatre secteurs étudiés sont d'origine précambrienne et font partie de la province structurale de Grenville. Elles sont composées des formations suivantes:

- paragneiss mixtes, paragneiss riches en hornblende, paragneiss quartzo-feldspathiques, amphibolite d'origine sédimentaire et quartzite dans les quatre secteurs étudiés;

- roches calcosilicatées, marbre, dolomie et schiste à quartz-mica-chlorite dans les secteurs de Gatineau-Isabelle, du lac Saint-Germain et du lac La Blanche;

- granit généralement massif et pegmatites non déformées dans le secteur de Gatineau-Isabelle;

- syénite, monzonite, granodiorite et diorite à Sainte-Véronique;

- gneiss charnockitiques et roches intrusives déformées dans les secteurs du lac Saint-Germain et du lac La Blanche.

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 telles que le gneiss, le quartzite, le granite, le gneiss-granit, 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. Toujours d'après Lajoie (1967), ces dépôts couvrent de grandes étendues dans les vallées des rivières du Lièvre, Kiamika et Tapani et, de façon beaucoup plus restreinte, au fond des vallées étroites.

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. Les dépôts organiques couvrent certaines dépressions humides où l'eau circule lentement. Le relief accidenté n'a guère été favorable à la formation d'étendues importantes de tourbe dans les quatre secteurs.

#### 1.4 SOL

Selon la cartographie de Lajoie (1962 et 1967), les sols de Sainte-Véronique appartiennent à la série de Sainte-Agathe et ceux du lac La Blanche sont partagés entre les séries de Gatineau et de Sainte-Agathe. La série de Gatineau domine entièrement le secteur du lac Saint-Germain. 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 les secteurs du lac Isabelle, on rencontre aussi la série de Saint-Faustin. Elle occupe certaines vallées où le matériau original est fluvioglaciaire à drainage excessif. Les sols qui se développent dans cette série sont des podzols peu adaptés à l'agriculture à causes du drainage excessif et de la faible fertilité.

### 1.5 CLIMAT

Le climat des quatre secteurs est de 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. La précipitation annuelle varie de 760 à 1 270 mm.

Dans le tableau 1 figurent quelques données climatiques des trois stations météorologiques situées près des secteurs étudiés: Nominique est situé à 25 km au sud-sud-ouest de la forêt de Sainte-Véronique et Buckingham, à 20 km au sud-ouest du lac La Blanche. Chelsea se situe à 35 km au sud-sud-est du lac Isabelle et à 35 km au sud du lac Saint-Germain. Les données de ces stations ont été prises dans l'ouvrage intitulé: *Températures et précipitations* d'Environnement Canada. D'autres données ont été extraites des ouvrages de Ferland et Gagnon (1974) et de Chapman et Brown (1966).

Les données des deux tableaux montrent qu'il n'y a pas de grande différence entre les températures des quatre secteurs.

Tableau 1

Données climatiques de trois stations météorologiques situées près des secteurs étudiés

Données climatiques Station météorologique	Température annuelle °C	Température moyenne de juillet °C	Température moyenne de janvier °C	Température maximum °C	Température minimum moyenne °C	Précipitation totale annuelle en mm	Précipitation totale de mai à septembre en mm
Nominique latitude 46°23' longitude 75°03' altitude 274 m	3,4	18,2	-13,7	9,7	-2,8	931	441
Buckingham latitude 45°34' longitude 75°24' altitude 137 m	5,1	19,7	-12,1	10,7	-0,6	970	441
Chelsea latitude 45°31' longitude 75°47' altitude 112 m	5,2	20,2	-11,8	10,5	-0,2	902	392

TABLEAU 2

Données climatiques des quatre secteurs étudiés

Données climatiques	*Température moyenne annuelle °C	*Température moyenne de juillet °C	*Température moyenne de janvier °C	**Degrés jours au-dessus de 5,6 °C	*Longueur moyenne de la période sans gel en jours (prob. 50 p. 100)	*Précipitation totale annuelle en mm	**Précipitation totale de mai à septembre en mm	**Région climatique
Sainte-Véronique	3,1 à 4,4	près de 18,3	-12,4 -15,6	2500 à 2750	100 à 120	813 à 1016	406 à 457	5L
Lac Saint-Germain	>4,4	>18,3	près de -12,4	2750 à 3000	120 à 140	813 à 1016	356 à 406	4H
Lac Isabelle	>4,4	>18,3	près de -12,4	2750 à 3000	120 à 140	près de 813	356 à 406	4H
Lac La Blanche	>4,4	>18,3	>12,4	près de 3000	120 à 140	813 à 1016	Près de 406	3H

\* Selon Ferland et Gagnon 1974

\*\* Selon Chapman et Brown 1976

Les températures sont toutefois les plus basses à Nominique, situé près de Sainte-Véronique, le plus nordique des secteurs. Elles sont presque identiques entre les stations de Chelsea et de Buckingham ou entre les secteurs du lac La Blanche, du lac Isabelle et du lac Saint-Germain. La température annuelle moyenne atteinte à Nominique (3,4°C) se situe entre 3,1 et 4,4°C au lac Isabelle, au lac La Blanche et au lac Saint-Germain.

Les précipitations annuelles totales sont les plus élevées à Buckingham (970 mm) puis à Nominique (931 mm) et les plus faibles à Chelsea (902 mm). D'après les données de Ferland et Gagnon (1974) au tableau 2, les précipitations sont les plus faibles au lac Isabelle (près de 813 mm). Si l'on compare les précipitations entre les mois de mai et septembre, elles sont inférieures au lac Saint-Germain et au lac Isabelle (356 à 406 mm) comparativement au lac La Blanche et à Sainte-Véronique où elles se situent entre 406 et 457 mm.

La position la plus septentrionale de Sainte-Véronique comparativement aux trois autres secteurs se traduit par un nombre plus bas de degrés-jours au-dessus de 5,6°C et par une période sans gel plus courte. La dernière colonne du tableau 2 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 cm. 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 et Saint-Germain. Dans la région 5L où se situe Sainte-Véronique, le nombre de degrés-jours varie de 2 000 à 2 600 et il n'y a pas de déficit en eau.

## 1.6 VÉGÉTATION

Selon la classification de la végétation de Rowe (1972), les quatre 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. La section L.2 est la plus méridionale, caractérisée par les 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 chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*), le noyer cendré (*Juglans cinerea*), l'érable argenté (*Acer saccharinum*), le charme de Caroline (*Carpinus caroliniana*) et le caryer cordiforme (*Carya cordiformis*).

Les lacs Isabelle et Saint-Germain 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*) et la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*). 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 plus sporadique, le frêne blanc (*Fraxinus americana*), le cerisier tardif (*Prunus serotina*), le noyer cendré (*Juglans cinerea*) et le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*).

Les forêts de Sainte-Véronique se situent à l'extrémité est de la section Algonquin-Pontiac (L.4b), près de la limite de la section L.4a. 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 on 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*). Par contre, quelques espèces à caractère méridional ont disparu ou sont moins présentes. Parmi les espèces méridionales on rencontre de façon sporadique l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*), le chêne rouge (*Quercus rubra*) et le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*).

Selon la subdivision en domaines climatiques de Grandtner (1966), les forêts du lac La Blanche, du lac Isabelle et du lac Saint-Germain font partie du domaine de l'érablière laurentienne. La forêt de Sainte-Véronique, qui se situe plus au nord, fait partie de l'érablière à bouleau jaune. La position des quatre secteurs sur la carte de Thibault (1985) concorde avec celle de Grandtner.

### 1.7 INFLUENCE HUMAINE

Les quatre 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 ont été moins perturbées par la coupe que les forêts mélangées et conifériennes.

À Sainte-Véronique, les érablières à bouleau jaune ont été exploitées surtout par des coupes à diamètre limite du bouleau jaune. Sur les sommets, quelques rares érablières à

ostroyer sont les seuls groupements où il n'y a aucune trace de coupes. Les groupements mélangés composés de bouleau jaune et de sapin baumier ont été exploités de différentes façons: coupes "d'écrouissage", coupes à diamètre limite et même coupe à blanc sur des surfaces restreintes.

Les feux n'ont pas affecté ces forêts récemment. Par contre, les peuplements mûrs composés de feuillus de lumière (tremble, peuplier à grandes dents, bouleau à papier) témoignent des incendies qui ont ravagé certaines parties du secteur dans les trois premières décennies du siècle. Les peuplements dominés par des peupliers avec l'érable à sucre en sous-étage n'ont pas été exploités avant le début de l'aménagement des forêts de Sainte-Véronique en 1983 et celles du lac Isabelle en 1984.

Dans les secteurs du lac Isabelle et du lac Saint-Germain dominant les diverses sous-associations de l'érablière laurentienne et les groupements de reconstitution après feu composés de tremble, de peuplier à grandes dents, de bouleau à papier et de chêne rouge. À cause de la faible présence du bouleau jaune, ces forêts ont été moins écrouissées que celles de Sainte-Véronique.

Les forêts du lac La Blanche sont encore moins perturbées par les coupes. Très peu de chemins forestiers ont pénétré dans ce secteur où plusieurs peuplements situés sur le haut des versants demeurent encore à l'état vierge. Les coupes à diamètre limite ont été notées surtout dans les peuplements où l'on a récolté le bouleau jaune et le pin blanc. Selon le Groupe Dryade (1979), les feux les plus récents remontent aux années 1915 et 1927; ces feux ont favorisé surtout le chêne rouge, le bouleau à papier et les peupliers.

Dans les secteurs de Sainte-Véronique, du lac Isabelle et du lac Saint-Germain, l'exploitation a recommencé entre 1983 et 1987. Les forêts feuillues et mélangées sont exploitées par des coupes de jardinage selon les méthodes préparées en collaboration par le Service de la recherche appliquée et les Unités de gestion. Sur le territoire du lac La Blanche, un centre éducatif forestier couvrant une superficie d'environ 2 000 ha a été ouvert en 1981 pour permettre à la population d'observer la végétation forestière dans un milieu qui se distingue par l'ensemble de ses beautés naturelles.



## CHAPITRE II

### MÉTHODES

#### 2.1 TRAVAUX SUR LE TERRAIN

Les études écologiques et dendrométriques sur le terrain ont été effectuées pendant les mois d'été en 1985, 1986 et 1987 conjointement aux études sur les effets des coupes de jardinage. Nous avons établi au total 8 placettes dans les tremblaies à érable à sucre (en incluant une peupleraie à grandes dents) et 8 placettes pour la chênaie à érable à sucre.

##### 2.1.1 Étude de la végétation

Les relevés de végétation ont été effectués selon la méthode de Braun-Blanquet 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 Crum, Steere et Anderson (1965) et 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, moucheures, 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. Aux 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 total, 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 à 1,30 m au-dessus du sol sur toutes les tiges de 9,1 cm et plus de diamètre.

La régénération a été observée en 1985 dans deux placettes de 10 m<sup>2</sup> (10 m sur 1 m) à l'intérieur des parcelles de 0,5 ha. Plus précisément, elles ont été 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 ou égal à 1 cm à 1,30 cm du sol. En 1986 et 1987, 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 également 20 m<sup>2</sup> échantillonnés au total. La régénération a été classée en cinq strates selon son état de développement: cotylédons, < 20 cm de hauteur, 20 à 50 cm de hauteur, 50 cm à 100 cm de hauteur et > 100 cm de hauteur à 1 cm de DHP. Une description plus détaillée de cette méthode figure dans Majcen (1988).

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 devrait contenir le coeur 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 huit tremblaies et aux huit chénaies échantillonnées selon la méthode décrite s'ajoute une parcelle mesurée dans chacun de ces deux groupements dans le cadre des études sur la coupe de jardinage; celle-ci est de forme rectangulaire de 2 ha (200 m sur 100 m) subdivisée en huit placettes de 0,25 ha (50 m sur 50 m). Le mesurage dans cette parcelle 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 quatre placettes de 10 m<sup>2</sup> (10 m sur 1 m).

## 2.2 ANALYSE DES DONNÉES

### 2.2.1 Classification des groupements végétaux

Les placettes d'échantillonnage ont été localisées dans les groupements végétaux connus, identifiés et décrits déjà dans d'autres secteurs de la région de l'Outaouais. Les relevés de végétation ont été comparés dans le tableau de végétation afin de regrouper les espèces selon leur affinité floristique et d'identifier les groupes d'espèces différentielles pour chacun des groupements forestiers.

Dans le tableau de végétation, les relevés floristiques sont accompagnés par les données concernant les principaux caractères d'habitat. La comparaison entre les caractères d'habitat et la composition floristique des groupements végétaux a permis d'évaluer la correspondance entre l'homogénéité floristique et une certaine homogénéité édaphique. 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 et du développement, ministère de l'Énergie et des Ressources. Les analyses granulométriques ont été faites selon la méthode de Bouyoucos (1936). Le pH a été déterminé dans la solution de  $\text{CaCl}_2$  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 échangeables 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, une partie de la différence entre le total des décennies et le diamètre, qui était proportionnelle 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 évident 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. Les résultats sont nécessaires pour 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 (ou de 0,25 ha dans un seul cas). On a calculé, pour chaque placette, le nombre de tiges par hectare et par classe de diamètre pour l'essence principale (généralement l'érable à sucre), pour l'essence secondaire, pour les autres essences et, finalement, le total de toutes les essences. On a ensuite calculé la distribution théorique de Liocourt correspondante, donnant un nombre de tiges et une surface terrière semblables à chacune des distributions établies comme ci-dessus, pour l'érable à sucre, le bouleau jaune, le sapin baumier et l'épinette rouge. 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 concernée est équiennne ou inéquiennne. Finalement, on a testé la variabilité de la structure en comparant les distributions des tiges obtenues dans des placettes d'échantillonnage regroupées de différentes façons à l'intérieur des placettes de 0,5 ha ou 1 ha.

On a profité des données recueillies sur chaque arbre pour calculer les caractéristiques de chaque essence. Le tableau 3 montre les huit relations qui ont été étudiées et les modèles de régression retenus. Dans les calculs des relations entre l'âge et le diamètre ainsi qu'entre le taux d'accroissement en volume total 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 3

Modèles de régression selon les variables dépendantes et indépendantes

Variable dépendante	Variable(s) indépendante(s)	Modèle de régression
H.T.	DHP, (DHP) <sup>2</sup>	Parabole
H.T.	Âge, (Âge) <sup>2</sup>	Parabole
DHP	Âge, (Âge) <sup>2</sup>	Parabole
TDHP	DHP	Hyperbole
TVT	DHP	Hyperbole
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;

TDHP = Taux d'accroissement en diamètre calculé selon la formule de Pressler qui se présente comme suit:

$$TDHP = \frac{D - d}{D + d} \times \frac{200}{t}$$

où:  $t$  = temps de passage ou nombre d'années pour qu'une tige, s'accroisse de 2 cm en diamètre;

$D$  = diamètre à la fin de la période de  $t$  ans;

$d$  = diamètre au début de la période de  $t$  ans;

TVT = Taux d'accroissement en volume total selon la formule de Meyer qui se lit comme suit:

$$TVT(i) = \frac{VT(i+1) - VT(i-1)}{4 VT(i)} \times A(i) \times 100$$

où:  $V_t$  = volume total calculé à partir des tarifs de cubage de Tremblay (1966) (l'indice indique la classe de diamètre à laquelle on réfère);

$A(i)$  = accroissement annuel courant en diamètre de la  $i$ ème classe de diamètre.

$q$  = facteur de Liocourt. C'est une constante qu'on obtient dans un peuplement inéquienne équilibré en divisant le nombre de tiges d'une classe par le nombre de tiges de la classe suivante. Dans cet ouvrage, on a calculé la distribution théorique de Liocourt résultant en un nombre de tiges et une surface terrière semblables à chacune des distributions d'érable à sucre. Le facteur  $q$  est déterminé pour les classes de 5 cm de d.h.p. à partir des classes de 10 cm et 15 cm.

## CHAPITRE III

### DESCRIPTION ÉCOLOGIQUE DES GROUPEMENTS FORESTIERS

#### 3.1 TREMBLAIES ET PEUPLERAIES À ÉRABLE À SUCRE

Les huit peuplements étudiés sur les neuf composés de peupliers sont dominés par le peuplier faux-tremble. Ils font partie de l'association de la tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune (*Betulo luteae et Aceri sacchari - Populetum tremuloidis*, Richard, Majcen et Ménard, 1982) échantillonnée à Sainte-Véronique. Ils sont subdivisés ensuite en deux sous-associations: typique et à hêtre. La sous-association typique comprend aussi une variante à tilleul d'Amérique.

##### 3.1.1 Tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune typique (sous-association *betuletosum luteae*, Richard, Majcen et Ménard, 1982)

#### Physionomie et composition floristique

La strate dominante du groupement est composée de peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) avec un peu d'érable à

sucre (*Acer saccharum*). L'érable à sucre est plus abondant dans les étages inférieurs avec une quantité variable de bouleau jaune (*Betula lutea*). Ici et là on peut trouver aussi l'érable rouge (*Acer rubrum*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*). Les strates arbustives sont composées de noisetier (*Corylus cornuta*), de viorne à feuilles d'aulne (*Viburnum alnifolium*), de chèvrefeuille du Canada (*Lonicera canadensis*), d'érable à épis (*Acer spicatum*) et d'érable de Pennsylvanie (*Acer pensylvanicum*). À ces espèces s'ajoutent toujours une abondante régénération d'érable à sucre.

Parmi les herbacées on remarque plusieurs espèces compagnes comme *Streptopus roseus*, *Lycopodium lucidulum*, *Viola incognita*, *Dryopteris spinulosa*, *Aster acuminatus*, *Clintonia borealis*, *Aralia nudicaulis*, *Maianthemum canadense*, *Trientalis borealis*, les espèces caractéristiques des érablières comme *Carex arctata*, *Trillium erectum*, *Polygonatum pubescens*, quelques subhygrophiles comme *Rubus pubescens*, *Tiarella cordifolia*, *Dryopteris phegopteris*, *Athyrium filix-femina* et deux espèces à caractère boréal: *Oxalis montana* et *Trillium undulatum*.

#### Caractères d'habitat et dynamisme

C'est un groupement de transition après feu sur les sites naturels de l'érablière à bouleau jaune typique tels que les moyens et les bas versants à pentes douces. Le dépôt de surface sous deux peuplements échantillonnés était un till mince sur roc modérément bien drainé dont l'épaisseur se situait autour de 70 cm. Le sol fait partie du podzol humo-ferrique orthique développé sur une roche-mère dont la texture est un loam sableux ou un sable loameux.

D'après la composition des étages inférieurs, l'évolution du groupement se dirige d'abord vers une érablière à

bouleau jaune typique faciès à peuplier faux-tremble où les vieux peupliers figurent épars avant qu'ils ne meurent et ne disparaissent du peuplement.

3.1.2 Tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune typique variante à tilleul d'Amérique (v. à *Tilia americana*, Richard, Majcen et Ménard, 1982)

Physionomie et composition floristique

Cette variante diffère de la sous-association typique par la présence de tilleul (*Tilia americana*) et d'ostryer (*Ostrya virginiana*) et par une strate herbacée un peu plus riche en espèces.

Caractères d'habitat et dynamisme

C'est un groupement de transition après feu sur la station naturelle de l'érablière à bouleau jaune typique et tilleul, c'est-à-dire les pentes moyennes, abritées et bien ensoleillées. Le dépôt est, comme dans l'association typique, un till ou un till mince modérément bien drainé. Sous le peuplement échantillonné, l'épaisseur du dépôt atteignait 67 cm. Le sol est du type podzol humo-ferrique à moder.

3.1.3 Tremblaie à érable à sucre et hêtre à grandes feuilles (sous-association *fagetosum grandifoliae*, Majcen, Richard et Ménard, 1984)

Physionomie et composition floristique

Cette sous-association diffère de la typique par la présence du hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*), par une présence plus éparse du bouleau jaune (*Betula lutea*) et par un rôle diminué du groupe d'espèces subhygrophiles.

