



Mémoire N° 64

**VARIATIONS DE LA HAUTEUR, DU DIAMÈTRE, DE L'ÂGE,
DE L'ACCROISSEMENT ET DE L'ÉCORCE
DU BOULEAU JAUNE
DANS NEUF GROUPEMENTS FORESTIERS
DU SUD-OUEST QUÉBÉCOIS**

par Yvon Richard, Zoran Majcen et Mario Ménard

LE BOULEAU JAUNE a été

échantillonné dans les neuf groupements suivants:

- 1) Érablière à sucre à bouleau jaune et hêtre à grandes feuilles (Ers Boj Heg);
- 2) Érablière à sucre à bouleau jaune typique (Ers Boj ty);
- 3) Érablière à sucre à bouleau jaune et orme d'Amérique (Ers Boj Ora);
- 4) Érablière à sucre à tilleul d'Amérique et orme d'Amérique (Ers Tia Ora);
- 5) Bétulaie jaunée à érable à sucre typique (Boj Ers ty);
- 6) Bétulaie jaune à sapin baumier typique (Boj Sab ty);
- 7) Bétulaie jaune à sapin baumier et pruche du Canada (Boj Sab Prc);
- 8) Prucheraie du Canada à bouleau jaune (Prc Boj);
- 9) Groupement de thuya occidental, de bouleau jaune, de sapin baumier et de bouleau à papier (Tho Boj Sab).

YVON RICHARD est bachelier ès sciences appliquées (génie forestier) de l'université Laval depuis 1959. Il a commencé sa carrière à Maniwaki avec la Compagnie Internationale de Papier du Canada. En 1961, il est allé se spécialiser à la faculté de foresterie de l'université de Syracuse, N.Y., où il obtint le diplôme de Master of Forestry en 1963 et celui de Doctor of Philosophy en 1969. Depuis 1965, il est à l'emploi du Gouvernement du Québec, d'abord au Service de l'inventaire forestier, puis au Service de la recherche forestière depuis 1967. Chef de la section de biométrie et de traitement des données, il a été aussi chargé de coordonner l'implantation du Système International d'Unités à l'intérieur du Ministère.

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 du Service de la recherche forestière depuis 1973, à titre de chargé de recherches en écologie forestière.

MARIO MÉNARD est titulaire d'un diplôme de bachelier ès sciences appliquées (génie forestier) de l'université Laval depuis 1969. En 1975, cette université lui décernait le titre de maître ès sciences forestières. Depuis mai 1969, il est à l'emploi du Service de la recherche forestière, à titre de chargé de recherches en dendrométrie à la section de biométrie et de traitement des données.

VARIATIONS DE LA HAUTEUR, DU DIAMÈTRE, DE L'ÂGE,
DE L'ACCROISSEMENT ET DE L'ÉCORCE DU BOULEAU JAUNE
DANS NEUF GROUPEMENTS FORESTIERS DU SUD-OUEST QUÉBÉCOIS

par

YVON RICHARD

ZORAN MAJCEN

et

MARIO MÉNARD

MÉMOIRE N° 64

SERVICE DE LA RECHERCHE FORESTIÈRE
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES

1980

Ce mémoire constitue une partie du rapport final du projet Ec1 78-1

ISBN 2-550-01312-3

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec

RÉSUMÉ

L'étude de différentes caractéristiques dendrométriques du bouleau jaune dans neuf groupements forestiers différents situés dans quatre secteurs donne des résultats semblables à ceux de l'érable à sucre. Ils indiquent:

- 1) qu'il existe des différences entre les groupements forestiers à l'intérieur des secteurs et que ces différences sont en faveur des groupements feuillus par rapport aux groupements mélangés qui se trouvent généralement sur des dépôts plus minces et plus pierreux;
- 2) qu'il existe des différences souvent importantes entre deux secteurs, que ce soit à l'intérieur du même groupement forestier ou entre les regroupements par type de couvert. Ces différences seraient dues principalement à la précipitation.
- 3) que la station forestière d'Argenteuil est grandement supérieure aux trois autres secteurs, sauf pour l'accroissement en hauteur où les secteurs des lacs Doyley et Findlay lui sont égaux;
- 4) qu'il y a généralement peu de différence entre les secteurs des lacs Doyley, Findlay et Usborne, quoique le premier et le troisième sont généralement supérieurs au deuxième.