### Caractères d'habitat et dynamisme

Le groupement se rencontre sur les sites naturels de l'érablière à bouleau jaune et hêtre à grandes feuilles, c'est-à-dire sur les sommets, au milieu et sur le haut des versants. Les dépôts échantillonnés étaient formés de till mince sur roc ou de till délavé dont l'épaisseur variait de 46 à 87 cm et dont la texture est un loam sableux ou un sable loameux. Le sol est un podzol humo-ferrique à moder ou à mor. D'après son habitat et sa composition actuelle, cette sous-association devrait se diriger vers une érablière à bouleau jaune et hêtre après la disparition du tremble.

#### 3.1.4 Peupleraie à grandes dents à érable à sucre, tilleul d'Amérique et hêtre à grandes feuilles (*Tilio americanae* et *Aceri sacchari* - *Populetum grandidentatae fagetosum grandifoliae*, Majcen, Richard et Ménard, 1984)

### Physionomie et composition floristique

Un seul groupement à dominance de peuplier à grandes dents (*Populus grandidentata*) a été échantillonné au lac Isabelle. Il diffère aussi des précédents par une composition plus méridionale. Le sous-étage est dominé par l'érable à sucre (*Acer saccharum*) accompagné du tilleul (*Tilia americana*), du hêtre (*Fagus grandifolia*) et de l'ostryer (*Ostrya virginiana*). On a noté aussi un peu de chêne rouge (*Quercus rubra*), de cerisier tardif (*Prunus serotina*) et de frêne blanc (*Fraxinus americana*).

Dans les strates arbustives, on trouve les mêmes espèces que dans les tremblaies à érable et, de plus, quelques

espèces à caractère méridional comme *Dirca palustris* et *Ribes cynosbati* ou xérophiles comme *Viburnum acerifolium* et *Amelanchier arborea*.

La strate herbacée est composée d'espèces caractéristiques des érablières en général et des espèces compagnes mentionnées dans la tremblaie à érable et bouleau jaune. À celles-ci s'ajoutent quelques espèces caractéristiques des érablières laurentiennes (*Aralia racemosa*, *Botrychium virginianum*, *Epipactis helleborine*, *Actaea pachypoda*, *Viola pensylvanica*, *Dryopteris marginalis*, *Trillium grandiflorum*, *Galium lanceolatum*) et les xérophiles (*Pteridium aquilinum*, *Oryzopsis asperifolia*, *Gaultheria procumbens*, *Carex pensylvanica*, *Chimaphila umbellata*, *Pyrola rotundifolia*).

#### Caractères d'habitat et dynamisme

La seule peupleraie à grandes dents étudiée dans la forêt de Gatineau occupe un milieu de versant où le dépôt de surface est formé d'un till épais bien drainé. Le sol est un podzol humo-ferrique à moder développé sur une roche-mère formée d'un loam sableux.

Le groupement s'est installé après feu sur le site de l'érablière laurentienne à hêtre et cette dernière devrait se reconstituer après la disparition des peupliers.

### 3.2 CHÊNAIE ROUGE À ÉRABLE À SUCRE ET TILLEUL D'AMÉRIQUE

Les dix chênaies rouges étudiés appartiennent à un seul groupement forestier que nous avons échantillonné et décrit dans Majcen, Richard et Ménard (1984). Il s'agit de la chênaie

rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique typique (*Tilio americanae* et *Aceri sacchari-Quercetum rubrae quercetosum rubrae v. typicum*).

#### Physionomie et composition floristique

Le chêne rouge (*Quercus rubra*) est l'essence dominante du groupement, accompagné d'érable à sucre (*Acer saccharum*) et d'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*) qui sont abondants surtout dans les étages inférieurs. Quelques autres espèces comme le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), le frêne blanc (*Fraxinus americana*), le cerisier tardif (*Prunus serotina*) et le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) se rencontrent en quantité variable. Certains peuplements comprennent aussi un peu de peuplier à grandes dents (*Populus grandidentata*), d'érable rouge (*Acer rubrum*) et de hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*).

Dans les strates arbustives on trouve fréquemment une régénération abondante d'érable à sucre et d'ostryer et dans une moindre proportion de frêne blanc, de tilleul, de chêne rouge et de cerisier tardif. Parmi les espèces arbustives on a noté fréquemment la viorne à feuilles d'érable (*Viburnum acerifolium*) et les amélanchiers (*Amelanchier arborea*, *Amelanchier sanguinea*, *Amelanchier laevis*). Ces espèces sont caractéristiques des habitats secs et pierreux où se développent les peuplements composés d'érable à sucre et de chêne rouge. À ceux-ci s'ajoutent souvent: *Ribes cynosbati*, *Prunus virginiana*, *Lonicera canadensis* et *Diervilla lonicera*.

La strate herbacée comprend plusieurs espèces caractéristiques des érablières telles que *Trillium erectum*, *Smilacina racemosa*, *Polygonatum pubescens*, *Carex arctata*, *Erythronium americanum*, *Aster cordifolius*, *Carex deweyana*, *Prenanthes spp.*

et des espèces compagnes comme *Aster acuminatus*, *Aster macrophyllus*, *Maianthemum canadense* et *Trientalis borealis*. Une place importante appartient aux espèces caractéristiques des érablières laurentiennes dans le sous-groupe des préférentielles comme *Viola pennsylvanica*, *Epipactis helleborine*, *Osmorhiza claytoni*, le sous-groupe des rupicoles comme *Aster lateriflorus*, *Dryopteris marginalis*, *Hepatica americana*, *Desmodium glutinosum* et le sous-groupe des exclusives des érablières laurentiennes comme *Trillium grandiflorum*, *Rubus odoratus*, *Uvularia grandiflora*, *Carex plantaginea* et *Galium lanceolatum*. Le milieu sec a favorisé aussi le groupe d'espèces xérophiles à répartition générale telles que *Oryzopsis asperifolia*, *Gaultheria procumbens*, *Festuca obtusa*, *Schizachne purpurascens*, *Carex lucorum*, *Pteridium aquilinum*, *Poa alsodes* et des espèces rupicoles générales comme *Corydalis sempervirens*, *Polypodium virginianum* et *Cystopteris fragilis*. On remarque que la composition floristique des chênaies à érable à sucre ressemble à celle de l'érablière laurentienne à chêne rouge que nous avons décrit dans nos ouvrages précédents.

#### Caractères d'habitat et dynamisme

La chênaie à érable à sucre et tilleul colonise les sommets et les hauts des versants et peut occuper aussi le milieu des versants sur des pentes abruptes et bien ensoleillées. Le dépôt est formé d'un till mince sur roc très sec à drainage qualifié de rapide à bon (classes 1 à 2). Le dépôt est très pierreux à texture variant en profondeur d'un loam sableux à un sable loameux. Le sol est toujours un podzol humo-ferrugineux ou ferro-humique à moder même s'il ressemble souvent, par ses caractéristiques morphologiques, aux brunisols.

La chênaie à érable et tilleul est un groupement de transition après feu sur la station naturelle de l'érablière

laurentienne à tilleul et chêne rouge. La transformation de la chênaie en une érablière est beaucoup plus lente que celle des tremblaies sur les sites des érablières. Les raisons en sont la longévité du chêne rouge, la présence de plusieurs classes de diamètre et les âges plus variés du chêne, le site très sec plus convenable au chêne qu'à l'érable à sucre et, finalement, une régénération éparsée mais plus ou moins bien distribuée du chêne rouge qui peut pénétrer les étages dominants dans les trouées formées par les chablis.

### 3.3 SYNTHÈSE ÉCOLOGIQUE (tableau 19)

Le tableau de synthèse écologique en pochette comprend les principales données floristiques et écologiques des groupements étudiés. L'ordre des espèces ligneuses ainsi que la composition des groupes phytosociologiques parmi les herbacées et les muscinales ont été basées sur la comparaison de quelques centaines de relevés effectués dans nos travaux antérieurs. Les groupes phytosociologiques présentent les assemblages d'espèces qui montrent une préférence particulière pour certains groupements ou pour certaines variantes géographiques d'un même groupement. Une description détaillée des groupes phytosociologiques basée sur nos études dans les régions de l'Outaouais et de Montréal figure dans le mémoire n° 85 (Majcen, Richard et Ménard, 1984).

Le tableau de végétation fait ressortir les différences entre la chênaie à érable à sucre et tilleul d'Amérique et les groupements à dominance de peuplier faux-tremble. La chênaie se distingue par la dominance du chêne rouge (*Quercus rubra*), par la présence de plusieurs espèces caractéristiques des érablières laurentiennes (*Fraxinus americana*, *Tilia americana*, *Ostrya virginiana*, *Prunus serotina*, *Viburnum acerifolium*,

*Dirca palustris*, *Ribes cynosbati*, *Epipactis helleborine*, *Osmorhiza claytoni*, *Dryopteris marginalis*, *Aster lateriflorus*, *Galium lanceolatum*, *Carex plantaginea*, *Uvularia grandiflora*, etc.), par l'abondance des xérophiles (*Amelanchier* spp., *Oryzopsis asperifolia*, *Carex pensylvanica*, *Pteridium aquilinum*, *Poa alsodes*) et par une fréquence plus élevée des espèces caractéristiques et sélectives des érablières (*Prenanthes* spp., *Aster cordifolius*, *Carex communis*, *Polygonum cilinode*, *Carex deweyana*).

La peupleraie à grandes dents à érable à sucre, tilleul d'Amérique et hêtre à grandes feuilles se développe sur le site de l'érablière laurentienne à hêtre et montre plusieurs affinités floristiques avec les chênaies.

Les tremblaies à érable à sucre et bouleau jaune se distinguent des chênaies par la dominance du peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), par la présence du bouleau jaune (*Betula lutea*), de quelques espèces arbustives de préférence mésophile (*Cornus alternifolia*, *Corylus cornuta*, *Acer spicatum*, *Viburnum alnifolium*, *Sambucus pubens*). Parmi les espèces herbacées, les tremblaies se distinguent par la présence de quelques subhygrophiles (*Athyrium thelipteroides*, *Rubus pubescens*, *Tiarella cordifolia*). Ces dernières et quelques autres sont plus nombreuses dans la tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune typique. Les tremblaies comprennent aussi quelques espèces à caractère boréal (*Trillium undulatum*, *Oxalis montana*, *Coptis groenlandica*) et un nombre plus élevé des compagnes à préférence mésophile (*Medeola virginiana*, *Streptopus roseus*, *Viola incognita*, *Pyrola elliptica*, *Galium triflorum*).

Tous les groupements présentés au tableau de végétation comprennent l'érable à sucre (*Acer saccharum*), l'érable de Pennsylvanie (*Acer pensylvanicum*), le chèvrefeuille (*Lonicera canadensis*), le cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*),

les espèces herbacées caractéristiques et préférentielles des érablières en général (*Smilacina racemosa*, *Polygonatum pubescens*, *Carex arctata*) et les espèces compagnes ubiquistes (*Aralia nudicaulis*, *Maianthemum canadense*, *Aster macrophyllus*, *Trientalis borealis*).

Quelques données sur l'habitat des groupements étudiés sont inscrites dans la partie supérieure du tableau de végétation. Parmi ces données figurent l'altitude, l'exposition, le pourcentage de la pente, la situation topographique, le dépôt de surface, le drainage, la pierrosité et les propriétés physico-chimiques du sol.

Les tremblaies, les peupleraies et les chênaies rouges à érable à sucre se développent après feu sur les sites naturels des érablières. Il est normal que les caractères d'habitat de ces groupements de reconstitution ressemblent à ceux de leurs stades finaux. Les tremblaies à érable à sucre, bouleau jaune et hêtre à grandes feuilles occupent les stations de l'érablière à bouleau jaune et hêtre, soit les milieux de versants et les sommets arrondis. Les dépôts sont des tills épais, des tills délavés ou des tills minces sur roc, très pierreux et bien drainés. Le sol fait partie des podzols humo-ferriques orthiques à moder, rarement à mor.

La tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune typique avec la variante à tilleul occupe le milieu et le bas des versants et les dépôts plus humides que le groupement à hêtre. Le drainage est caractérisé comme modérément bon à bon (classes 3 et 2-3).

La peupleraie à érable à sucre, tilleul et hêtre a été échantillonnée dans le domaine de l'érablière laurentienne (Grandtner, 1966) sur les sites naturels de l'érablière à

tilleul et hêtre qui sont les milieux de versants à dépôts bien drainés. La chênaie à érable à sucre et tilleul a été étudiée aussi dans les limites du domaine de l'érablière laurentienne. Elle occupe les sommets et les hauts de versants à dépôt minces, très secs (drainage 1 à 2) et très pierreux sur les sites naturels de l'érablière laurentienne à tilleul et chêne rouge.

On remarque de façon générale que les dépôts sont plus minces et plus secs sous les chênaies que sous les tremblaies. Les sols font partie des podzols sous ces deux formations mais les humus de type moder sont plus décomposés sous les chênaies (le taux de matière organique et le rapport C/N sont généralement inférieurs dans les humus sous les chênaies). Le pH de l'humus ne varie pas beaucoup entre les peuplements échantillonnés. Il est toujours caractéristique des humus très acides avec des valeurs de 3,3 à 4,3 dans les tremblaies et de 3,2 à 4,7 dans les chênaies. La capacité d'échange cationique, la saturation en bases, la somme des cations échangeables et le phosphore des humus ont des valeurs comparables dans les chênaies et dans les groupements à dominance de tremble ou de peuplier à grandes dents.



## 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 telles que la régénération, la surface terrière, le volume total et le volume marchand.

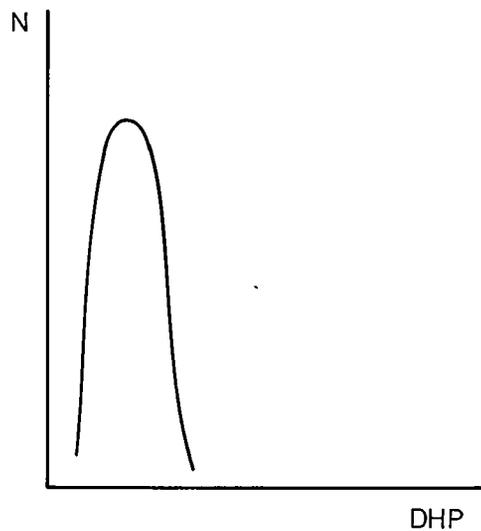
La deuxième catégorie de données dendrométriques s'applique aux essences par placette d'échantillonnage dans divers groupements forestiers et secteurs. Ces données permettent de comparer le comportement de plusieurs caractéristiques dendrométriques d'une essence entre les placettes d'échantillonnage. 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 PEUPEMENTS

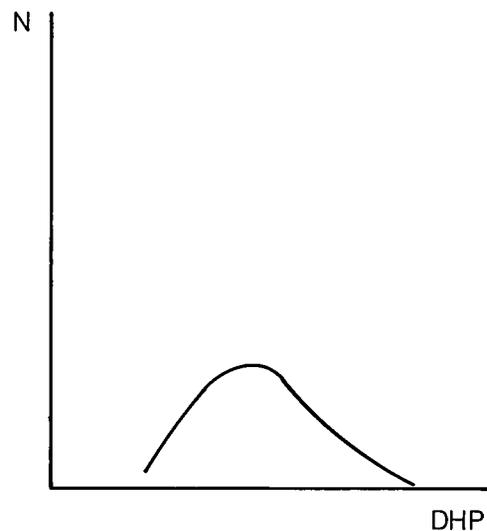
Les courbes théoriques de la distribution des tiges par rapport aux diamètres sont présentées à la figure 2. Les peuplements équiennes sont caractérisées par les courbes a et b de la figure 2, soit des courbes en forme de cloche. Le nombre de tiges le plus élevé correspond au diamètre moyen; ce nombre 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. Elle est 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 telle que 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.

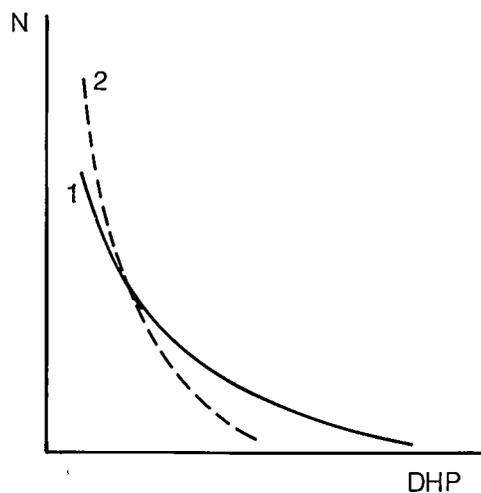
En pratique il est difficile de trouver, dans la nature, des peuplements équiennes ou inéquiennes dont la structure corresponde aux images idéales de la figure 2. De façon générale, les espèces sciaphiles possèdent une tendance naturelle à former des peuplements inéquiennes grâce à leur



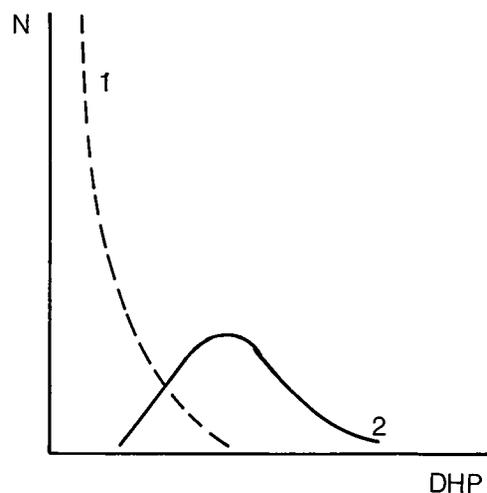
a) Jeune peuplement équiennne



b) Vieux peuplement équiennne



c) Peuplement inéquiennne  
1- sur le bon site  
2- sur le 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: Différences entre les peuplements équiennnes et inéquiennnes.  
Courbes théoriques de la distribution des tiges par rapport  
aux diamètres

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 des coupes totales.

Dans un ouvrage antérieur (Majcen, Richard et Ménard 1985), nous avons présenté la structure des érablières en nous basant sur une étude de 56 peuplements. À ceux-ci, nous avons ajouté deux tremblaies à érable et deux prucheraies à bouleau jaune pour fins de comparaison. La comparaison de la distribution des tiges confirme avant tout la structure caractéristique des peuplements inéquiennes dans les peuplements à prédominance d'érable à sucre. La grande majorité des érablières se distingue par une distribution de l'érable à sucre qui se rapproche facilement de celle de Liocourt. Elle est caractérisée par un grand nombre de tiges dans les petits diamètres; ce nombre diminue à mesure que le diamètre augmente. Dans les deux tremblaies à érable, les courbes de distribution de l'érable à sucre sont très abruptes avec des valeurs de  $q$  (coefficient de Liocourt) beaucoup trop élevées par rapport aux érablières. Les peupliers sont distribués en forme de cloche, forme typique des peuplements équiennes.

Le présent ouvrage traite en premier lieu de la structure des tremblaies à érable basée sur un plus grand nombre de peuplements et devrait fournir des informations plus précises sur le développement du tremble et de l'érable. En deuxième lieu, l'ouvrage est consacré à la structure des chénaies à érable à sucre. Il sera intéressant de comparer leurs structures respectives.

#### 4.1.1 Tremblaies et peupleraies à érable à sucre

##### 4.1.1.1 Distribution des tiges (figures 3 à 7, tableaux 14, 16, 17 et 18 en annexe)

L'étude de la structure est basée sur neuf peuplements dont huit, dominés par le peuplier faux-tremble, se situent à Sainte-Véronique et un seul, dominé par le peuplier à grandes dents, dans la forêt de Gatineau. Entre ces neuf peuplements, il n'y a pas de grandes différences en surface terrière totale (28,2 à 35,1 m<sup>2</sup>/ha). Les variations sont relativement plus élevées entre les volumes (de 222 à 308 m<sup>3</sup>/ha). Les peupliers forment de 43,9 à 70,4 pour cent du volume total. L'érable à sucre occupe la deuxième position dans toutes les places sauf une avec 12,4 à 36,6 pour cent du volume total. La troisième et la quatrième position avec des pourcentages plus faibles peuvent être occupées par le bouleau jaune, l'érable à sucre, l'érable rouge, le hêtre, le bouleau à papier, le tilleul ou le sapin. Le diamètre moyen du peuplier varie de 21,4 à 42,4 cm et il est généralement deux à trois fois supérieur au diamètre moyen de l'érable à sucre dans un même peuplement. La régénération dans ces peuplements est toujours abondante et surtout composée d'essences commerciales avec l'érable à sucre et l'érable rouge en tête.

Sur les figures 3 à 7, tous les peuplements sont caractérisés par une image commune où les tiges des peupliers sont distribuées en forme de cloche et celles de l'érable à sucre, en courbes très abruptes, proches de la distribution de Liocourt. La forme des cloches varie cependant d'un peuplement à l'autre. A la figure 4b la distribution des peupliers s'approche le plus de la courbe théorique des jeunes peuplements équiennes illustrée à la figure 2a. À l'autre extrême, les

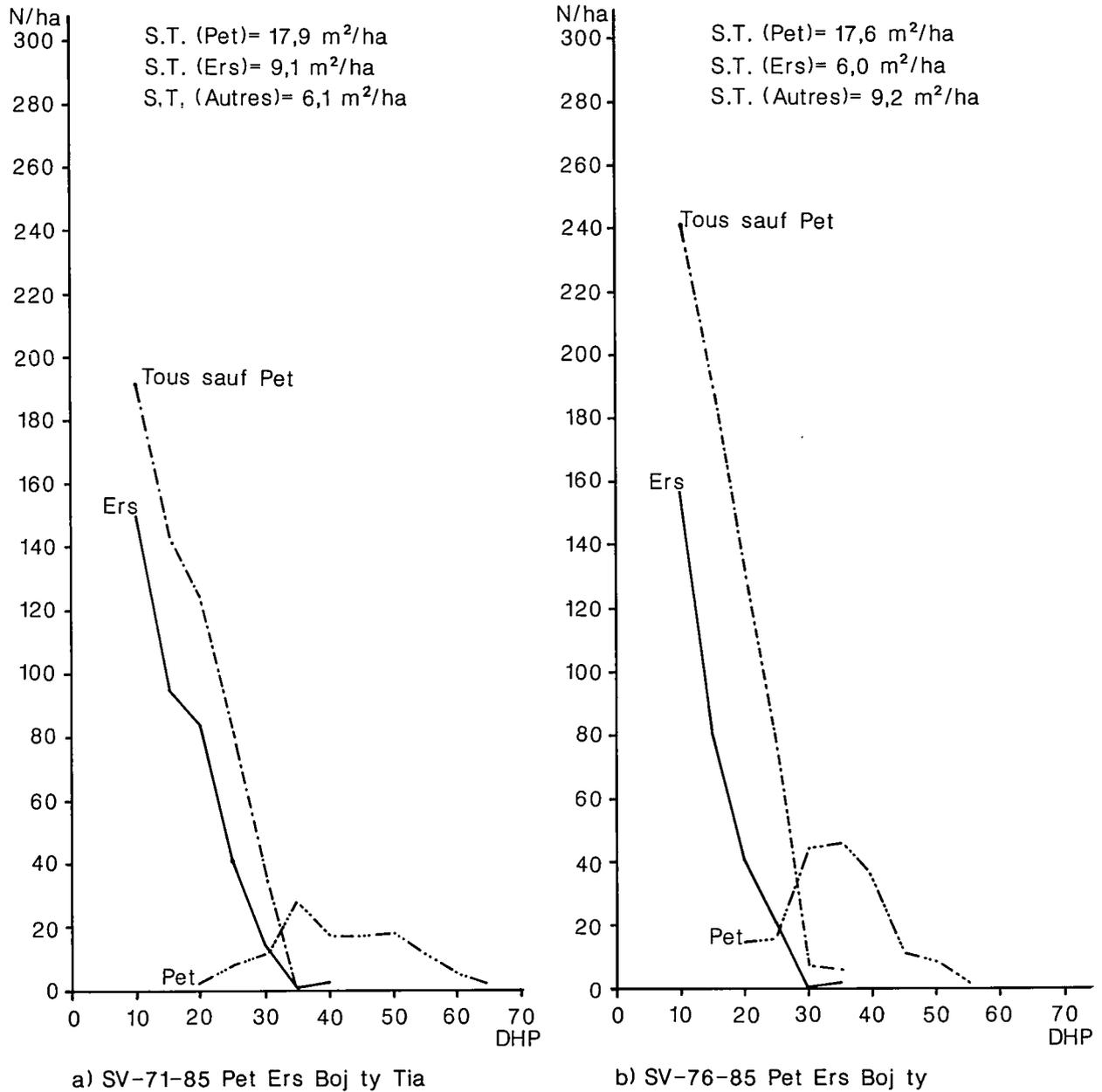


Figure 3: Distribution des tiges par rapport aux diamètres

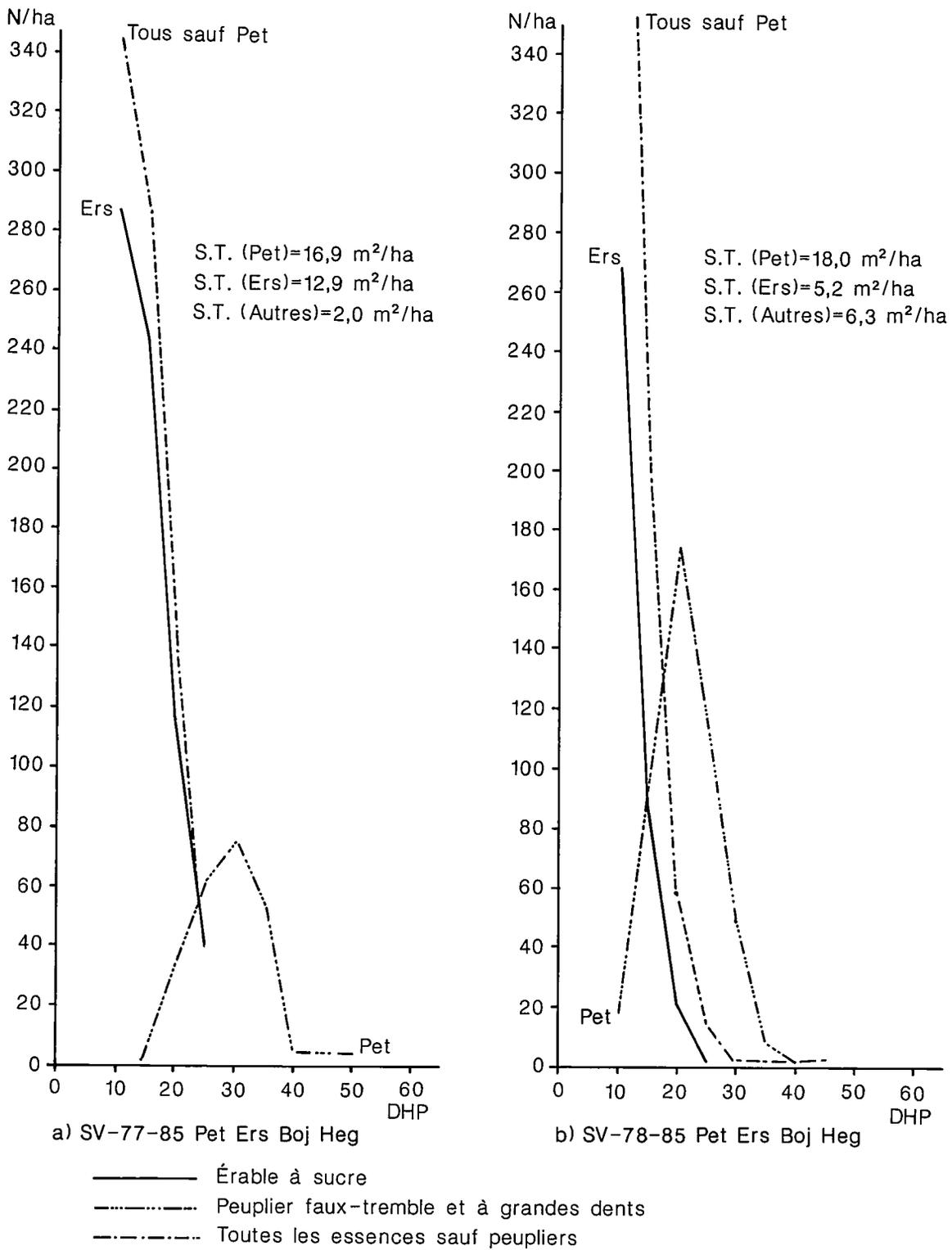
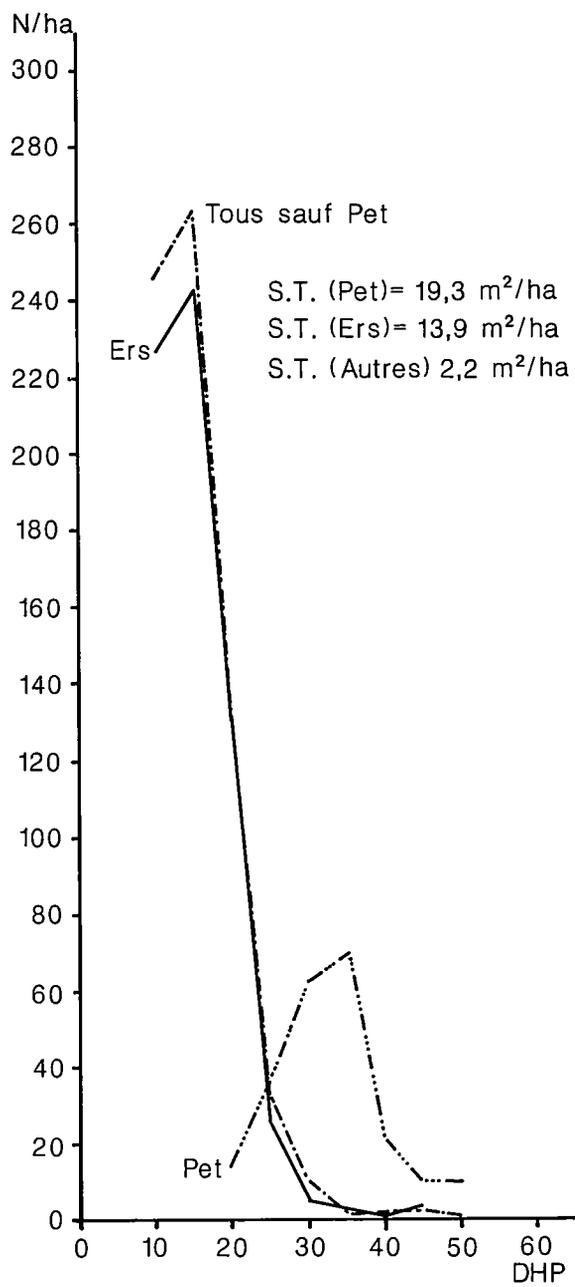
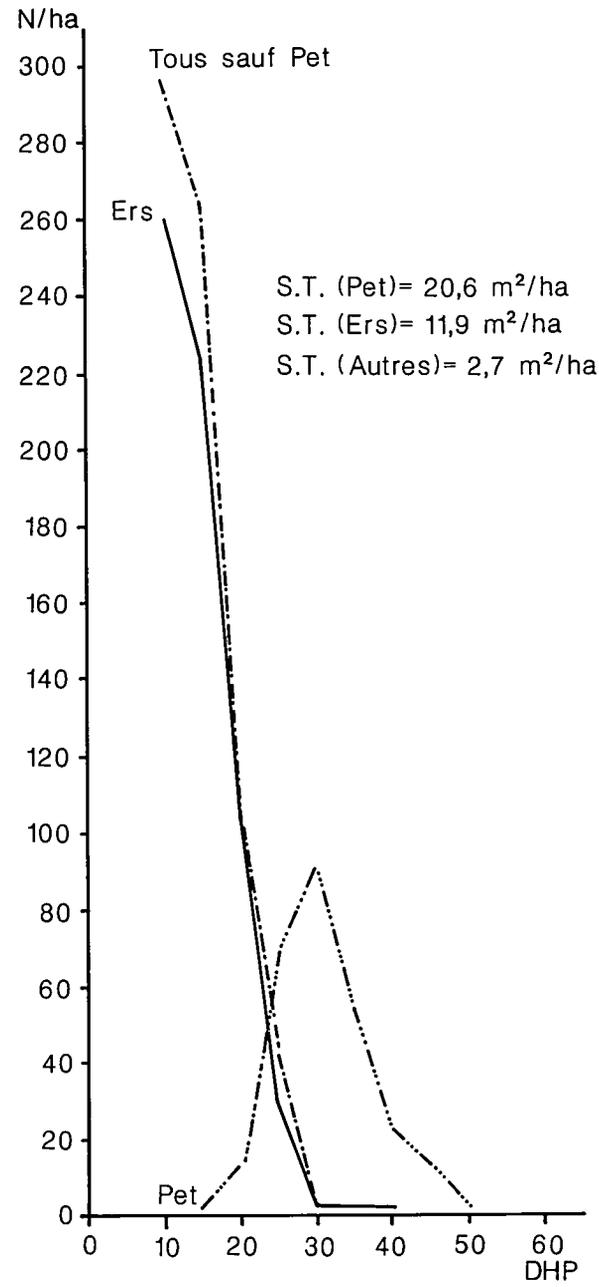


Figure 4: Distribution des tiges par rapport aux diamètres



S.T. (Pet)= 19,3 m<sup>2</sup>/ha  
 S.T. (Ers)= 13,9 m<sup>2</sup>/ha  
 S.T. (Autres) 2,2 m<sup>2</sup>/ha



S.T. (Pet)= 20,6 m<sup>2</sup>/ha  
 S.T. (Ers)= 11,9 m<sup>2</sup>/ha  
 S.T. (Autres)= 2,7 m<sup>2</sup>/ha

a) SV-4-1-85 Pet Ers Boj Heg

b) SV-4-2-85 Pet Ers Boj Heg

- Érable à sucre
- ..... Peuplier faux-tremble et à grandes dents
- .-.-.- Toutes les essences sauf peupliers

Figure 5: Distribution des tiges par rapport aux diamètres



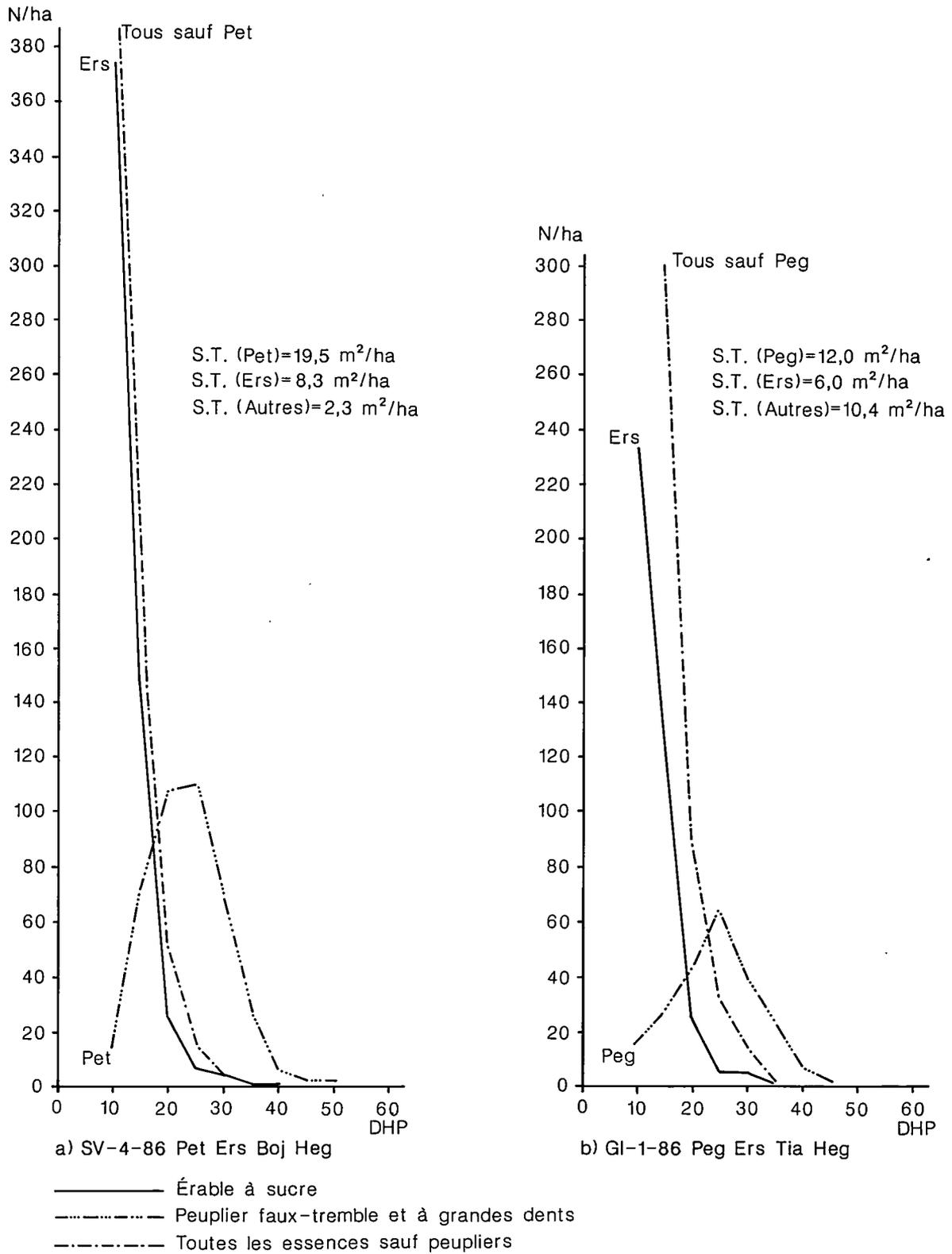


Figure 7: Distribution des tiges par rapport aux diamètres

cloches affaissées des figures 3a et 6b sont caractéristiques des vieux peuplements équiennes. La distribution des peupliers dans les autres peuplements se situe à divers degrés entre ces extrêmes. Dans tous les peuplements on remarque une concentration des tiges autour des diamètres moyens. Cette concentration est plus élevée lorsque les diamètres moyens sont plus petits, ce qui est propre à la distribution des tiges dans les peuplements équiennes.

Les courbes de distribution de l'érable à sucre et celles de toutes les essences prises ensemble, sauf les peupliers, ressemblent à la courbe théorique illustrée sur la figure 2d. Il s'agit de courbes caractéristiques des peuplements inéquiennes en voie de formation. La courbe de l'érable sur la figure 6b est propre aux peuplements qui sont dans les stades avancés de reconstitution après feu sans intervention ultérieure. La courbe du tremble commence à s'affaisser et celle de l'érable se déplace vers la droite. Après la disparition du tremble, l'érable à sucre se dirige vers un équilibre exprimé par une courbe qui aura une forme semblable à celle illustrée par la figure 2c.