Cette étude fait aussi ressortir le besoin d'une classification écologique pour déterminer l'étendue des régions où peuvent s'appliquer les résultats.

SUMMARY

The study of different mensuration data on yellow birch in nine different forest types located in four sectors yields the same results as a similar study on sugar maple. They indicate:

1) That there are differences among forest types within a sector and that these differences favor hardwood types over mixed woods which generally grow on more shallow and rocky deposits;

2) That there are differences, frequently important, between two sectors either within the same forest types or between averages by cover type. These differences are principally due to precipitation;

3) That Argenteuil forest station is much better than the three other sectors except for height growth where it is the same as Doyley and Findlay lakes;

4) That there is generally little difference between Doyley, Findlay and Usborne lakes although the first and third ones are better than the second one for several characteristics.

This study also brings out the need for an ecological classification in order to establish the regions where the results can be applied.

AVANT-PROPOS

Ce rapport fait suite au mémoire sur l'érable à sucre préparé par Richard, Majcen et Ménard en 1979. Il fait partie d'une série qui devrait éventuellement couvrir la plupart des essences commerciales de la forêt feuillue du Québec pour lesquelles les données sont disponibles. Les données des secteurs des lacs Doyley, Findlay et Usborne ont été récoltées grâce à la participation financière de la région administrative de l'Outaouais. Nous tenons donc à remercier MM. G. Côté ing.f., administrateur, et A. Viau ing.f. pour cet appui financier ainsi que pour leurs encouragements tout au long des travaux.

Nous tenons aussi à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, nous ont encouragés à entreprendre et à poursuivre ce travail et qui ont collaboré de quelque façon que ce soit à sa réalisation.

Nous tenons à remercier de façon toute particulière les techniciens, les étudiants et les aides sylvicoles qui ont travaillé à la prise des données sur le terrain et à leur compilation. Ces remerciements s'adressent à MM. S. Alie, R. Bilodeau, P. Boulay, J. Carpentier, R. Charbonneau, P. De la Durantaye, A. Fontaine, C. Gravel, L. Groleau, R. Julien, J. Michaud, A. Mainville, F. Roy et G. Vincent.

Finalement nos remerciements s'adressent aux dessinateurs
MM. R. Castonguay et L. Beaulieu pour la préparation des figures ainsi
qu'à Mlle Linda Gagné pour la dactylographie du manuscrit.

1979

TABLE DES MATIÈRES

	page
RÉSUMÉ	iii
SUMMARY	v
AVANT-PROPOS	vii
TABLE DES MATIÈRES	ix
LISTE DES TABLEAUX	xi
LISTE DES FIGURES	xv
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I - SECTEURS ÉTUDIÉS	3
1.1 Données géographiques	3
1.2 Données météorologiques	6
1.3 Données forestières	6
1.4 Dépôts superficiels	7
1.5 Groupements forestiers	7
CHAPITRE II - MÉTHODES	11
2.1 Variables mesurées sur le terrain	11
2.2 Traitement des données	12
CHAPITRE III - RÉSULTATS	17
3.1 Hauteur en fonction du diamètre	17
3.2 Taux d'accroissement en diamètre	20
3.3 Taux d'accroissement en volume marchand	25
3.4 Écorce et diamètre avec ou sans écorce	30
3.5 Relations avec l'âge	36
3.5.1 Hauteur en fonction de l'âge	36
3.5.2 Diamètre en fonction de l'âge	37

	page
CONCLUSION	45
OUVRAGES CITÉS	49
ANNEXE A - Nombre d'observations, coefficients de régression, écart type, coefficients de corrélation et limites des régressions par variable dépendante par groupement forestier	53
ANNEXE B - Valeurs des régressions par type de couvert par secteur	63

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		page
1	Données géographiques, météorologiques et forestières des secteurs étudiés	5
2	Répartition et importance des groupements forestiers par secteur	8
3	Modèles de régression selon les variables dépendantes et indépendantes	13
4	Volume marchand (m ³ /ha) résultant de l'application des tarifs de cubage de chaque groupement forestier à la même table de peuplement	19
5	Temps de passage par classe de diamètre de 10 cm par groupement forestier	23
6	Accroissement périodique (10 et 20 ans) en diamètre basé sur l'intérêt composé du taux d'accroissement en diamètre	24
7	Accroissement annuel courant en diamètre (mm) par classe de diamètre de 10 cm par groupement forestier	28
8	Accroissement annuel courant en volume marchand brut (m ³ /ha) résultant de l'application du taux à la même table de stock	29
9	Accroissement annuel courant en diamètre (mm) en fonction de l'âge par groupement forestier	42
10	Accroissement annuel moyen en diamètre (mm) en fonction de l'âge par groupement forestier	43
11	Équations de régression pour estimer la hauteur totale du bouleau jaune en fonction du diamètre par secteur par groupement forestier	54

Tableau

page

12	Équations de régression pour estimer la double épaisseur d'écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre par secteur par groupement forestier	55
13	Équations de régression pour estimer le taux d'accroissement en volume marchand du bouleau jaune en fonction du diamètre par secteur par groupement forestier	56
14	Équations de régression pour estimer la double épaisseur d'écorce du bouleau jauné en fonction du diamètre par secteur par groupement forestier	57
15	Équations de régression pour estimer le diamètre avec écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre sans écorce par secteur par groupement forestier	58
16	Équations de régression pour estimer le diamètre sans écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre avec écorce par secteur par groupement forestier	59
17	Rapports entre les diamètres avec et sans écorce et pourcentage d'écorce du bouleau jaune par secteur par groupement forestier	60
18	Équations de régression pour estimer la hauteur totale du bouleau jaune en fonction de l'âge par secteur par groupement forestier	61
19	Équations de régression pour estimer le diamètre du bouleau jaune en fonction de l'âge par secteur par groupement forestier	62
20	Valeurs estimées de la hauteur totale du bouleau jaune en fonction du diamètre, du type de couvert et du secteur ;	64
21	Valeurs estimées du taux d'accroissement en diamètre du bouleau jaune en fonction du diamètre, du type de couvert et du secteur	65
22	Valeurs estimées du taux d'accroissement en volume marchand du bouleau jaune en fonction du diamètre, du type de couvert et du secteur	66
23	Valeurs estimées de la double épaisseur de l'écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre et du secteur	67

Tableau		page
24	Valeurs estimées du diamètre sans écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre avec écorce et du secteur	68
25	Valeurs estimées de la hauteur totale du bouleau jaune en fonction de l'âge et du type de couvert	69
26	Valeurs estimées du diamètre du bouleau jaune en fonction de l'âge, du type de couvert et du secteur	70

LISTE DES FIGURES

Figure		page
1	Situation géographique des quatre secteurs étudiés	4
2	Hauteur totale du bouleau jaune en fonction du diamètre par type de couvert et par secteur . . .	21
3	Taux d'accroissement en diamètre du bouleau jaune en fonction du diamètre par type de couvert et par secteur	26
4	Taux d'accroissement en volume marchand du bouleau jaune en fonction du diamètre par type de couvert et par secteur :	31
5	Double épaisseur de l'écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre et du secteur :	33
6	Diamètre avec écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre sans écorce et du secteur	34
7	Diamètre sans écorce du bouleau jauni en fonction du diamètre avec écorce et du secteur	35
8	Hauteur totale du bouleau jaune en fonction de l'âge par type de couvert et par secteur	38
9	Diamètre du bouleau jaune en fonction de l'âge par type de couvert et par secteur	40
10	Accroissement annuel courant (A.A.C.) et accroissement annuel moyen (A.A.M.) en diamètre du bouleau jaune en fonction de l'âge par type de couvert par secteur	41

INTRODUCTION

Plusieurs études sur les relations entre les groupements forestiers et leur rendement ont été effectuées au Québec au cours des dernières décennies. Parmi celles-ci mentionnons les travaux de Linteau (1959), de Lafond (1969), de Lemieux (1964), de Jurdant et Roberge (1965), de Jurdant, Dionne, Gérardin et Beaubien (1969), de Blouin et Grandtner (1971), de Gagnon et Grandtner (1973), de Marcotte et Grandtner (1974), de Brown (1974), de Jurdant, Bélair, Gérardin et Ducruc (1977) et de Majcen (1979).

Devant toutes ces informations, les forestiers se posent de plus en plus de questions sur les possibilités d'utiliser la stratification phytosociologique en aménagement forestier. Plus ce dernier devient intensif, plus ceux qui sont en faveur de la phytosociologie sont convaincus qu'elle devrait servir de base à la stratification forestière.