#### 4.1.1.2 Relations entre l'âge et le diamètre (tableaux 18.1 à 18.19 en annexe)

Les relations entre l'âge et le diamètre devraient mettre en évidence les différences entre les populations équiennes et inéquiennes. Les tableaux 18.1 à 18.19 en annexe présentent la répartition des tiges des peupliers (faux-tremble et à grandes dents) et de l'érable à sucre par peuplement et par classe d'âge en fonction du diamètre. Comparativement à la distribution des tiges par rapport aux diamètres (figures 3 à 7), le nombre d'âges comptés est toujours moindre à l'intérieur

d'une même placette d'échantillonnage. Ceci est dû à un certain nombre de tiges à coeur pourri (dont l'âge était incomptable), nombre qui augmente généralement avec les diamètres.

Sur les tableaux en annexe, on remarque que la majorité des tiges de peupliers d'un même peuplement sont concentrées dans deux classes d'âge voisines. Comme il s'agit de classes de 10 ans, la différence entre les âges de la grande majorité des tiges dans un peuplement est inférieure à 20 ans. Les courbes de fréquences en forme de cloche combinées à une faible variation d'âge des tiges individuelles confirment le caractère équienné des peupliers dans les tremblaies ou peupleraies à érable à sucre. Les peupliers faux-tremble et à grandes dents sont des essences héliophiles qui se régénèrent après des perturbations (feux, coupes totales ou fortes coupes partielles). La période de régénération est courte et se termine avec la fermeture de l'étage dominant. Quelques peupliers plus jeunes que la moyenne réussissent à échapper dans les trouées où pénètre encore assez de lumière. Dans l'état actuel des peuplements, on trouve toujours dans les étages arbustifs des drageons de peupliers qui dépérissent en grande majorité faute de lumière suffisante.

Sous l'étage des peupliers se forme un autre peuplement composé majoritairement d'essences sciaphiles et semi-sciaphiles parmi lesquelles l'érable à sucre domine largement en nombre de tiges. L'âge des érables de 9,1 cm et plus de diamètre est plus varié que celui des peupliers. Cette variation aurait été encore plus visible si nous avions mesuré l'âge des érables inférieurs à 9 cm de diamètre. Si l'on compare l'âge et la structure des érables par rapport aux peupliers, on constate que l'érable a commencé sa pénétration dans les peuplements quelques années après les peupliers. L'exception est cependant la placette GI-1-86 où quelques érables sont du même âge que les

plus vieux peupliers. L'âge du bouleau jaune a été compté dans la placette SV-76-85 où cette espèce est abondante. On remarquera que quelques bouleaux jaunes sont du même âge que les plus vieux peupliers et que le bouleau jaune a continué sa régénération en sous-étage des peupliers.

Le tableau 4 résume les résultats des régressions entre l'âge et le diamètre pour les peupliers et l'érable à sucre. Dans ce calcul, on a utilisé tous les accroissements par décennie mesurés sur les carottes de sondage. Cette relation présente le développement de l'individu moyen dans le peuplement étudié à partir de la période où il a atteint 10 cm au DHP.

Dans ce tableau, on remarque une bonne différence entre le développement des peupliers par rapport à celui de l'érable à sucre. Les peupliers croissent déjà rapidement au départ et atteignent 10 cm en diamètre entre 19 et 27 ans. L'érable à sucre moyen atteint les mêmes dimensions entre 33 et 38 ans. La différence entre les peupliers et l'érable s'accroît au cours du développement postérieur. L'âge moyen du peuplier varie de 50 à 74 ans à 30 cm de diamètre et l'âge de l'érable, de 82 à 104 ans pour cette même dimension. Les régressions entre l'âge et le diamètre sont caractérisées par des coefficients de corrélation élevés et comparables pour les peupliers (0,85 à 0,93) et pour l'érable à sucre (0,87 à 0,93). Les écarts types sont cependant légèrement inférieurs chez l'érable à sucre (5 à 9 ans) par rapport aux peupliers (8 à 10 ans).

#### 4.1.2 Chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique

##### 4.1.2.1 Distribution des tiges

(figures 8 à 12, tableaux 15, 17, 18 en annexe)

L'étude de la structure est basée sur 10 peuplements à dominance de chêne rouge. La surface terrière est inférieure à

TABLEAU 4

Relations de l'âge en fonction du diamètre par essence et par relevé  
dans les tremblaies et les peupleraies à érable à sucre  
Âge =  $B_0 + B_1$  d.h.p.

Essence	N° du relevé et groupement	Nombre d'obser- vations	Coefficients de régression		Écart type	Coefficient de corrélation	Âge moyen à				
			$B_0$	$B_1$			10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm	10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm	10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm		
Pet	SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia	201	7,8	1,407	10	0,88	22	36	50	64	78
	SV-76-85 Pet Ers Boj ty	259	3,6	1,697	9	0,90	21	38	55	71	88
	SV-77-85 Pet Ers Boj Heg	355	-	2,183	8	0,91	21	43	65	87	-
	SV-78-85 Pet Ers Boj Heg	322	2,3	2,400	8	0,88	26	50	74	-	-
	SV-2-86 Pet Ers Boj Heg	346	5,0	1,686	10	0,85	22	39	56	72	89
	SV-3-86 Pet Ers Boj Heg	249	2,5	1,691	8	0,93	19	36	53	70	87
	SV-4-86 Pet Ers Boj Heg	379	3,8	2,273	8	0,89	27	49	72	-	-
	GI-1-86 Peg Ers Tia Heg	290	6,9	1,828	8	0,88	25	44	62	80	98
Ers	SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia	233	8,6	2,459	7	0,90	33	58	-	-	-
	SV-76-85 Pet Ers Boj ty	321	6,7	2,864	6	0,91	35	64	-	-	-
	SV-77-85 Pet Ers Boj Heg	442	8,4	2,476	7	0,87	33	58	-	-	-
	SV-78-85 Pet Ers Boj Heg	273	4,9	3,308	6	0,90	38	71	-	-	-
	SV-2-86 Pet Ers Boj Heg	305	6,0	2,724	7	0,90	33	61	-	-	-
	SV-3-86 Pet Ers Boj Heg	341	9,3	2,480	9	0,88	34	59	84	-	-
	SV-4-86 Pet Ers Boj Heg	256	5,8	3,052	5	0,93	36	67	-	-	-
	GI-1-86 Peg Ers Tia Heg	308	5,8	2,841	7	0,89	34	62	-	-	-

celle des tremblaies à érable; elle varie entre 22,7 m<sup>2</sup> et 28,7 m<sup>2</sup> et se situe à près de 25 m<sup>2</sup>/ha dans 7 places sur 10. Les volumes totaux varient entre 147 m<sup>3</sup> et 222 m<sup>3</sup>/ha et ils sont aussi inférieurs aux volumes des tremblaies. Le chêne rouge forme 37,6 à 67,9 p. 100 du volume total, suivi de l'érable à sucre avec 16,8 à 30,9 p. 100. La troisième et la quatrième position, avec des pourcentages beaucoup plus faibles, peuvent être occupées par l'ostryer de Virginie, le bouleau à papier, le frêne blanc, le tilleul d'Amérique, le peuplier à grandes dents, le pin blanc et le bouleau à papier. Le diamètre moyen du chêne rouge est deux à cinq fois supérieur au diamètre moyen de l'érable à sucre dans le même peuplement.

La régénération commerciale l'emporte toujours sur la régénération non commerciale sauf dans la placette GI-1-87. L'érable à sucre et l'ostryer de Virginie sont les plus abondants et représentent plusieurs milliers de jeunes tiges par hectare. Les essences secondaires dans les étages dominants (tilleul d'Amérique, frêne blanc, cerisier tardif, érable rouge, hêtre) sont fréquemment présentes par milliers parmi les jeunes tiges dont le diamètre est inférieur à 1 cm. La régénération du chêne rouge n'est guère plus abondante que celle des essences secondaires et se place généralement entre la troisième et la sixième position parmi les essences commerciales (tableau 17).

La distribution des tiges dans les chênaies (figures 8 à 12) donne une image semblable à celle des tremblaies. Le chêne rouge est toujours distribué en forme de cloche dont le sommet se situe entre 20 et 30 cm de diamètre. La cloche du chêne est généralement plus étirée que celle du tremble: les tiges sont distribuées depuis les classes de 10 ou 15 cm et peuvent dépasser la classe de 60 cm. Une telle image suggère que le chêne rouge est moins intolérant à l'ombre que les peupliers, même si sa distribution ressemble à celle des peuplements équiennes.

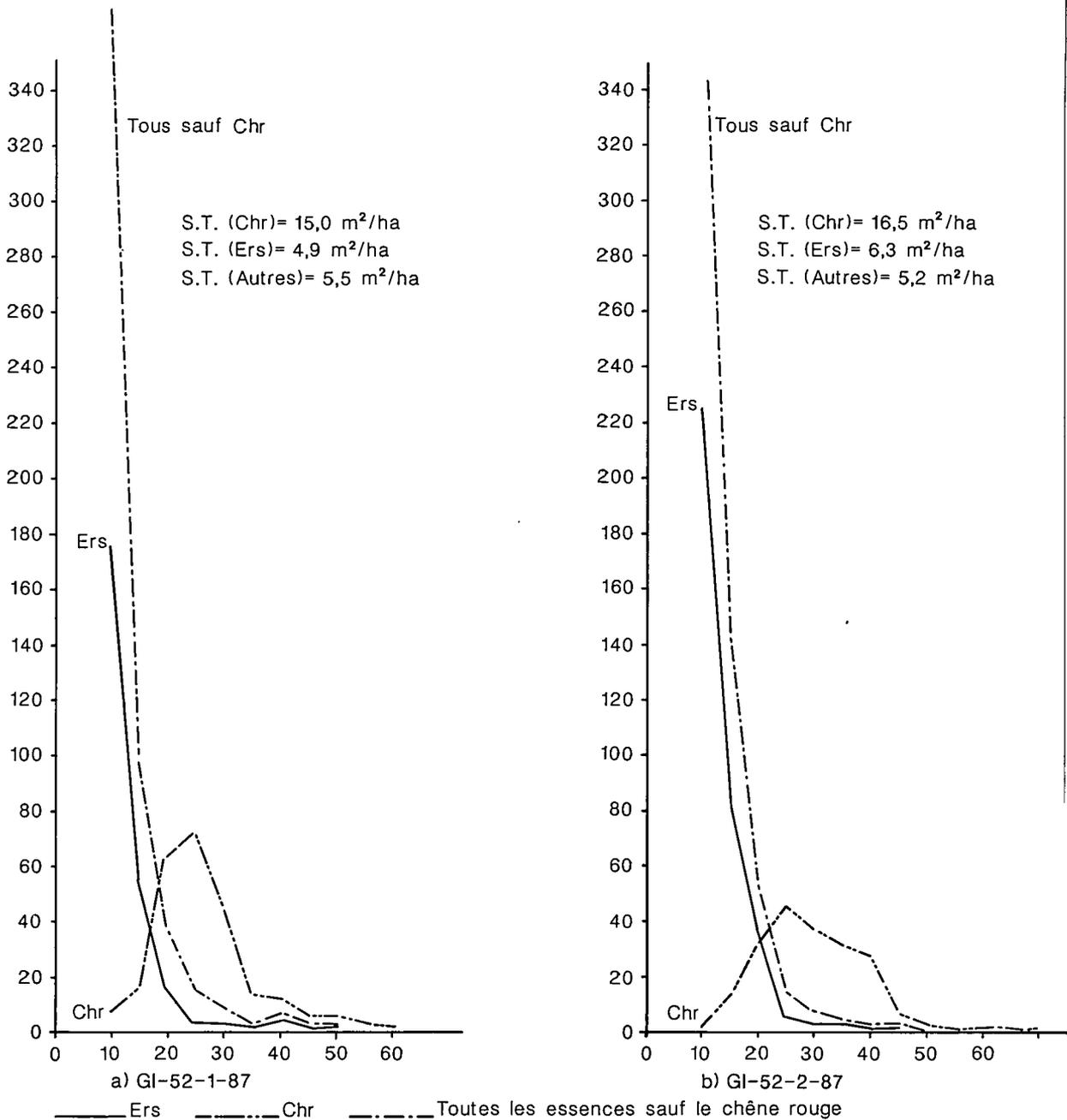


Figure 8: Distribution des tiges par rapport aux diamètres

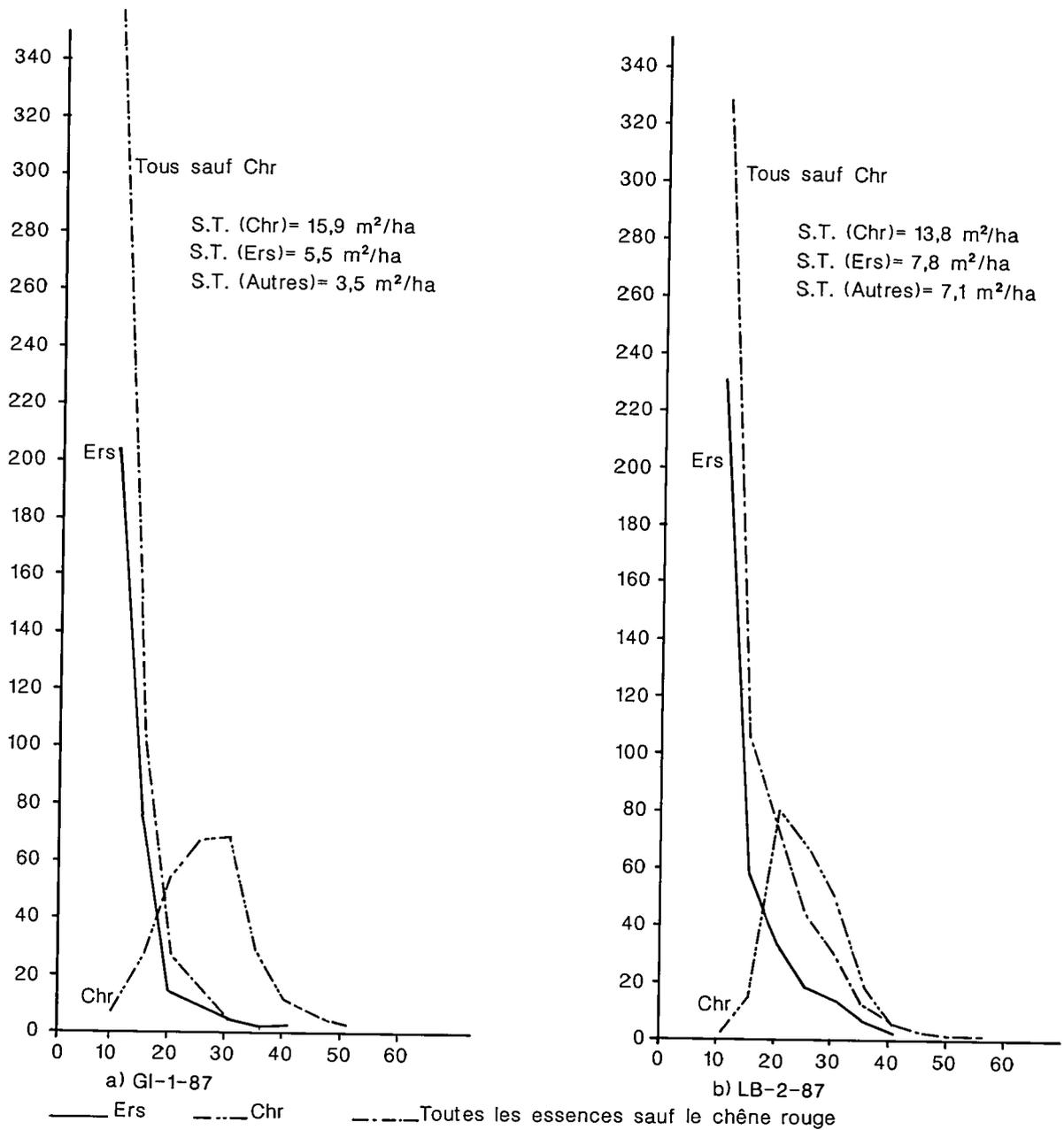


Figure 9: Distribution des tiges par rapport aux diamètres

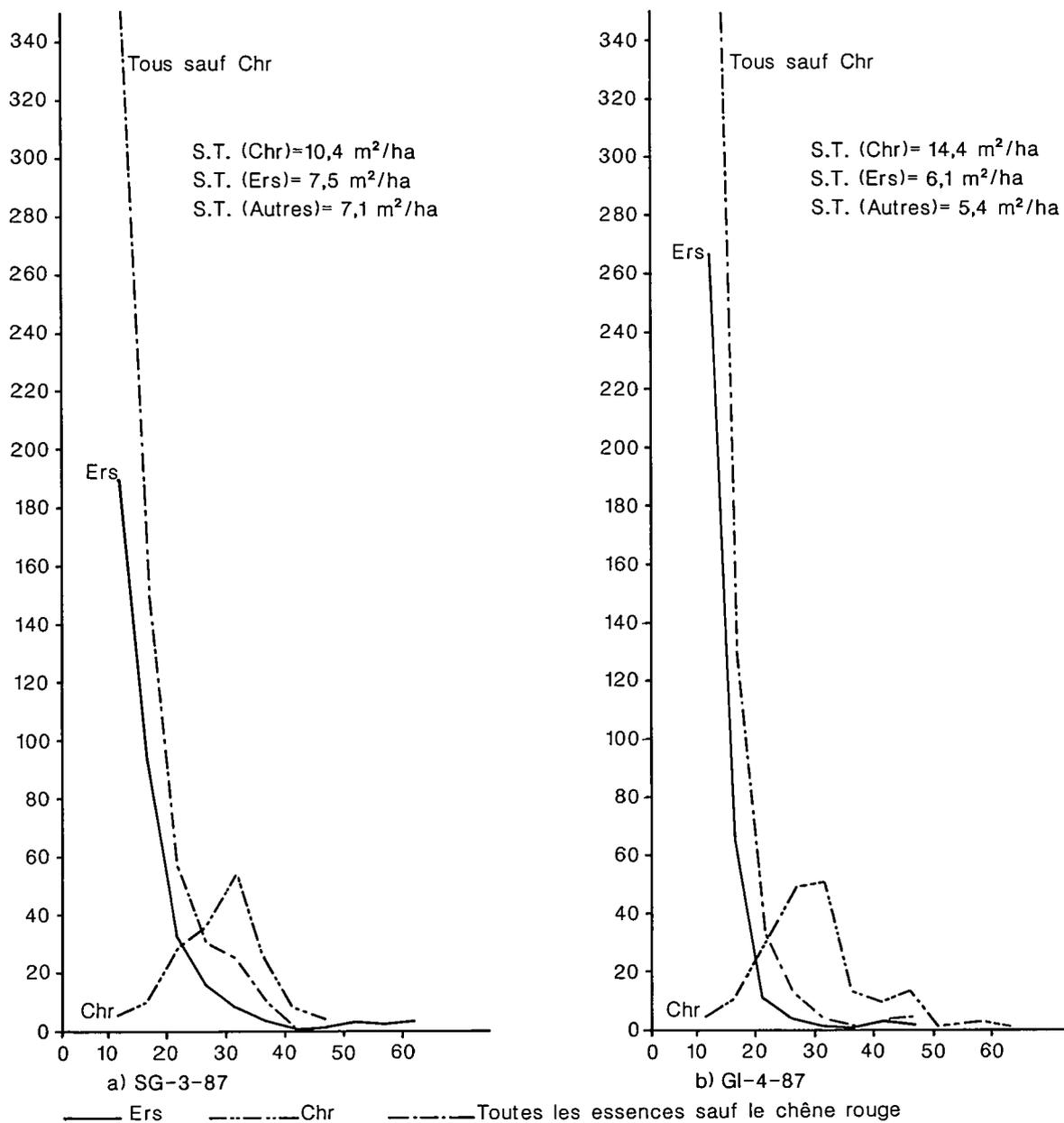


Figure 10: Distribution des tiges par rapport aux diamètres

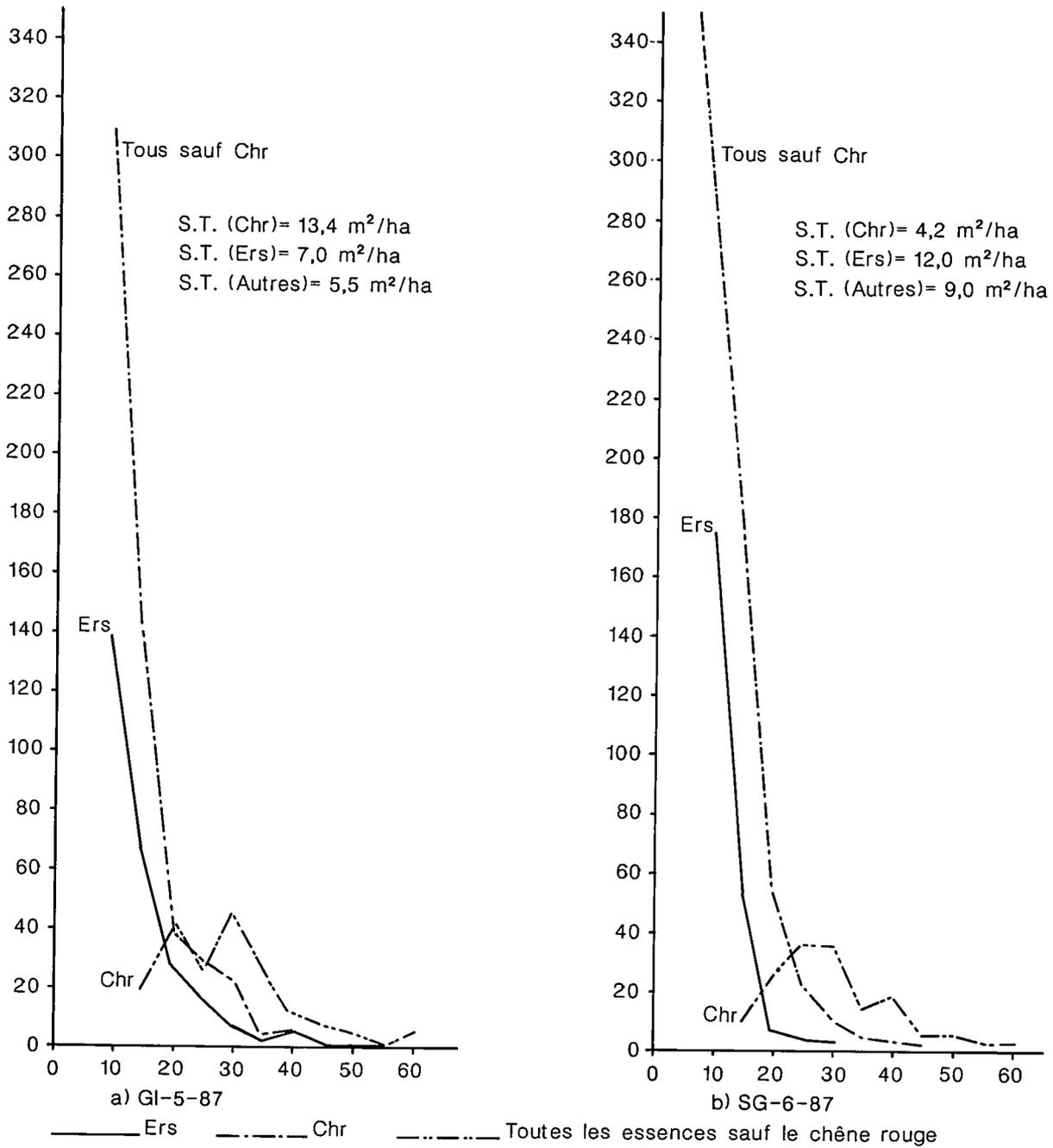


Figure 11: Distribution des tiges par rapport aux diamètres

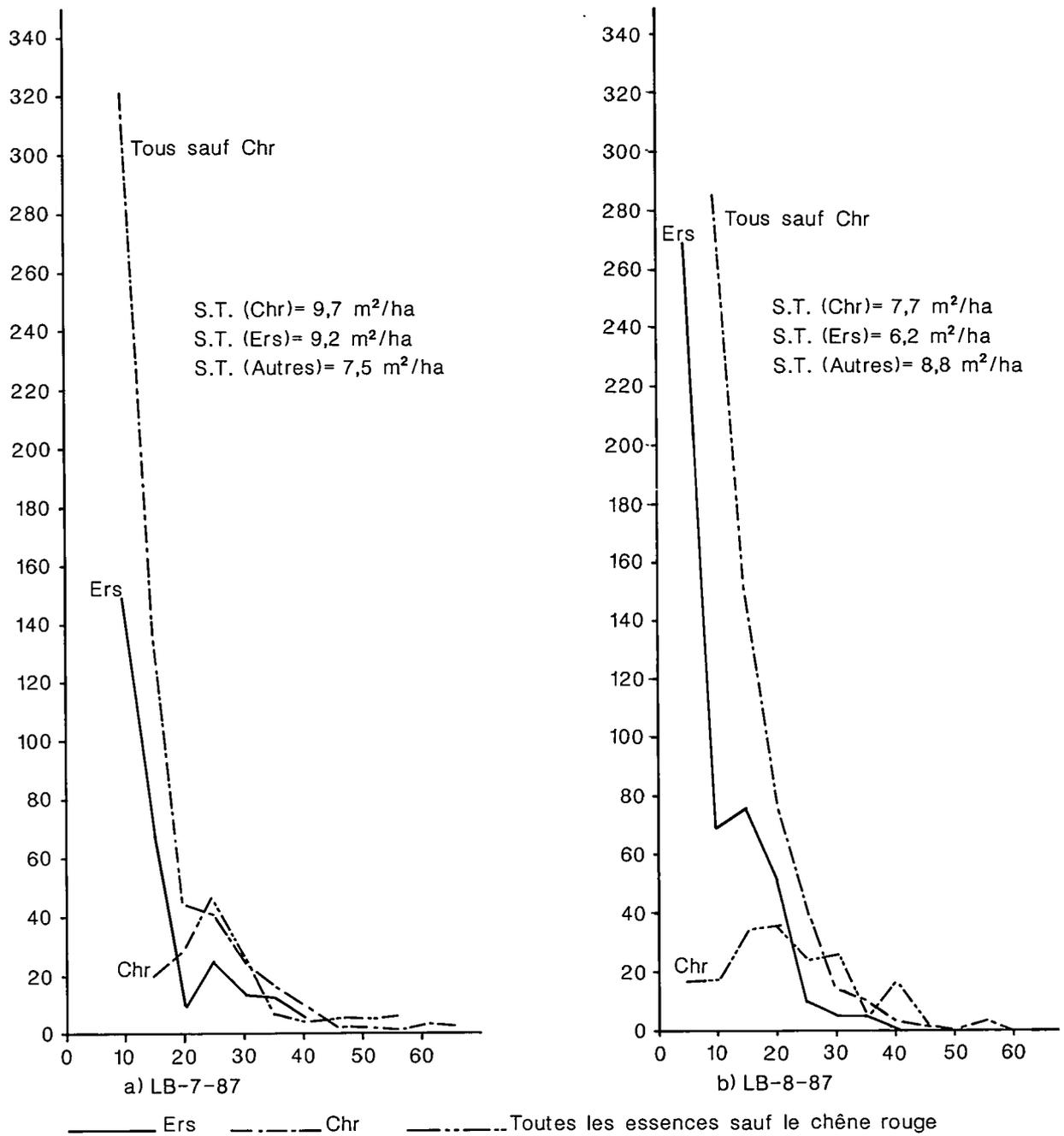


Figure 12: Distribution des tiges par rapport aux diamètres

Les courbes de l'érable à sucre ressemblent à la courbe théorique illustrée à la figure 2d. Il y a un grand nombre de tiges dans les premières classes de diamètre et ce nombre diminue brusquement. La courbe très abrupte au départ devient déjà aplatie entre 30 et 40 cm de diamètre. Cette image est caractéristique des peuplements inéquiennes en voie de formation ou des peuplements inéquiennes sur les sites à faible indice de fertilité. La courbe de toutes les essences prises ensemble, sauf le chêne rouge, ressemble à celle de l'érable à sucre. Le nombre très élevé de tiges dans les premières classes provient surtout de l'ostryer.

#### 4.2.1.2 Relations entre l'âge et le diamètre (tableaux 18.20 à 18.35 en annexe)

Les âges du chêne rouge sont plus variables à l'intérieur d'un même peuplement si on les compare à ceux des peupliers. La majorité des tiges sont concentrées dans trois ou quatre classes d'âges voisines mais la totalité de la population peut couvrir cinq à huit classes d'âge de 10 ans. La différence d'âge entre les chênes peut varier ainsi entre 50 et 80 ans et même parfois davantage dans un même peuplement. La régénération du chêne rouge après feu peut se dérouler pendant un laps de temps assez court et s'arrêter si le peuplement devient trop dense. C'est le cas de la placette SG-3 où le volume total atteint 269 m<sup>3</sup>/ha et où les médianes d'âges sont concentrées dans deux classes voisines. À l'autre extrême se situe la placette B-7 où on trouve quelques chênes de 120 et 160 ans mais où la majorité des autres tiges sont distribuées entre les classes de 50 et 100 ans. Dans cette place et dans plusieurs autres, la régénération du chêne rouge s'est effectuée au cours de plusieurs décennies.

Comme nous l'avons fait remarquer dans le paragraphe 4.1, il est difficile en pratique de trouver des peuplements équiennes ou inéquiennes idéals. Les essences héliophiles telles que les peupliers s'approchent le plus de la structure classique des peuplements équiennes: distribution normale en cloche et différence entre les âges inférieure à 20 ans. À l'autre extrême se trouve l'érable à sucre sciaphile avec la distribution de Liocourt et une grande variation des âges, typique des peuplements inéquiennes. Dans un rapport précédent (Majcen, Richard et Ménard, 1987) nous avons démontré que les âges du bouleau jaune peuvent aussi être très variés à l'intérieur d'un même peuplement. La distribution des tiges de bouleau jaune peut prendre la forme d'une courbe de Liocourt de pente plus faible, d'une branche descendante de cloche ou d'une cloche semblable à celle du chêne. Le chêne rouge semi-héliophile, qui demande plus de lumière que le bouleau jaune mais moins que les peupliers, forme des populations dont la structure est en quelque sorte intermédiaire entre celle des peupliers et celle du bouleau jaune.

L'érable à sucre, avec et sous le chêne rouge, forme une population inéquienne dont les âges peuvent varier de 30 à 160 ans. La distribution des âges varie cependant d'un peuplement à l'autre selon son stade de développement. Dans plusieurs chênaies installées après feu, l'érable à sucre n'a pas encore atteint ses dimensions maximales et les âges des tiges inférieures à 40 cm de diamètre ne dépassent pas 120 ans.

L'évolution de la chênaie à érable vers une érablière laurentienne à chêne rouge se déroule de façon plus lente que celle d'une tremblaie à érable vers une érablière. L'érable à sucre est défavorisé par rapport au chêne rouge et à l'ostryer sur les sites très secs et les dépôts minces et pierreux. Les conditions défavorables du milieu rendent les érables moins

vigoureux (ce qui se voit carrément à leur apparence) et un nombre restreint d'érables entre lentement en compétition avec le chêne rouge dans l'étage dominant. Contrairement à la courte longévité des peupliers, le chêne rouge vit très longtemps ce qui rend plus difficile encore le retour de l'érable à sucre.

Au tableau 5 figurent les résultats des régressions entre l'âge et le diamètre pour le chêne rouge et l'érable à sucre où l'on a utilisé tous les accroissements par décennie. Cette relation présente le développement de l'individu moyen dans le peuplement étudié. Le chêne rouge croît plus rapidement que l'érable à sucre même si cette différence n'est pas aussi forte que celle qui existe entre le tremble et l'érable dans un même peuplement. Le chêne rouge atteint 10 cm de diamètre entre 30 et 36 ans et 30 cm entre 77 et 94 ans. L'érable à sucre est plus lent déjà au départ et atteint la dimension de 10 cm entre 42 et 54 ans. L'âge de l'érable à sucre moyen varie de 102 à 116 ans à 30 cm de diamètre. Si l'on compare le chêne rouge (tableau 5) avec les peupliers (tableau 4), on remarque que les peupliers se développent plus rapidement. L'érable à sucre sous le tremble croît aussi plus rapidement que sous le chêne. Par exemple, l'érable à sucre moyen dans les tremblaies atteint 20 cm en diamètre entre 58 et 71 ans comparativement à l'érable moyen dans les chênaies qui atteint la même dimension entre 72 et 105 ans.

Les régressions entre l'âge et le diamètre dans les chênaies sont caractérisées aussi par des coefficients de corrélation élevés et semblables dans le cas du chêne rouge et de l'érable à sucre (0,85 à 0,94). Les écarts types sont légèrement inférieurs chez l'érable à sucre (9 à 11 ans) par rapport au chêne rouge (8 à 13 ans).

TABLEAU 5

Relations de l'âge en fonction du diamètre par essence et par relevé dans la chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique  
 Âge =  $B_0 + B_1$  d.h.p.

Essence	N° du relevé et groupement	Nombre d'observations	Coefficients de régression		Écart type	Coefficient de corrélation	Âge moyen à				
			B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>			10 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Chr	GI-1-1987	624	10,2	2,395	13	0,85	34	58	82	106	130
	LB-2-1987	603	7,4	2,452	10	0,90	32	56	81	105	130
	SG-3-1987	560	7,2	2,499	11	0,89	32	57	82	107	132
	GI-4-1987	611	13,3	2,227	13	0,87	36	58	80	102	125
	GI-5-1987	637	11,3	2,333	13	0,87	35	58	81	105	128
	SG-6-1987	433	6,2	2,371	8	0,94	30	54	77	101	125
	LB-7-1987	532	3,4	3,023	11	0,93	34	64	94	124	155
	LB-8-1987	480	6,6	2,802	11	0,90	35	63	91	119	147
Ers	GI-1-1987	188	6,8	3,722	9	0,91	44	81	-	-	-
	LB-2-1987	369	9,7	3,407	11	0,90	44	78	112	-	-
	SG-3-1987	327	9,1	3,254	10	0,87	42	74	107	-	-
	GI-4-1987	361	10,4	3,398	9	0,93	44	78	112	-	-
	GI-5-1987	348	11,8	3,000	11	0,85	42	72	102	-	-
	SG-6-1987	310	8,5	3,655	9	0,88	45	82	-	-	-
	LB-7-1987	373	10,2	3,522	10	0,89	45	81	116	-	-
	LB-8-1987	365	3,6	5,057	10	0,94	54	105	-	-	-

TABLEAU 6

Valeurs du facteur  $q^*$  de Liocourt  
par peuplement pour l'érable à sucre

Secteur, numéro du relevé et année								
Tremblaies et peupleraies à érable à sucre								
$q$	SV 71-85	SV 76-85	SV 77-85	SV 78-85	SV 2-86	SV 3-86	SV 4-86	GI 1-86
$q^{10}$	1,91	2,35	2,23	4,24	2,10	1,66	3,18	3,00
$q^{15}$	2,18	2,74	3,70	7,50	2,50	1,80	3,55	4,20
Chênaies à érable à sucre								
	GI 1-87	LB 2-87	SG 3-87	GI 4-87	GI 5-87	SG 6-87	LB 7-87	LB 8-87
$q^{10}$	2,87	2,17	2,11	2,96	1,94	3,90	1,71	1,73
$q^{15}$	2,80	1,84	2,04	2,40	1,84	4,50	1,55	2,06

$q^{10}$  = à partir de la classe de 10 cm  
 $q^{15}$  = à partir de la classe de 15 cm

#### 4.1.3 Synthèse de la structure et des valeurs du facteur $q$ de Liocourt de l'érable à sucre (tableau 6)

Les trois essences forestières traitées dans cette étude - le peuplier faux-tremble, le chêne rouge et l'érable à sucre - se distinguent par la structure des populations qu'elles forment.

Le peuplier faux-tremble (tout comme le peuplier à grandes dents) forme des peuplements équiennes caractérisés par une distribution des tiges en forme de cloche et par une faible variation des âges. Sous les peupliers et les chênes, la

distribution des tiges d'érable à sucre est caractéristique des peuplements inéquiennes en voie de formation ou même des peuplements inéquiennes sur les mauvais sites. Les courbes de l'érable sont abruptes avec des valeurs  $q$  de Liocourt très élevées: 1,66 à 4,24 dans les tremblaies et 1,71 à 3,90 dans les chênaies lorsqu'elles sont calculées à partir de la classe de 10 cm. Calculées à partir de la classe de 15 cm de diamètre, les valeurs de  $q$  de l'érable à sucre varient de 1,80 à 7,50 dans les tremblaies et de 1,55 à 4,50 dans les chênaies. Dans les tremblaies, les valeurs de  $q$  sont les plus basses (1,66 et 1,80) dans le relevé SV-3-86 où la cloche des peupliers commence à s'affaïsser et où la courbe de l'érable à sucre se déplace vers la droite. Dans les chênaies, les valeurs de  $q$  sont les plus basses dans les peuplements où l'on trouve quelques érables à sucre de grosses dimensions comme dans les relevés SG-3, LB-7 et LB-8.

La distribution des tiges du chêne rouge se retrouve sous une forme de cloche un peu plus étirée à gauche et à droite que celle des peupliers. Les âges du chêne rouge sont aussi plus variables à l'intérieur d'un même peuplement si on compare cette essence avec les peupliers. Malgré que la majorité des tiges soient concentrées dans deux ou trois classes d'âge voisines, l'âge des chênes peut varier de 50 à 80 ans et parfois davantage dans un même peuplement. Un tel écart n'a jamais été observé entre les âges des peupliers. On pourrait conclure que le chêne rouge constitue des populations équiennes si on se fie seulement à sa distribution en forme de cloche. Par contre, il s'éloigne de la définition des peuplements équiennes par la dispersion des âges. On remarque aussi que la régénération du chêne rouge n'est pas continue. Il se produit une rupture bien visible de la régénération au cours du développement des peuplements étudiés. De jeunes chênes apparaissent dans l'étage arbustif (DHP inférieur à 1,1 cm) mais il y a très peu de tiges de chêne entre 1,1 et 10 cm de diamètre.

#### 4.1.4 Comparaison entre les distributions par placette d'échantillonnage

Le but de cette comparaison est d'examiner la variabilité de la structure en fonction de la superficie échantillonnée. Toutes les placettes, sauf deux, avaient une superficie de 0,5 ha et étaient subdivisées en 5 placettes de 0,1 ha. Nous avons alors comparé la distribution des tiges sur 0,1, 0,2, 0,3 et 0,4 ha avec la distribution sur 0,5 ha. Les superficies de 0,2, 0,3 et 0,4 ha ont été obtenues en regroupant les placettes adjacentes. Les placettes permanentes de 1 ha (il s'agit de deux placettes qui font partie de l'expérience sur les coupes de jardinage - une dans la tremblaie à érable et une dans la chênaie à érable) sont subdivisées en 4 placettes de 0,25 ha et l'on compare les placettes de 0,25, 0,50 et 0,75 ha avec celle de 1 ha. La comparaison à l'aide du test de  $\chi$  carré permet d'établir si la distribution obtenue sur 0,5 ou 1 ha est identique ou différente de la distribution sur les superficies plus restreintes.

Selon ces tests, il n'y a pas dans les tremblaies à érable de différence significative entre les placettes de 0,4 et 0,5 ha dans sept cas sur huit et, dans deux cas sur huit, il n'y a même pas de différence entre les placettes de 0,3 et 0,5 ha. Dans un seul cas sur huit (relevé SV-4-86) la différence est significative.