Pour apporter un élément de réponse à ces questions, nous avons mesuré plusieurs caractéristiques du bouleau jaune (Betula lutea Michx. f.) dans neuf groupements forestiers différents étudiés et décrits dans quatre secteurs de la zone des forêts feuillues du sud-ouest québécois. Les neuf groupements ne se retrouvent pas tous

dans les quatre secteurs; certains d'entre eux ne sont présents que dans deux secteurs alors que les autres n'apparaissent que dans un seul.

Le but de cette étude est de présenter et de discuter les résultats des comparaisons des différentes caractéristiques entre les groupements forestiers et les secteurs. Ce rapport traite uniquement du bouleau jaune. Un rapport précédent traitait de l'érable à sucre tandis que d'autres rapports traiteront éventuellement des autres essences commerciales de cette zone.

CHAPITRE I

SECTEURS ÉTUDIÉS

La figure 1 montre la localisation des quatre secteurs, à savoir: la Station forestière d'Argenteuil, le lac Doyley, le lac Findlay et le lac Usborne. Leur description détaillée se trouve dans Majcen (1979) et dans Majcen, Ménard et Richard (1980). Le tableau 1 résume les principales caractéristiques des secteurs.

1.1 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES (tableau 1)

La répartition des secteurs se fait d'est en ouest à une latitude nord qui varie de 1° à peine entre la plus méridionale et la plus septentrionale. Les altitudes correspondent partout quoique celles de la Station forestière d'Argenteuil soient supérieures à celles des trois autres secteurs. Cette différence est due au fait que la Station couvre une superficie beaucoup plus grande.