Dans les chênaies, il n'y a pas non plus de différences significatives entre les placettes de 0,4 et 0,5 ha dans sept cas sur huit et dans un cas sur huit il n'y a pas de différences significatives entre les placettes de 0,3 et 0,5 ha. Dans un seul cas sur huit (relevé GI-1-87), la différence est significative entre les placettes de 0,4 et 0,5 ha.

Selon ces résultats, on aurait pu dans la grande majorité des placettes échantillonner 0,4 ha au lieu de 0,5 ha pour obtenir la même distribution des tiges. Remarquons que nous avons obtenu des résultats semblables dans les érablières (Majcen, Richard et Ménard, 1985). On ne peut pas toutefois conclure que 0,4 ha est la superficie optimale d'échantillonnage car on ne sait pas ce qu'aurait été la distribution sur des superficies plus grandes. Les mêmes tests appliqués dans une tremblaie et dans une chênaie sur 1 ha indiquent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les distributions sur 0,75 ha et sur 1 ha. Par contre, dans ces deux peuplements, les différences sont très significatives entre 0,5 ha et 1 ha. Ce dernier cas indique que la variabilité à l'intérieur du peuplement augmente si l'on augmente la superficie de 0,5 ha à 1 ha.

#### 4.2 CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES DES ESSENCES (tableaux 7 à 12)

Les caractéristiques dendrométriques des principales essences étudiées sont regroupées par peuplement dans les six tableaux qui suivent. Les tableaux 7 et 10 donnent le temps de passage moyen par classe de 10 cm. Quatre autres tableaux comprennent quelques 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, le taux d'accroissement en diamètre et le diamètre, le taux d'accroissement en volume total et le diamètre et, finalement, entre l'écorce et le diamètre.

Le temps de passage et les relations diamètre-hauteur, âge-hauteur et âge-diamètre servent à faire ressortir les différences et les similitudes qui existent entre les peuplements. L'épaisseur et le pourcentage d'écorce peuvent être comparés de

cette même façon alors que les données sur le taux d'accroissement en diamètre et en volume total sont présentées à titre d'information.

#### 4.2.1 Tremblaies et peupleraies à érable à sucre

Les peupliers et l'érable à sucre ont des besoins en lumière très différents. L'érable à sucre est une essence scia-phile qui peut continuer à croître dans l'ombre, contrairement aux héliophiles tels que le peuplier faux-tremble et le peuplier à grandes dents. Ce fait se reflète sur le temps de passage de ces trois essences (tableau 7). On remarque qu'il n'y a pas de grandes différences dans le temps de passage de l'érable à sucre entre les diverses classes de diamètre. Il y a quand même une légère diminution en allant vers les plus gros diamètres, ce qui a été constaté aussi dans nos études précédentes. Chez les peupliers, on voit par contre un écart considérable entre les petits et les gros diamètres. Les peupliers restés supprimés dans la première classe de diamètre peuvent avoir un temps de passage aussi long que 14 ans, ce qui ne se produit pas chez l'érable à sucre. Par contre, le temps de passage moyen des gros peupliers peut se situer entre 4 et 6 ans.

Les tableaux 8 et 9 montrent que les peupliers se développent beaucoup plus rapidement que l'érable à sucre sur les mêmes stations. Pour le même âge de 50 ans, la hauteur moyenne des peupliers est supérieure de 4 à 10 m à celle de l'érable et leur diamètre moyen peut être le double de celui de l'érable à sucre pour le même âge. Mais lorsque l'érable à sucre atteindra sa maturité, il aura rattrapé ou dépassé la hauteur à laquelle culminent les peupliers.

Les tremblaies à érable sont des peuplements qui se trouvent dans diverses phases de reconstitution après feu. La

TABLEAU 7

Moyenne du temps de passage des principales essences  
par classe de 10 cm de diamètre

Tremblaies et peupleraies à érable à sucre

Essence	N° du relevé et groupement	Nombre d'obser- vations	Classe de diamètre (cm)					
			10	20	30	40	50	60
Pet	SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia	54	-	10,9	5,1	4,1	3,9	4,9
	SV-76-85 Pet Ers Boj ty	68	-	11,5	7,9	6,6	5,5	-
	SV-77-85 Pet Ers Boj Heg	68	10,0	9,6	8,1	7,2	-	-
	SV-78-85 Pet Ers Boj Heg	75	14,1	9,2	6,3	-	-	-
	SV-2-86 Pet Ers Boj Heg	80	-	8,0	7,9	5,6	7,1	4,0
	SV-3-86 Pet Ers Boj Heg	44	-	8,9	6,8	5,6	5,9	-
	SV-4-86 Pet Ers Boj Heg	75	14,2	8,8	7,2	6,0	-	-
	GI-1-85 Peg Ers Tia Heg	75	10,6	6,5	5,4	5,5	-	-
Ers	SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia	122	8,8	7,8	7,0	7,0	-	-
	SV-76-85 Pet Ers Boj ty	65	8,1	6,6	5,7	-	-	-
	SV-77-85 Pet Ers Boj Heg	96	8,3	6,8	6,5	-	-	-
	SV-78-85 Pet Ers Boj Heg	60	9,4	7,2	-	-	-	-
	SV-2-86 Pet Ers Boj Heg	70	8,2	7,0	7,9	-	-	-
	SV-3-86 Pet Ers Boj Heg	82	10,8	8,0	6,3	4,8	7,3	13,2
	SV-4-86 Pet Ers Boj Heg	60	8,1	7,0	-	-	-	-
	GI-1-86 Pet Ers Tia Heg	73	8,1	7,2	6,5	-	-	-

Les lignes tiretées entourent les moyennes basées sur moins de 10 observations

TABLEAU 8

Quelques valeurs estimées de chacune des variables dendrométriques pour le peuplier faux-tremble et le peuplier à grandes dents en fonction du peuplement

Variable	Secteur, numéro du relevé, année et essence									
	SV-71-85 Pet	SV-76-85 Pet	SV-77-85 Pet	SV-78-85 Pet	SV-2-86 Pet	SV-3-86 Pet	SV-4-86 Pet	GI-1-86 Peg		
H.T. (m) à 20 cm à 40 cm	22,6 27,0	20,2 27,3	19,1 21,7	20,3 25,7	21,7 26,0	23,7 23,7	21,0 23,9	19,5 23,9		
H.T. (m) à 50 ans	27,9	23,2	21,8	18,5	23,3	22,9	19,9	20,5		
DHP (cm) à 50 ans	32,9	29,8	25,9	20,7	28,6	31,2	21,9	24,1		
TDHP (p.100) à 20 cm à 40 cm	1,47 0,98	0,81 0,80	0,97 0,74	1,10 1,09	1,39 1,18	1,15 0,84	0,97 0,89	1,12 0,77		
TVT (p. 100) à 20 cm à 40 cm	14,62 1,52	11,59 -0,45	10,24 -4,88	3,63 1,70	4,90 2,58	6,60 1,86	3,61 1,13	3,48 2,15		
EE (mm) à 20 cm à 40 cm	30,9 38,1	24,5 41,5	21,5 43,6	27,2 37,9	27,3 40,5	20,4 40,5	26,2 39,6	22,4 35,5		
p.100	17,8	20,2	21,1	20,4	20,9	19,2	23,0	19,3		

TABLEAU 9

Quelques valeurs estimées de chacune des variables dendrométriques pour l'érable à sucre en fonction du peuplement

Variable	Secteur, numéro du relevé, année et essence									
	SV-71-85 Ers	SV-76-85 Ers	SV-77-85 Ers	SV-78-85 Ers	SV-2-86 Ers	SV-3-86 Ers	SV-4-86 Ers	GI-1-86 Ers		
H.T. (m) à 20 cm	18,6	19,2	15,1	17,8	17,9	18,3	10,6	18,5		
H.T. (m) à 50 ans	17,7	16,9	16,9	13,6	17,2	15,7	15,3	16,9		
DHP (cm) à 50 ans	16,8	15,2	16,3	13,3	16,2	16,6	14,7	15,1		
TDHP (p.100) à 20 cm à 40 cm	1,25 0,85	1,57 -	1,47 -	1,59 -	1,39 -	1,20 1,01	1,61 -	1,40 -		
TVT (p. 100) à 20 cm à 40 cm	3,60 1,79	4,10 -	4,44 -	3,97 -	3,79 -	3,89 -	4,45 -	3,77 -		
EE (mm) à 20 cm	15,3	14,5	18,9	17,6	17,4	18,0	20,2	14,0		
p.100	15,4	14,7	16,5	17,1	15,8	17,1	18,5	13,8		

comparaison entre les valeurs dendrométriques pour une même essence devient plus complexe entre les peuplements lorsque ces valeurs sont influencées par ce stade de développement de la forêt. La comparaison est aussi incertaine pour les peupliers que pour l'érable à sucre. Dans le cas de l'érable à sucre, on remarque peu de différence entre les temps de passage des peuplements. Les variations sont un peu plus visibles dans les relations présentées au tableau 9. La majorité des peuplements montre un développement semblable en hauteur et en diamètre. Les deux peuplements (SV-78-85 et SV-4-86) pour lesquels ces valeurs sont inférieures aux autres, sont à des stades plus jeunes de reconstitution (si nous comparons les figures de la distribution des tiges et les tableaux des relations diamètre/âge). Chez les peupliers (tableau 8), les valeurs du diamètre et de la hauteur par rapport à l'âge sont aussi inférieures dans ces deux peuplements, comparativement à tous les autres. L'épaisseur et le pourcentage d'écorce de l'érable à sucre et des peupliers sont comparables aux résultats présentés dans nos ouvrages antérieurs.

#### 4.2.2 Chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique

Le besoin de lumière du chêne rouge se traduit sur son temps de passage (tableau 10); il est le plus long dans les petits diamètres et diminue en allant vers les plus grosses dimensions. Les écarts sont toutefois moindres entre les petits et les gros diamètres si on les compare à ceux des peupliers. Le chêne rouge n'atteint pas non plus des temps de passage aussi courts que ceux des gros peupliers. À 40 cm de diamètre, les temps de passage moyens du chêne rouge se situent entre 6,0 et 8,3 ans. À 10 cm de diamètre, où les chênes sont généralement supprimés, les temps de passages moyens les plus longs se situent entre 12 et 15 ans.

TABLEAU 10

Moyenne du temps de passage des principales essences  
par classe de 10 cm de diamètre

Chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique

Essence	N° du relevé	Nombre d'obser- vation	Classe de diamètre					
			10	20	30	40	50	60
Chr	GI-1-87	86	14,7	9,3	9,9	7,5	10,2	-
	LB-2-87	98	12,0	9,9	7,6	6,6	8,2	-
	SG-3-87	79	12,6	9,0	8,6	6,7	6,0	-
	GI-4-87	90	10,6	10,2	7,6	8,3	6,3	6,3
	GI-5-87	81	12,7	10,2	8,1	7,1	6,9	7,0
	SG-6-87	71	-	8,8	7,6	7,9	5,6	7,0
	LB-7-87	68	8,5	9,8	7,1	6,0	5,7	4,6
	LB-8-87	70	9,6	8,2	7,1	8,2	-	-
Ers	GI-1-87	35	10,4	9,9	10,0	-	-	-
	LB-2-87	79	10,5	10,4	10,0	7,5	7,0	-
	SG-3-87	58	10,1	7,7	7,5	-	-	-
	GI-4-87	70	11,2	11,2	7,7	-	-	-
	GI-5-87	67	10,5	9,7	8,3	8,2	-	-
	SG-6-87	61	10,2	8,5	9,0	-	-	-
	LB-7-87	84	10,6	9,3	8,6	6,2	10,2	-
	LB-8-87	67	11,6	12,6	9,4	15,8	-	-

Les lignes tiretées entourent les moyennes basées sur moins de 10 observations.

Les différences en temps de passage sont moins prononcées entre les diverses dimensions chez l'érable à sucre. Dans la première classe de diamètre le temps de passage moyen se situe entre 10,1 et 11,6 ans et baisse entre 7,5 et 10 cm dans la classe de 30 cm. Comparativement à l'érable dans les tremblaies, les temps de passage de l'érable sont plus longs sur les sites plus pauvres où se développent les chênaies.

Les tableaux 11 et 12 démontrent que les chênes sont mieux adaptés aux dépôts minces et très secs que l'érable à

TABLEAU 11

Quelques valeurs estimées de chacune des variables dendrométriques pour le chêne rouge en fonction du peuplement

Variable	Secteur, numéro du relevé, année et essence							
	GI-1-87 Chr	LB-2-87 Chr	SG-3-87 Chr	GI-4-87 Chr	GI-5-87 Chr	SG-6-87 Chr	LB-7-87 Chr	LB-8-87 Chr
H.T. (m) à 20 cm à 40 cm	14,3 19,7	17,3 21,9	16,4 20,6	15,1 18,6	16,5 20,1	15,4 17,7	15,9 19,5	13,6 17,1
	11,9 16,3	16,8 19,5	17,7 18,9	13,0 16,2	13,8 18,1	15,4 16,8	13,9 17,4	11,2 16,3
DHP (m) à 50 ans à 80 ans	16,8 25,3	16,9 26,7	17,4 25,8	15,8 26,8	15,8 26,4	17,5 24,9	15,7 24,3	15,6 23,9
	0,92 0,65	0,98 0,85	1,06 0,72	1,01 0,72	0,99 0,70	1,08 0,74	1,09 0,85	1,14 0,82
TVT (p. 100) à 20 cm à 40 cm	3,10 1,80	3,52 0,93	4,03 0,10	3,37 1,22	3,08 1,66	4,28 0,30	3,09 1,88	3,45 1,58
	21,5 31,8 17,5	19,2 30,1 16,4	18,0 30,5 15,8	19,4 33,3 16,8	21,6 34,5 18,1	18,5 29,5 15,4	18,8 31,1 16,3	18,7 33,3 17,2

TABLEAU 12

Quelques valeurs estimées de chacune des variables dendrométriques pour l'érable à sucre en fonction du peuplement

Variable	Secteur, numéro du relevé, année et essence							
	GI-1-87 Ers	LB-2-87 Ers	SG-3-87 Ers	GI-4-87 Ers	GI-5-87 Ers	SG-6-87 Ers	LB-7-87 Ers	LB-8-87 Ers
H.T. (m) à 20 cm	17,1	17,1	17,2	15,6	17,3	15,5	16,2	14,9
H.T. (m) à 50 ans	12,8	13,6	14,1	12,7	13,8	12,2	12,4	11,7
H.T. (m) à 80 ans	16,4	16,8	17,1	15,4	17,3	15,4	15,9	13,8
DHP (m) à 50 ans	11,0	10,9	11,6	10,5	11,3	10,3	10,1	9,3
DHP (m) à 80 ans	16,4	16,8	17,1	15,4	17,3	15,4	15,1	14,5
TDHP (p. 100) à 20 cm	0,94	0,95	1,32	0,95	1,00	1,21	1,06	0,76
TDHP (p. 100) à 40 cm	0,49	0,53	1,01	0,64	0,63	0,85	0,69	0,34
TVT (p. 100) à 20 cm	2,64	2,87	3,42	2,61	2,94	2,73	2,85	1,81
TVT (p. 100) à 40 cm	1,16	1,68	2,45	1,80	1,99	1,52	1,88	0,68
EE (mm) à 20 cm	15,6	16,6	14,4	17,0	19,6	12,9	16,5	18,9
EE (mm) p. 100	17,0	16,5	15,2	17,7	19,2	13,3	16,5	18,6

sucre. Cette adaptation du chêne rouge se manifeste particulièrement par son accroissement en diamètre. À 80 ans le diamètre moyen du chêne rouge est supérieur de 8 à 14 cm à celui de l'érable à sucre. Ces différences sont moindres si l'on compare le développement en hauteur. À 80 ans les hauteurs moyennes du chêne rouge varient de 16,2 à 19,5 m et celles de l'érable de 13,8 à 17,3 m.

L'écorce du chêne rouge atteint des épaisseurs semblables à celles que nous avons mesurées dans d'autres secteurs de la région de l'Outaouais. Exprimée en pourcentage, elle varie de 15,4 à 18,1 p. 100 entre les 8 peuplements échantillonnés. L'écorce de l'érable à sucre est comparable aussi à celle observée dans nos études antérieures et varie dans les chênaies entre 13,3 et 19,2 p. 100 pour des tiges de 20 cm.



## CONCLUSION

Dans cet ouvrage, nous avons présenté l'étude de la structure des tremblaies et des chénaies à érable à sucre. Parmi les tremblaies se trouve aussi un peuplement à dominance de peuplier à grandes dents qui s'est développé sur le site naturel de l'érablière laurentienne à hêtre. Les peuplements à dominance de tremble ont été étudiés sur les sites de l'érablière à bouleau jaune typique et de l'érablière à bouleau jaune et hêtre.

Les tremblaies à érable à sucre sont des groupements de reconstitution après feu qui se trouvent à diverses phases de développement. Elles sont formées d'essences héliophiles telles que le peuplier faux-tremble et le peuplier à grandes dents, et de l'érable à sucre sciaphile. Les peupliers forment des peuplements équiennes dont l'âge de la majorité des tiges ne varie pas de plus de 20 ans à l'intérieur d'un même peuplement. La distribution des tiges par rapport au diamètre présentée graphiquement est une courbe en forme de cloche typique des peuplements équiennes. Dans l'étage sous les peupliers, l'érable à sucre forme une courbe très abrupte en J inversé typique des peuplements inéquiennes en voie de formation. Cette courbe s'identifie facilement à la courbe de Liocourt avec un facteur  $q$  (par classe de d.h.p. de 5 cm) très élevé de 1,66 à 4,24 calculé à partir de la classe de 10 cm, et de 1,80 à 7,50 calculé à partir de la classe de 15 cm.

L'érable à sucre se régénère de façon continue sous la couverture végétale et s'étend au détriment des peupliers au cours de l'évolution du peuplement. Les peupliers faux-tremble et à grandes dents qui sont d'une longévité relativement courte et très intolérants à l'ombre ne peuvent pas se régénérer sous le couvert forestier. Si aucune perturbation majeure ne survient (coupe, feu), l'érable à sucre redeviendra l'essence principale.

Les chênaies à érable et tilleul se rencontrent aussi après le feu qui a favorisé le chêne rouge sur les sites naturels de l'érablière laurentienne à tilleul et chêne. La majorité des tiges de chêne rouge sont concentrées dans deux ou trois classes d'âge voisines (classes de 10 ans), mais l'âge de plusieurs autres individus peut varier de 50 à 80 ans et parfois plus dans un même peuplement. Un tel écart n'a jamais été signalé dans les tremblaies. À cause de cette dispersion d'âge, la population de chêne rouge s'éloigne plus ou moins de la définition des peuplements équiennes. La distribution des tiges du chêne ressemble à celle du tremble. Elle est toujours en forme de cloche, mais cette cloche est plus étirée que celle du tremble. Dans plusieurs chênaies installées après feu, l'érable à sucre n'a pas encore atteint ses dimensions maximales et les âges des tiges inférieures à 40 cm de diamètre ne dépassent pas 120 ans. La distribution des tiges d'érable à sucre est caractéristique des peuplements inéquiennes en voie de formation ou des peuplements inéquiennes sur les sites à faible indice de fertilité. La courbe de la distribution est très abrupte au départ et devient déjà aplatie entre 30 et 40 cm de diamètre.

Les études dendrométriques montrent que les peupliers se développent beaucoup plus rapidement que l'érable à sucre sur les mêmes sites. Pour le même âge de 50 ans, la hauteur moyenne des peupliers est supérieure de 4 à 10 m à celle de l'érable à sucre et le diamètre moyen des peupliers peut être le double de

celui de l'érable à sucre. Le chêne rouge dépasse carrément l'érable à sucre par l'accroissement en diamètre. Dans un même peuplement, à l'âge de 80 ans, le diamètre du chêne rouge est supérieur de 8 à 14 cm à celui de l'érable à sucre laissé à lui-même. Mais les différences sont moindres si l'on compare le développement en hauteur de ces deux essences.