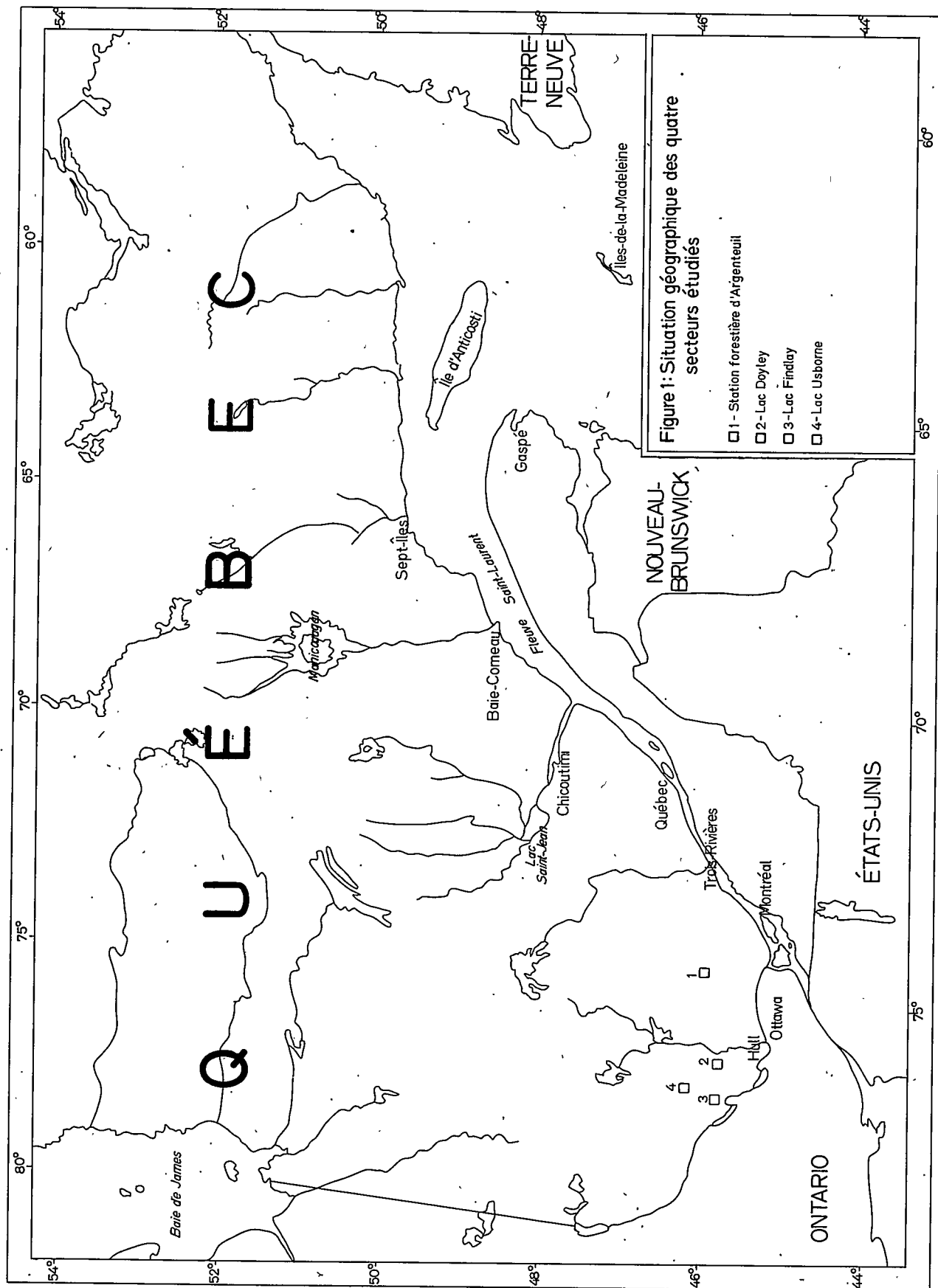


Tableau 1 Données géographiques, météorologiques et forestières
des secteurs étudiés

Caractéristique	Argenteuil	Doyley	Findlay	Usborne
Latitude nord	45°56' à 46°03'	45° 53'	45° 57'	46° 16'
Longitude ouest	74°25' à 74°34'	76° 08'	76° 55'	76° 45'
Altitude	230 à 580 m	210 à 230 m	180 à 320 m	240 à 380 m
Superficie	116 km ²	6 km ²	5 km ²	6 km ²
Température moyenne annuelle	3,5°C	4,4°C	4,4°C	4,4°C
Température moyenne de janvier	-12,4°C	-12,4°C	-12,4°C	-12 à -15°C
Température moyenne de juillet	18,0°C	18,3°C	18,3°C	18,3°C
Précipitation annuelle	1060 mm	800 mm	800 mm	800 mm
Section forestière de Rowe (1959)	L.4a - L.4c	L.4c	L.2 - L.4c	L.4b - L.4c
Domaine climacique de Grandtner (1966)	Érablière à bouleau jaune	Érablière laurentienne	Érablière laurentienne	Érablière à bouleau jaune
Dépôts superficiels	Tills Alluvions Colluvions Dépôts organiques	Tills Alluvions Colluvions Dépôts organiques	Tills Alluvions Colluvions Dépôts organiques	Tills Alluvions Colluvions Dépôts organiques

1.2. DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES (tableau 1)

Les données pour Argenteuil proviennent de la station météorologique de Sainte-Agathe située à une dizaine de kilomètres à l'est de la station forestière. Les données météorologiques pour les trois autres secteurs sont extrapolées à partir des données de Ferland et Gagnon (1967) parce qu'il n'y a pas de station météorologique près de ces secteurs. Les secteurs se distinguent entre eux par le climat et les précipitations.

La Station forestière est l'endroit le plus froid tandis que le secteur du lac Usborne serait légèrement plus froid que les secteurs des lacs Doyley et Findlay. Il existe une différence très importante de précipitation entre Argenteuil et les trois autres secteurs. La Station forestière occupe l'endroit le plus humide; plus on va vers l'ouest plus la précipitation diminue de sorte que le secteur du lac Doyley serait légèrement plus humide que les deux autres, quoique assez différent de la Station forestière.

1.3 DONNÉES FÓRESTIÈRES (tableau 1)

On note que, sauf le secteur du lac Doyley qui se situe complètement dans la section L.4c de Rowe, les trois autres sont à la limite de la L.4c et d'une autre section forestière. On note aussi qu'Argenteuil et Usborne se trouvent dans le même domaine climacique de Grandtner (1966) tandis que les lacs Doyley et Findlay sont dans un autre domaine.

1.4 DÉPÔTS SUPERFICIELS (tableau 1)

Les mêmes dépôts de surface se retrouvent dans les quatre secteurs. Les tills glaciaires sont cependant les plus importants partout tandis que les alluvions récentes, les colluvions et les dépôts organiques sont peu répandus.

1.5 GROUPEMENTS FORESTIERS

Les groupements forestiers sont décrits dans Majcen (1979) et dans Majcen, Ménard et Richard (1979). Le bouleau jaune a été échantillonné dans les neuf groupements suivants:

- 1) Érablière à sucre à bouleau jaune et hêtre à grandes feuilles (Ers Boj Heg);
- 2) Érablière à sucre à bouleau jaune typique (Ers Boj ty);
- 3) Érablière à sucre à bouleau jaune et orme d'Amérique (Ers Boj Ora);
- 4) Érablière à sucre à tilleul d'Amérique et orme d'Amérique (Ers Tia Ora);
- 5) Bétulaie jaune à érable à sucre typique (Boj Ers ty);
- 6) Bétulaie jaune à sapin baumier typique (Boj Sab ty);
- 7) Bétulaie jaune à sapin baumier et pruche du Canada (Boj Sab Prc);
- 8) Prucheraie du Canada à bouleau jaune (Prc Boj);
- 9) Groupement de thuya occidental, de bouleau jaune, de sapin baumier et de bouleau à papier (Tho Boj Sab).

Tableau 2 Répartition et importance des groupements forestiers par secteur

Groupement	Argenteuil	Doyley	Findlay	Usborne
Ers Boj Heg	Très fréquent Grande superficie	-	-	-
Ers Boj ty	Assez fréquent Grande superficie	-	-	Rare Superficie moyenne
Ers Boj Ora	Peu fréquent Faible superficie	-	-	-
Ers Tia Ora	-	Très rare Faible superficie	Assez fréquent Faible superficie	-
Boj Ers ty	Rare Faible superficie	-		
Boj Sab ty	Assez fréquent Superficie moyenne	-	-	Très fréquent Grande superficie
Boj Sab Prc	Assez fréquent Superficie moyenne	-	-	-
Prc Boj	Peu fréquent Faible superficie	-	Peu fréquent Faible superficie	-
Tho Boj Sab	-	-	-	Peu fréquent Grande superficie

Le tableau 2 indique dans quel secteur ont été échantillonnés les groupements forestiers ainsi que leur importance. Cependant, ce rapport ne présente pas les données pour l'érablière à tilleul et orme du lac Doyley parce qu'il n'y avait pas suffisamment de bouleau jaune pour établir de bonnes relations entre les différentes variables. Ce rapport ne traite pas non plus les données de la bétulaie jaune à érable à sucre typique d'Argenteuil parce qu'il s'agit d'un groupement équienné qui ne se compare pas aux autres; ces données seront traitées dans un autre rapport.

Seuls les peuplements vierges et les peuplements n'ayant pas subi de coupes partielles depuis au moins une trentaine d'années ont été échantillonnés. Ces derniers étaient identifiés comme peuplements perturbés. Des comparaisons entre les peuplements vierges et les peuplements perturbés ont montré qu'il n'y avait pas de différence entre eux de sorte que toutes les observations ont été regroupées et traitées de la même façon.

CHAPITRE II

MÉTHODES

2.1 VARIABLES MESURÉES SUR LE TERRAIN

La méthode d'échantillonnage a été décrite par Majcen (1979). Rappelons cependant qu'elle consistait à choisir, dans un premier temps, l'emplacement du profil pédologique à l'aide de sondages à l'intérieur du groupement identifié au préalable. A Argenteuil, quatre points d'échantillonnage étaient localisés de façon systématique à partir de cet emplacement. Dans les trois autres secteurs, l'emplacement du profil constituait le centre d'une placette d'échantillonnage de 0,1 ha. Tous les arbres de 9 cm et plus inclus dans les points d'échantillonnage au prisme ou dans les placettes d'échantillonnage formaient l'échantillon utilisé dans cette étude.

Les variables suivantes ont été mesurées en tout ou en partie sur les arbres échantillonnés: l'espèce, le diamètre avec écorce à 1,30 m au-dessus du sol, la hauteur totale, l'âge, l'épaisseur de l'écorce, l'accroissement des dix dernières années et le temps

de passage. Ces quatre dernières meures ont été prises à 1,30 m au-dessus du sol. Le temps de passage est le nombre d'années pour qu'une tige s'accroisse de 2 cm en diamètre; il correspond donc au nombre d'années dans le dernier centimètre de rayon. Les carottes de sondage prélevées pour compter l'âge ont aussi servi à mesurer l'accroissement en diamètre de chaque décennie à partir du coeur de l'arbre.