Les données contenues dans cet ouvrage peuvent fournir quelques indices aux aménagistes dans le choix des traitements à appliquer aux tremblaies et aux chênaies à érable à sucre.

Dans le cas des tremblaies à érable à sucre où les peupliers ont atteint l'âge mûr, nous recommandons la coupe des peupliers tout en conservant le plus possible les étages inférieurs composés d'érable à sucre, de bouleau jaune et d'autres essences "stables" si les tiges de ces essences sont de belle qualité. Après coupe, le tremble se régénère abondamment par drageons. Là où elles existent, les tiges d'érable à sucre et d'autres essences non coupées en sous-étage causent de l'ombre et feront périr un grand nombre des drageons de peupliers qui se développeront initialement. Le peuplement qui se développera après coupe sera une érablière inéquienne avec un nombre variable d'autres essences et, vraisemblablement, la présence de quelques peupliers par bouquets ou individus qui auront réussi à pénétrer dans l'étage dominant. Une coupe à blanc (par bandes ou autre) dans une tremblaie à érable, en plus de détruire inutilement un grand nombre de jeunes tiges d'espèces commerciales (érable à sucre, bouleau jaune, tilleul d'Amérique, chêne rouge, frêne blanc), provoque une prolifération massive des peupliers et des espèces non commerciales.

Le problème est tout à fait différent dans les chênaies à érable où le chêne rouge demeure l'essence la plus désirée. La reconstitution d'une chênaie après coupe pose toujours des problèmes et divers traitements ont été essayés aux

États-Unis afin de déterminer les plus appropriés. Clark (1970), Sander (1972) et Lorimer (1983) reconnaissent l'importance de la régénération préétablie du chêne rouge avant coupe et suggèrent des coupes partielles dans le but de favoriser les jeunes individus de chêne déjà sur place. Même si le chêne rouge s'accroît bien en pleine lumière, les coupes à blanc favorisent aussi la prolifération de plusieurs autres espèces compétitives qui s'emparent rapidement de la surface coupée au détriment du chêne. Si les coupes à blanc sont pratiquées dans les chênaies, elles devraient être suivies par le dégagement de la régénération établie (Gammon, Rudolph et Arend, 1960). Ceci constituerait un aménagement de forêt à peuplements équiennes de chêne.

D'après les résultats contenus dans cette étude, les chênaies rouges se sont établies après feu. Cet établissement s'est échelonné sur plusieurs décennies jusqu'à l'occupation des ouvertures où il y avait assez de lumière pour le chêne rouge. Une fois la couverture du peuplement formée, la régénération continue du chêne rouge est arrêtée, à part quelques individus épars qui peuvent s'échapper encore dans les petites trouées. Cependant, on note régulièrement dans l'étage arbustif bas de jeunes chênes plus ou moins épars. Parmi ceux-ci il y en a très peu qui réussissent à pénétrer dans les étages supérieurs faute de lumière suffisante. Il nous semble que les coupes jardina-toires devraient être essayées dans ces peuplements. Par ces coupes, on pourrait récolter les gros sujets ainsi que les tiges mal formées en donnant aux arbres laissés sur pied la possibilité d'augmenter leur accroissement et d'atteindre dans une vingtaine d'années des dimensions intéressantes pour le sciage. Si possible, ces coupes devraient suivre une bonne année semenciè-re du chêne rouge pour donner à cette essence un maximum de chances d'occuper les trouées formées par la coupe. Les dépôts minces, pierreux et très secs peuvent jouer en faveur du chêne rouge par rapport à l'érable à sucre, son principal concurrent.

## BIBLIOGRAPHIE

- AVRAMTCHEV, L. 1985. *Carte géologique du Québec*. Min. Énergie et Ress., Dir. gén. de l'exploration géol. et min., Québec.
- BOUYOUCOS, G.J., 1936. *Directions for making mechanical analysis of soils by the hydrometer method*. Soil Sci. 42: 225-229.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1951. *Pflanzensoziologie*. Springer-Verlag, Wien. 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.
- CHAPMAN, L.J., et D.M. BROWN, 1966. *Les climats du Canada et l'agriculture*. Inventaire des Terres du Canada, Min. For. et Dévelop. du Canada. Rapport n° 3, 27 p.
- CLARK, F.B., 1970. *The silviculture of oaks and associated species*. U.S.D.A., Forest Service, Northeastern Forest Service. Upper Darby, PA., Research Paper NE-144. 16 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, Ottawa. 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.
- ENVIRONNEMENT CANADA, (s.d.), *Température et précipitation. Moyennes pour la période 1941 à 1970 et les extrêmes à 1970*. Québec.

- 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*. Serv. de la météo., Dir. gén. des eaux, Min. Rich. nat., Québec, 93 p.
- FERNALD, M.L., 1950. *Gray's manual of botany*. 8th ed. American Book, New York, 1 632 p.
- GAMMON, A.D., V.J. RUDOLPH and J.L. AREND, 1960. *Regeneration following clearcutting of oak during a seed year*. Journal of Forestry. Vol. 58, 711-715.
- GRANDTNER, M.M., 1966. *La végétation forestière du Québec méridional*. Presses Univ. Laval, Québec, 216 p.
- GROUPE DRYADE, 1979 *Centre d'interprétation de la nature, lac La Blanche, inventaire écologique*. Pour le Serv. d'éduc. en conserv., Dir. de la conserv., min. des Ter. et For. du Québec. 2 tomes, 235 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. *Uređivanje Šuma (Aménagement des forêts)*. Nakladni Zavod Znanje, Zagreb, 341 p. (original 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, p. 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.
- LORIMER, C.G., 1983. *Eighty-year development of Northern red oak after partial cutting in a mixed-species Wisconsin forest*. Forest Science, Vol. 29: 2, 371-383.
- MAJCEN, Z., Y. RICHARD et M. MÉNARD, 1984. *Écologie et dendrométrie dans le sud-ouest du Québec. Étude de douze secteurs forestiers*. Serv. de la rech., min. de l'Éner. et des Ress. Québec. 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*. Serv. de la rech. appl., min. de l'Énergie et des Ress.; Québec, Mémoire n° 88, 130 p.
- MAJCEN, Z., Y. RICHARD et M. MÉNARD, 1987. *Composition, structure et rendement des tremblaies à érable à sucre et des bétulaies jaunes à sapin baumier dans les trois secteurs forestiers du sud-ouest québécois*. Serv. de la rech. appl., min. de l'Énergie et des Ress., Québec, Rapport interne n° 287, 106 p.
- MAJCEN, Z., 1988. *Projet expérimental d'aménagement inéquienne dans les forêts des régions administratives de l'Outaouais et de Montréal*. Serv. de la rech. appl., min. de l'Énergie et des Ress., Québec. Rapport interne n° 298, 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.
- MEYER, H.A., 1946. *Bark volume determination in trees*. J. For. 44(12): 1067-1070.
- PAYETTE, S. et B. GAUTHIER, 1972. *Les structures de la végétation: interprétation géographique et écologique, classification et application*. Naturaliste can. 99(1): 1-26.
- RICHARD, Y., Z. MAJCEN et M. MÉNARD, 1982. *Étude dendrométrique des groupements végétaux du secteur de Sainte-Véronique*. Serv. de la rech. (Ter. et For.), min. de l'Éner. et des Ress., Québec. Rapport interne n° 229, 106 p.
- ROWE, J.S., 1972. *Les régions forestières du Canada*. Serv. can. des For., Min. Env. Canada. Publications n° 1300F, 172 p.
- SANDER, I., 1972. *Size of oak advance reproduction: key to growth following harvest cutting*. U.S.D.A. Forest Service, North Central Forest Experimental Station. Research Paper NC-79. 6 p.
- THIBAUT, M., 1985. *Les régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation*. Serv. de la rech. et Service de la carto., min. de l'Éner. et des Ress., Québec.
- VILLENEUVE, G.O., 1946. *Climatic conditions of the province of Québec and their relationship to the forest*. Meteor. Bur., Dept. of Land and For., Québec. Bull. n° 6, 123 p.

WALKLEY, A. et J.A. BLACK, 1934. An examination of the Det-jareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci., 37: 29.

ANNEXE A

TABLEAUX DENDROMÉTRIQUES



TABLEAU 13

Diamètre moyen et répartition du volume par essence  
dans les tremblaies et la peupleraie à érable à sucre

N° du relevé et groupement	DHP moyen (cm) tiges >1 cm essences principales				Volume total				
					Tous m <sup>3</sup> /ha	Essences principales p.100			
SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia	Pet	Ers	Boj	Tia	316	Pet <sup>1</sup>	Ers	Boj	Tia
	42,4	12,8	18,1	20,4		62,0	21,1	8,7	4,8
SV-76-85 Pet Ers Boj ty	Pet	Boj	Ers	Sab	308	Pet <sup>1</sup>	Boj	Ers	Sab
	34,5	18,4	9,3	13,7		62,1	19,0	14,2	3,4
SV-77-85 Pet Ers Boj Heg	Pet	Ers	Heg	Err	285	Pet <sup>1</sup>	Ers	Heg	Err
	28,9	11,8	11,6	14,9		64,0	30,8	3,1	1,4
SV-78-85 Pet Ers Boj Heg	Pet	Ers	Err	Sab	225	Pet <sup>1</sup>	Ers	Err	Sab
	21,4	8,2	12,7	9,9		70,4	12,6	10,4	5,0
SV-4-85 Pet Ers Boj Heg	Pet	Ers	Err	Boj	308	Pet <sup>1</sup>	Ers	Err	Boj
	32,1	12,5	18,1	20,8		62,4	31,3	2,8	2,1
SV-2-86 Pet Ers Boj Heg	Pet	Ers	Boj	Err	279	Pet	Ers	Boj	Err
	31,4	11,5	23,4	16,7		64,3	23,2	9,5	1,9
SV-3-86 Pet Ers Boj Heg	Pet	Ers	Boj	Err	258	Pet <sup>1</sup>	Ers	Boj	Err
	37,8	12,6	20,5	17,9		43,9	36,6	15,4	2,2
SV-4-86 Pet Ers Boj Heg	Pet	Ers	Err	Sab	289	Pet <sup>1</sup>	Ers	Err	Sab
	24,7	10,8	17,8	19,1		63,7	30,3	3,0	2,4
GI-1-86 Peg Ers Tia Heg	Peg	Ers	Bop	Err	222	Peg	Ers	Bop	Err
	25,5	9,9	17,4	9,9		49,8	17,7	11,4	4,7

<sup>1</sup> Pet + Peg

TABLEAU 14

Diamètre moyen et répartition du volume par essence  
dans les chênaies à érable à sucre et tilleul d'Amérique

N° du relevé et groupement	DHP moyen (cm) tiges >1 cm essences principales				Volume total				
					Tous m <sup>3</sup> /ha	Essences principales p.100			
GI-52-1-87	Chr 27,9	Ers 7,1	Osv 6,2	Frb 16,1	185	Chr 62,9	Ers 16,8	Osv 7,0	Frb 4,3
GI-52-2-87	Chr 31,3	Ers 7,7	Osv 7,1	Pib 32,7	206	Chr 63,1	Ers 19,4	Osv 6,3	Pib 3,5
GI-1-87	Chr 27,3	Ers 6,7	Osv 6,2	Tia 13,5	166	Chr 67,9	Ers 19,5	Osv 6,3	Tia 2,5
LB-2-87	Chr 26,3	Ers 9,2	Bop 21,7	Frb 17,5	222	Chr 50,7	Ers 24,2	Bop 7,8	Frb 5,6
SG-3-87	Chr 27,5	Ers 7,9	Osv 6,4	Bop 35,3	269	Chr 44,3	Ers 27,8	Osv 6,6	Bop 5,3
GI-4-87	Chr 30,7	Ers 7,4	Osv 7,8	Heg 8,2	172	Chr 59,7	Ers 20,9	Osv 9,2	Heg 3,3
GI-5-87	Chr 30,3	Ers 9,4	Osv 7,6	Tia 17,6	189	Chr 56,4	Ers 25,8	Osv 6,8	Tia 3,7
SG-6-87	Chr 31,5	Ers 5,7	Osv 9,5	Peg 33,2	162	Chr 52,2	Ers 12,5	Osv 11,3	Peg 6,2
LB-7-87	Chr 28,5	Ers 9,8	Bop 22,4	Frb 14,2	189	Chr 42,4	Ers 30,9	Bop 6,2	Frb 4,9
LB-8-87	Chr 21,2	Ers 10,1	Bop 22,5	Peg 22,2	147	Chr 37,6	Ers 25,0	Bop 9,9	Peg 8,8

TABLEAU 15 (début)

Nombre de tiges, surface terrière et volume par groupes d'essences et par relevé

N° du relevé et groupement	Espèces non commerciales				Essences commerciales						
	Régénération Nombre de tiges		Nombre de tiges		Régénération Nombre de tiges		Nombre de tiges		Surface terrière m <sup>2</sup> /ha	Volume total m <sup>3</sup> /ha	Volume marchand m <sup>3</sup> /ha
	Hauteur <30 cm	Hauteur >30 cm d.h.p.<1cm	Hauteur >30 cm d.h.p.>1 cm	Hauteur <30 cm	Hauteur >30 cm d.h.p.<1 cm	d.h.p. >1 cm	d.h.p. >9 cm				
								Hauteur <30 cm	Hauteur >30 cm d.h.p.<1 cm		
SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia	8500	22000	2	30000	25500	1096	676	33,5	316	273	
SV-76-85 Pet Ers Boj ty	1000	3500	—	77000	17000	1464	704	32,6	308	259	
SV-77-85 Pet Ers Boj Heg	28000	3000	4	99500	15500	1600	950	32,1	285	231	
SV-78-85 Per Ers Boj Heg	6000	4000	—	71000	—	1690	1050	28,4	217	172	
SV-4-85 Pet Ers Boj Heg	2750	3000	5	173000	34250	1397	891	35,1	308	256	

TABLEAU 15 (suite)

Nombre de tiges, surface terrière et volume par groupes d'essences et par relevé

N° du relevé et groupement	Espèces non commerciales						Essences commerciales							
	Régénération Nombre de tiges			Nombre de tiges			Régénération Nombre de tiges			Nombre de tiges				
	Hauteur <20 cm		Hauteur >50 cm d.h.p. < 1cm	d.h.p. >1 cm		Hauteur >50 cm d.h.p. < 1cm		Hauteur >20 cm 20 à 50 cm		Hauteur >50 cm d.h.p. < 1 cm		d.h.p. >1 cm		
	Hauteur <20 cm	Hauteur 20 à 50 cm	Hauteur >50 cm d.h.p. < 1cm	Hauteur <20 cm	Hauteur 20 à 50 cm	Hauteur >50 cm d.h.p. < 1cm	Hauteur <20 cm	Hauteur 20 à 50 cm	Hauteur >50 cm d.h.p. < 1 cm	d.h.p. >1 cm	d.h.p. >1 cm	d.h.p. >9 cm	Surface terrière m <sup>2</sup> /ha	Volume total m <sup>3</sup> /ha
GI-1-86	8000	9500	1500	108000	33000	5000	4	2158	952	28,2	222	173		
Peg Ers Tia Heg														
SV-2-86	5500	11000	11000	95500	20500	3500	18	1304	722	30,6	279	236		
Pet Ers Boj Heg														
SV-3-86	7000	4500	1500	95500	33000	10500	24	1354	738	29,5	258	217		
Pet Ers Boj Heg														
SV-4-86	11000	19000	5000	82500	10000	1000	92	1922	980	30,1	263	209		
Pet Ers Boj Heg														
GI-52-1-87	20000	9500	500	52500	11500	6500	65	2442	633	25,4	185	135		
Chr Ers Tia														
GI-52-2-87	8000	5500	3500	83000	8500	5000	86	2376	705	28,0	206	154		
Chr Ers Tia														
GI-1-87	12500	6500	3000	5100	4000	5500	68	2652	656	24,9	166	121		
Chr Ers Tia														
LB-2-87	10000	4000	1500	118500	21500	8500	214	2054	724	28,7	222	170		
Chr Ers Tia														
SG-3-87	5000	500	1000	36000	11500	11000	108	2808	672	25,0	188	139		
Chr Ers Tia														
GI-4-87	3500	1500	4500	59500	12500	12500	122	2478	750	25,9	172	123		
Chr Ers Tia														
GI-5-87	8000	6500	4500	128000	7500	3500	266	1996	640	25,9	188	145		
Chr Ers Tia														
SG-6-87	-	500	2000	102500	12500	17500	202	2712	730	25,2	162	116		
Chr Ers Tia														
LB-7-87	8000	17000	11500	102500	36000	9000	254	2092	616	26,4	189	144		
Chr Ers Tia														
LB-8-87	12500	13000	12500	59500	20500	9000	1106	2544	632	22,7	147	106		
Chr Ers Tia														

TABLEAU 16

Composition de la régénération commerciale dans les tremblaies  
et la peupleraie à érable à sucre

N° de relevé	Nombre de tiges/ha D.H.P. <1 cm	Essences commerciales p. 100							
		Ers	Pet	Err	Osv				
SV-71-85	55000	84,7	13,5	0,9	0,9	-	-	-	-
SV-76-85	94000	Ers 96,8	Sab 2,1	Err 1,1	-	-	-	-	-
SV-77-85	145000	Ers 97,6	Err 1,4	Sab 0,7	Epr 0,3	-	-	-	-
SV-78-85	97500	Err 77,9	Ers 13,9	Sab 8,2	-	-	-	-	-
SV-4-85	212000	Ers 95,6	Pet 2,2	Heg 1,3	Err 0,6	Sab 0,2	Peg 0,1	-	-
GI-1-86	146000	Ers 67,9	Err 21,2	Osv 5,5	Cet 2,4	Chr 1,4	Sab 1,0	Frb 0,3	Heg 0,3
SV-2-86	119000	Ers 57,3	Err 20,0	Pet 20,0	Sab 1,7	Boj 0,5	Heg 0,5	-	-
SV-3-86	139000	Ers 98,8	Err 3,6	Pet 2,5	Sab 1,1	-	-	-	-
SV-4-86	98000	Err 71,4	Ers 23,5	Pet 4,6	Sab 0,5	-	-	-	-

TABLEAU 17

Composition de la régénération commerciale dans les chênaies rouges à érable à sucre et tilleul d'Amérique

N° de relevé	Nombre de tiges/ha D.H.P. <1 cm	Essences commerciales p. 100							
		Osv	Ers	Frb	Err	Chr	Cet		
GI-52-1-87	70500	51,2	37,6	3,5	3,5	2,1	2,1	-	-
GI-52-2-87	96000	Osv 44,3	Ers 33,3	Err 14,6	Chr 4,7	Cet 2,1	Frb 1,0	-	-
GI-1-87	30250	Ers 46,2	Osv 37,2	Err 9,1	Chr 3,3	Cet 1,7	Tia 0,8	-	-
LB-2-87	148500	Ers 92,3	Osv 5,0	Heg 1,7	Frb 1,0	-	-	-	-
SG-3-87	58000	Ers 55,1	Osv 31,0	Frb 7,8	Err 3,5	Chr 1,7	Tia 0,9	-	-
GI-4-87	84000	Osv 41,4	Ers 34,3	Cet 9,5	Frb 6,5	Chr 4,1	Err 2,4	Heg 0,3	Peg 0,3
GI-5-87	139000	Ers 76,2	Osv 12,6	Err 9,3	Heg 1,1	Chr 0,4	Cet 0,4	-	-
SG-6-87	132500	Ers 40,4	Cet 24,9	Osv 20,0	Err 6,0	Frb 4,5	Chr 2,3	Heg 1,5	Tia 0,4
LB-7-87	147500	Ers 89,9	Osv 6,9	Chr 1,4	Frb 1,0	Heg 0,3	Tia 0,3	Peg 0,3	-
LB-8-87	89000	Ers 74,1	Osv 7,9	Err 7,3	Chr 5,6	Heg 2,8	Peg 1,1	Frb 0,6	Tia 0,6