2.2 TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les données de base ont été compilées sur ordinateur suivant trois étapes. Au cours de la première, les données ont été entrées, corrigées et ajustées. L'ajustement qui a dû être fait concerne la longueur de l'accroissement de chacune des décennies mesurées sur les carottes de sondage. En effet, peu d'arbres sont cylindriques et lorsqu'on additionne les longueurs des décennies, il est rare que le total corresponde au diamètre de l'arbre. On a réparti la différence entre le total et le diamètre réel proportionnellement à la longueur des décennies. Au cours de cette étape, certaines valeurs ont été rejetées, mais uniquement lorsqu'il était évident qu'elles étaient erratiques.

Le choix des modèles de régression et le calcul des régressions ont été faits au cours de la deuxième étape. Le tableau 3 montre les neuf relations qui ont été étudiées et les modèles de régression retenus. Lors du calcul des relations entre l'âge et le diamètre ainsi qu'entre le taux d'accroissement en volume marchand 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.

Les symboles et abréviations décrits ci-après sont utilisés dans le tableau 3 et le seront dans le reste du texte.

Tableau 3 Modèles de régression selon les variables dépendantes et indépendantes

Variable dépendante	Variable(s) indépendante(s)	Modèle de régression
H.T.	DHP, (DHP) ²	Parabole
H.T.	Age, (Age) ²	Parabole
DHP	Age, (Age) ²	Parabole
TDHP	DHP	Hyperbole
TVM	DHP	Hyperbole
EE	DHP	Droite
DHP	DHPse	Droite
DHPse	DHP	Droite

Age = Age 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 de l'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:

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

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 t ans.

TVM = Taux d'accroissement en volume marchand calculé selon la formule de Meyer qui se lit comme suit:

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

VM = Volume marchand 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 ième classe de diamètre.

Dans la troisième étape, on a effectué les comparaisons statistiques entre les régressions en utilisant la procédure décrite par Kozak (1970) et qui consiste à tester le parallélisme et la coïncidence des régressions. Ces dernières ont d'abord été comparées entre les groupements forestiers d'un même secteur; on a ensuite comparé les régressions d'un même groupement forestier entre deux secteurs. Finalement, on a comparé les quatre secteurs entre eux en tenant compte des types de couvert seulement; les groupements étaient regroupés en mélangés et feuillus. Ces dernières comparaisons ont été effectuées pour tenir compte de la stratification actuelle utilisée en inventaire et aménagement forestiers, qui ne tient pas compte des groupements forestiers mais des types de couvert. Les résultats des tests statistiques sont présentés uniquement pour les comparaisons dont les différences ne sont pas significatives même si plusieurs autres comparaisons ont été effectuées.

En plus des comparaisons statistiques, on a aussi évalué les différences d'ordre pratique résultant de l'application des régressions. Dans le cas des relations hauteur en fonction du diamètre,

on a d'abord calculé les tarifs de cubage à partir des relations individuelles. Ces tarifs ont par la suite été appliqués à la même table de peuplement pour donner la table de stock. En analysant les variations en volume des tables de stock, on peut évaluer l'importance des différences.

Dans le cas du taux d'accroissement en diamètre, on a considéré ce dernier comme étant un taux d'intérêt et le diamètre comme étant le capital. On a placé ce capital à intérêts composés dont le taux varie d'année en année pour tenir compte de la variation dans le diamètre. Les intérêts après 10 et 20 ans sont équivalents à l'accroissement périodique en diamètre et leur variation permet d'évaluer l'importance des différences.

Quant au taux d'accroissement en volume marchand, on l'a fait varier en fonction du diamètre et on l'a appliqué à une même table de stock. L'analyse des variations dans l'accroissement annuel courant en volume marchand permet d'évaluer l'importance des différences dans les taux d'accroissement.

Finalement, les données sur l'écorce et sur les diamètres avec et sans écorce ont servi à calculer les rapports:

$$k = \frac{DHPse}{DHP}$$

$$K = \frac{DHP}{DHPse}$$

ainsi que le pourcentage du volume d'écorce selon la méthode de Meyer (1946):

$$\text{Volume d'écorce (p. 100)} = (1-k^2) \times 100.$$

CHAPITRE III

RÉSULTATS

3.1 HAUTEUR EN FONCTION DU DIAMÈTRE

Les coefficients de régression et les autres statistiques sont présentées au tableau 11 de l'annexe A. Il faut y noter les écarts types assez élevés et les coefficients de corrélation assez faibles. Il existe donc une forte variation de la hauteur à l'intérieur des groupements forestiers et les régressions expliquent entre 40 et 80 p. 100 de la variation totale. Les comparaisons statistiques ont été effectuées même si les nombres d'observations sont assez faibles dans quelques cas.