TABLEAU 18

Nombre de tiges par classe de diamètre,  
par classe d'âge, par essence et par relevé



18.1 Pet dans SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15														
15,1 à 20														
20,1 à 25				2*		1								
25,1 à 30														
30,1 à 35				2*	1	1								
35,1 à 40				1	4*	2	1							
40,1 à 45					1	*	1							
45,1 à 50					2	2*	1							
50,1 à 55						2*	2							
55,1 à 60								1*						
60,1 et +														

18.2 Ers dans SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	2	17*	4											
15,1 à 20		1	3*	4										
20,1 à 25			2	3*	1									
25,1 à 30			1	3*	1									
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.3 Boj dans SV-71-85 Pet Ers Boj ty Tia

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

18.4 Pet dans SV-76-85 Pet Ers Boj ty

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15														
15,1 à 20			1*	1										
20,1 à 25			1	2*										
25,1 à 30			1	2*	1									
30,1 à 35			2	6*	1									
35,1 à 40			1	6*	3	1								
40,1 à 45					4*									
45,1 à 50				1	3*									
50,1 à 55					1*									
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.5 Ers dans SV-76-85 Pet Ers Boj ty

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	5	19*	14	3										
15,1 à 20		1	6	8*										
20,1 à 25		1	1	5*										
25,1 à 30														
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.6 Boj dans SV-76-85 Pet Ers Boj ty

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15		3	14*	3										
15,1 à 20			8	10*	2									
20,1 à 25		1	2	5*	5									
25,1 à 30														
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.7 Pet et Peg dans SV-77-85 Pet Er's Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge														
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	et +
9,1 à 15															
15,1 à 20		1	1*	2											
20,1 à 25		2	7*	3											
25,1 à 30			3	12*	6										
30,1 à 35				13*	7										
35,1 à 40				5*	11										
40,1 à 45					1*										
45,1 à 50															
50,1 à 55															
55,1 à 60															
60,1 et +															

18.8 Ers dans SV-77-85 Pet Er's Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge														
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	et +
9,1 à 15	3	17*	14	4											
15,1 à 20		11	16*	6											
20,1 à 25		3	8*	2											
25,1 à 30			2*	1											
30,1 à 35															
35,1 à 40															
40,1 à 45															
45,1 à 50															
50,1 à 55															
55,1 à 60															
60,1 et +															

\* médiane

18.9 Heg dans SV-77-85 Pet Ers Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	2	4*	3	1										
15,1 à 20		2	3*	3										
20,1 à 25				1*										
25,1 à 30														
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.10 Pet et Peg dans SV-78-85 Pet Ers Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15		4*	1											
15,1 à 20		3	14*	1										
20,1 à 25			11	25*	1									
25,1 à 30			4	14*	1									
30,1 à 35			1	3*										
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.11 Ers dans SV-78-85 Pet Ers Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	2	26*	17											
15,1 à 20		2	7*											
20,1 à 25														
25,1 à 30														
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.12 Pet dans SV-2-86 Pet Ers Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15														
15,1 à 20														
20,1 à 25		1	3	5*	1									
25,1 à 30		1	5	11*	1									
30,1 à 35			1	10*	3									
35,1 à 40			1	2*	1									
40,1 à 45				2*	2									
45,1 à 50				1*	1									
50,1 à 55					1*									
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.13 Ers dans SV-2-86 Pet Ers Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	11	15*	3	2										
15,1 à 20	1	3	7*	5										
20,1 à 25			5	8*										
25,1 à 30				2*										
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.14 Pet dans SV-3-86 Pet Ers Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15														
15,1 à 20														
20,1 à 25			1*											
25,1 à 30				1	2*									
30,1 à 35			1	7*	3									
35,1 à 40			1	2	3*	1								
40,1 à 45				3*	1									
45,1 à 50					5*	2								
50,1 à 55					1*	1								
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.15 Ers dans SV-3-86 Pet Ers Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	1	5	7*	3										
15,1 à 20			3	4*	3									
20,1 à 25			1	8*	8									
25,1 à 30				3	5*									
30,1 à 35				2*	1									
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.16 Pet dans SV-4-86 Pet Ers Boj Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15		2	4*											
15,1 à 20		1	5*	5										
20,1 à 25			5	12*	2									
25,1 à 30			2	10*	2									
30,1 à 35				8*	1									
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.17 Ers dans SV-4-86 Pet Ers Boj Hég

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	et +	
9,1 à 15	6	28*	10													
15,1 à 20		3	6*	1												
20,1 à 25																
25,1 à 30																
30,1 à 35																
35,1 à 40																
40,1 à 45																
45,1 à 50																
50,1 à 55																
55,1 à 60																
60,1 et +																

18.18 Peg dans GI-1-86 Peg Ers Tia Hég

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	et +	
9,1 à 15	2	1*	3													
15,1 à 20	1	3*	2	1												
20,1 à 25	1	1	7*	6												
25,1 à 30		1	1	10*												
30,1 à 35			2	3*												
35,1 à 40				6*												
40,1 à 45																
45,1 à 50																
50,1 à 55																
55,1 à 60																
60,1 et +																

\* médiane

18.19 Ers dans GI-1-86 Peg Ers Tia Heg

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	4	23*	11	3										
15,1 à 20		2	8*	4										
20,1 à 25			4*	2										
25,1 à 30														
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.20 Chr dans GI-1-87 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15				3*		2								
15,1 à 20				3	4*	4								
20,1 à 25				3	5*	6	1							
25,1 à 30					2	11*	3	1	3					
30,1 à 35					1	7*	1		1					
35,1 à 40					1	2	3*	2						
40,1 à 45					1	1*	1	1						
45,1 à 50								1*						
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.21 Ers dans GI-1-87 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15		6	5*	5	1	1								
15,1 à 20				3*	1									
20,1 à 25					1	3*	1	1						
25,1 à 30				1*										
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.22 Chr dans LB-2-87 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15			1*											
15,1 à 20				3	7*	1	1							
20,1 à 25				5	22*	2		1						
25,1 à 30			1	3	14*	8								
30,1 à 35						3*								
35,1 à 40					1	2*	1	1	1					
40,1 à 45						1	*		1					
45,1 à 50														
50,1 à 55							1*							
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.23 Ers dans LB-2-1987 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	2	11	5	14*	6	1								
15,1 à 20			1	4*	1	1								
20,1 à 25					2	1*	1	1						
25,1 à 30							1			2*				
30,1 à 35							1		1*	1				
35,1 à 40								1*						
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.24 Chr dans SG-3-1987 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15						1*								
15,1 à 20			1	1	5*	1								
20,1 à 25				1	5*	4	2							
25,1 à 30				5	11*	9								
30,1 à 35				1	8*	2								
35,1 à 40				2	4*	3								
40,1 à 45					2*									
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.25 Ers dans SG-3-1987 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	1	5	16*	8										
15,1 à 20		1	3	4*		2	2							
20,1 à 25			1	1	2*	1								
25,1 à 30							1*							
30,1 à 35						1*								
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.26 Chr dans GI-4-87 Chr Ers Tia

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

\* médiane

18.27 Ers dans GI-4-1987 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	et +	
9,1 à 15	1	6	15	16*	7											
15,1 à 20					1*	1										
20,1 à 25					1	*	1									
25,1 à 30					1	1*	1	1								
30,1 à 35																
35,1 à 40																
40,1 à 45																
45,1 à 50																
50,1 à 55																
55,1 à 60																
60,1 et +																

18.28 Chr dans GI-5-1987 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge															
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	et +	
9,1 à 15						2*										
15,1 à 20			2	6	4*	4	1									
20,1 à 25				1	3	4*	4									
25,1 à 30					4	9*	5									
30,1 à 35					2	7*	5									
35,1 à 40						1	3*	1	2							
40,1 à 45						1	*	1								
45,1 à 50								1*	1							
50,1 à 55																
55,1 à 60																
60,1 et +														1*		

\* médiane

18.29 Ers dans GI-5-1987 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge														
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	et +
9,1 à 15	3	8	12*	5	5										
15,1 à 20		1	1	1	1	4*	1								
20,1 à 25				1	2*	1		1							
25,1 à 30					1	2*	1	1							
30,1 à 35															
35,1 à 40							1	*	1						
40,1 à 45															
45,1 à 50															
50,1 à 55															
55,1 à 60															
60,1 et +															

18.30 Chr dans SG-6-87 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge														
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	et +
9,1 à 15															
15,1 à 20				3	6*										
20,1 à 25				6	12*										
25,1 à 30					12*	2									
30,1 à 35					7*	4		1							
35,1 à 40						1*									
40,1 à 45							1*	1							
45,1 à 50							1		2*						
50,1 à 55															
55,1 à 60															
60,1 et +															

\* médiane

18.31 Ers dans SG-6-87 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15	2	7	10*	15	4									
15,1 à 20		1		4*	3									
20,1 à 25					2*	1								
25,1 à 30							1*							
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														

18.32 Chr dans LB-7-87 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15			3*											
15,1 à 20				2	5*	3								
20,1 à 25				1	9*	6								
25,1 à 30					10	11*	1							
30,1 à 35					1	2*		1						
35,1 à 40								1*						
40,1 à 45							1*							
45,1 à 50										1	*			1
50,1 à 55														1*
55,1 à 60														
60,1 et +														

\* médiane

18.33 Ers dans LB-7-87 Chr Ers Tia

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

18.34 Chr dans LB-8-87 Chr Ers Tia

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

\* médiane

18.35 Ers dans LB-8-87 Chr Ers Tia

Classe de diamètre	Classe d'âge													
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160 et +
9,1 à 15		1	5	4*	3	1								
15,1 à 20			1	1	3	5	3*	6	4	3				
20,1 à 25								1	*	1				
25,1 à 30														
30,1 à 35														
35,1 à 40														
40,1 à 45														
45,1 à 50														
50,1 à 55														
55,1 à 60														
60,1 et +														1*

\* médiane

ANNEXE B

LISTE DES ABRÉVIATIONS DES ESSENCES,  
DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX ET DES SECTEURS



## 1. ESSENCES

<u>Abréviation</u>	<u>Essence</u>
Boj	Bouleau jaune ( <i>Betula lutea</i> , Michx.f.)
Bop	Bouleau à papier ( <i>Betula papyrifera</i> , Marsh.)
Cet	Cerisier tardif ( <i>Prunus serotina</i> , Ehrh.)
Chr	Chêne rouge ( <i>Quercus rubra</i> , L., var. <i>borealis</i> , (Michx.f.) 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.)
Frb	Frêne blanc ( <i>Fraxinus americana</i> , L.)
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.)
Sab	Sapin baumier ( <i>Abies balsamea</i> , (L.) Mill.)
Tia	Tilleul d'Amérique ( <i>Tilia americana</i> , L.)

## 2. GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

<u>Abréviation</u>	<u>Groupement</u>
Peg Ers Tia Heg	Peupleraie à grandes dents à érable à sucre, tilleul d'Amérique et hêtre à grandes feuilles

Abréviation

Groupement

Pet Ers Boj Heg

Tremblaie à érable à sucre, bouleau jaune et hêtre à grandes feuilles

Pet Ers Boj ty

Tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune typique

Pet Ers Boj ty. Tia

Tremblaie à érable à sucre et bouleau jaune typique variante à tilleul d'Amérique

Chr Ers Tia

Chênaie rouge à érable à sucre et tilleul d'Amérique

3. SECTEURS

Abréviation

Secteur

SV

Sainte-Véronique

GI

Lac Isabelle (Forêt de Gatineau)

SG

Lac Saint-Germain

LB

Lac La Blanche

Parution: août 1989

ASSOCIATION	TILIO AMERICANAE ET ACERI SACCHARI-QUERCETUM RUBRAE										BETULO LUTEAE ET ACERI SACCHARI-POPULETUM TREMULOIDIS									
SOUS-ASSOCIATION	QUERCETOSUM RUBRAE										FAGETOSUM GRANDIFOLIAE									
VARIANTE	TYPICUM										3									
SECTEUR NUMERO DE LA FICHE ANNEE	280 30 30 60 1-2 3	295 30 30 60 1-2 3	340 40 40 42 2 4	270 35 35 64 1 3-4	400 20 20 70 1 3-4	300 20 20 64 1-2 4	300 20 20 57 1-2 4	GI GI GI T/R T/R PHFO	GI GI GI T/R T/R PHFO	GI GI GI T/R T/R PHFO	265 30 30 72 2 3-4	290 10 10 38 3-4 PHFO	290 10 10 38 3-4 PHFO	265 30 30 72 2 3-4	GI GI GI T/R T/R PHFO	GI GI GI T/R T/R PHFO	265 30 30 72 2 3-4	290 10 10 38 3-4 PHFO	290 10 10 38 3-4 PHFO	265 30 30 72 2 3-4
HABITAT																				
DONNEES GENERALES																				
AUTITUDE																				
EXPOSITION																				
PENTE (P.100)																				
SITUATION TOPOGRAPHIQUE																				
DEPOT DE SURFACE																				
EPaisseur DU DEPOT (CM)																				
CLASSE DE DRAINAGE																				
CLASSE DE PIERROSITE																				
GRAND GROUPE ET SOUS-GROUPE DE SOL																				
PROPRIETES PHYSICO-CHEMIQUES DU SOL																				
HUMUS																				
TPE DE L'HUMUS																				
MATIERE ORGANIQUE (P.100)																				
C/N																				
CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE EN M.E.																				
SATURATION EN BASES (P.100)																				
PH (CACEL2)																				
SOMME DES CATIONS ECHANGEABLES (CA+MG+K) EN M.E.																				
PHOSPHORE (BRAY 2) EN P.P.M.																				
PREMIER HORIZON B DIAGNOSTIQUE																				
MATIERE ORGANIQUE (P.100)																				
TEXTURE																				
PH (CACEL2)																				
SOMME DES CATIONS ECHANGEABLES (CA+MG+K) EN M.E.																				
PHOSPHORE (BRAY 2) EN P.P.M.																				
(FEVAL) LIBRES EN P.100 (PYROPHOSPHATE)																				









	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.	71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.
STRATE MUSCINALE ET LICHENIQUE																																																																																																				
4	PARALEUCOBRYUM LONGIPOLIUM																																																																																																			
5	PLEUROZIUM SCHREBERI																																																																																																			
	DICRAMUM POLYSTETUM																																																																																																			
	PTILUM CRISTA-CASTRENSIS																																																																																																			
	HYLOCOMIUM SPIDERMUS																																																																																																			
	POLYTRICHUM JUNIPERINUM																																																																																																			
6A	CALLICLIADIUM HALDANIANUM																																																																																																			
	BRACHYTHECIUM REPLEXUM																																																																																																			
	BRACHYTHECIUM CAMPESTRE																																																																																																			
	HYNUM IMPONENS																																																																																																			
	MYNUM CUSPIDATUM																																																																																																			
	HYNUM PALLESCEMS																																																																																																			
	CLADONIA CONIOCRABA																																																																																																			
	MYNUM CILIARE																																																																																																			
	BRACHYTHECIUM SALEBROSUM																																																																																																			
6B	DICRAMUM SCOPARIUM																																																																																																			
	DICRAMUM MONTANUM																																																																																																			
	DICRAMUM FUSCESCENS																																																																																																			
	POLYTRICHUM OHIOENSE																																																																																																			

EN OUTRE DANS LES PARCELLES : AMELANCHIER SP (SV 77 85) ABB +.1 ;  
 ATRICHUM ALTERCRISTATUM (SV 3 86) +.3 (SV 71 85) +.3 ; BARBI-  
 LOPHOZIA BARBATA (LB 2 87) +.3 ; BRACHYTHECIUM CURTUM (GI 5 87)  
 +.2 ; BROTHERIA TENUIROSTRIS (SV 2 86) +.3 ; CAREX BRUNNESCENS  
 (SV 2 86) +.2 ; CRATAEGUS SP (LB 8 87) ABB +.2 ; DICRAMUM FLAGEL-  
 LARE (SV 3 86) +.3 ; DICRAMUM FULVUM (LB 2 87) +.3 (SG 6 87)  
 +.3 ; DIPHYSCCIUM FOLIOSUM (GI 1 87) +.3 ; HEDWIGIA CILIATA (LB 2 87)  
 +.3 ; JAMESONIELLA AUTUMNALIS (SG 6 87) +.3 ; JUGLANS CINEREA  
 (SG 6 87) ABB +.1 ; LEUCOBRYUM GLAUCUM (LB 8 87) +.3 ; L'ESKEELLA  
 NERVOSA (GI 5 87) +.3 ; MONOTROPA HYPOPHYTHYS (SG 6 87) +.2 ;  
 POHLIA NUTANS (SV 78 85) +.3 ; POHLIA SP (GI 1 87) +.3 ; POLYTRI-  
 CHUM COMMUNE (GI 528 87) +.3 (GI 528 87) +.3 ; PILLIDIMUM PULCHERRIMUM  
 (SG 6 87) +.3 ; RHACOMITRIUM HETEROSTICHUM (GI 1 87) +.3 ; THUI-  
 DIUM DENTICULATUM (GI 1 87) +.3 ; ULMUS AMERICANA (GI 528 87) +.2

TABLEAU LEVÉ PAR : ZORAN MAJCEK, ING. F. F.  
 AIDE TECHNIQUE : PIERRROT BOULAY, TECH. F. INF.  
 NICOLE LAQUERRE, TECH. F. INF.  
 RAYMOND CASTONGUAY, DESSIN

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES  
 DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT  
 SERVICE DE LA RECHERCHE APPLIQUÉE  
 1989

CLASSE DE DRAINAGE  
 1 RAPIDE  
 2 BOM  
 3 MODÉRÉMENT BON  
 CLASSE DE PIERROSITÉ  
 2 TERRAIN MODÉRÉMENT PIERREUX  
 3 TERRAIN TRÈS PIERREUX  
 4 TERRAIN EXTREMEMENT PIERREUX  
 GRAND GROUPE ET SOUS-GROUPE DE SOL  
 PHF POZOL HUMO-FERRIQUE  
 PPH POZOL FERRO-HUMIQUÉ  
 O ORTHIQUE  
 TEXTURE  
 LS LOAM SABLEUX  
 SL SABLE LOAMEUX  
 L LOAM  
 LLI LOAM LIMONEUX

1 TILIO AMERICANA ET ACERI SACCHARI POPULETUM GRANDIDENTATAE  
 2 FASETOSUM GRANDIFOLIAE  
 3 A TILIA AMERICANA  
 REMARQUES GÉNÉRALES  
 : LES VALEURS SONT ABSENTES  
 : LES VALEURS NE SONT PAS MESURÉES  
 SECTEUR  
 SV SAÏNTE VÉRONIQUE  
 GI FORÊT DE GATINEAU, LAC ISABELLE  
 LB LAC LA BLANCHE  
 SG LAC SAINT-GERMAIN  
 SITUATION TOPOGRAPHIQUE  
 HV HAUT DE VERSANT  
 MV MI-VERSANT  
 BV BAS DE VERSANT  
 SA SOMMET ARRONDI  
 DÉPÔT DE SURFACE  
 T/R TILL MINCE SUR ROC  
 TILL TILL PROFOND  
 TD TILL DELAVÉ



Le ministère de l'Énergie et des Ressources est responsable de l'administration et de la gestion des forêts publiques dans l'intérêt général du Québec. Le Ministère 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 élément de base à 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 et du développement 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.