Les tests statistiques entre les groupements forestiers par secteur indiquent qu'on peut regrouper à Argenteuil

1) Ers Boj Heg, Ers Boj ty ($F_p^1 = 0,78$ n.s., $F_c^2 = 1,16$ n.s.) et

¹ F_p = valeur de F lors du test sur le parallélisme des régressions.

² F_c = valeur de F lors du test sur la coïncidence des régressions.

2) Boj Sab ty, Boj Sab Prc et Prc Boj ($F_p = 0,87$ n.s., $F_c = 1,96$ n.s.)

et au lac Usborne, la bétulaie jaune à sapin et le groupement de thuya, de bouleau jaune, de sapin et de bouleau blanc ($F_p = 0,18$ n.s., $F_c = 1,85$ n.s.). Toutes les autres comparaisons donnent des différences significatives. Ces résultats, qui indiquent une différence entre les groupements mélangés et les groupements feuillus, sont supportés par les données du tableau 4. Les tables de stock des groupements mélangés sont constamment plus faibles que celles des groupements feuillus. Il faut noter, parmi les groupements feuillus, l'érablière à bouleau jaune et orme qui donne le volume le plus élevé.

Les comparaisons statistiques impliquant un groupement forestier et deux secteurs montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre

1) Prc Boj d'Argenteuil et du lac Findlay ($F_p = 1,23$ n.s., $F_c = 0,04$ n.s.) et;

2) Boj Sab ty d'Argenteuil et du lac Usborne ($F_p = 0,26$ n.s., $F_c = 5,21$ n.s. au niveau de 0,99).

Il y aurait donc peu de différence entre les groupements de même appellation situés dans deux secteurs différents.

Les comparaisons entre les régressions communes de chaque secteur ont été effectuées en subdivisant les groupements feuillus et les groupements mélangés. Les tests statistiques indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les groupements feuillus d'Argenteuil et du lac Findlay ($F_p = 1,32$ n.s., $F_c = 0,23$ n.s.) ainsi

Tableau 4 Volume marchand (m³/ha) résultant de l'application des tarifs de cubage de chaque groupement forestier à la même table de peuplement

Secteur	Intervalle des diamètres (cm)				
Groupement	8 à 22	24 à 38	40 à 54	56 et plus	Total
Argenteuil	Volume marchand (m ³ /ha)				
1. Ers Boj Heg	60,4	71,7	51,9	21,5	205,5
2. Ers Boj ty	65,3	73,2	52,9	22,3	213,7
3. Ers Boj Ora	71,1	79,2	56,2	22,9	229,4
4. Boj Sab ty	56,1	63,7	45,4	18,8	184,0
5. Boj Sab Prc	53,6	66,1	48,8	20,7	189,2
6. Prc Boj	53,6	64,3	46,2	18,9	183,0
7. (1+2+3)	67,2	74,7	53,7	22,4	218,0
8. (5+6+7)	54,2	64,7	47,0	19,7	185,6
Findlay					
1. Ers Tia Ora	63,3	72,8	53,8	23,4	213,3
2. Prc Boj	49,4	66,1	48,0	19,5	183,0
Usborne					
1. Ers Boj ty	64,2	66,6	47,3	20,4	198,5
2. Boj Sab ty	50,3	61,2	44,0	18,1	173,6
3. Tho Boj Sab	47,7	59,8	41,8	16,9	166,2
4. (2+3)	48,9	60,8	43,4	17,6	170,7

qu'entre les groupements mélangés des mêmes secteurs ($F_p = 0,88$ n.s., $F_c = 0,16$ n.s.). Le lac Usborne est différent des autres secteurs. Ces résultats sont bien illustrés à la figure 2 et au tableau 20 d'où l'on peut dégager trois points. D'abord, il y a peu de différence entre Argenteuil et le lac Findlay. Ensuite, peu importe les secteurs, il existe une grande différence entre les groupements mélangés et les groupements feuillus. Finalement, le secteur du lac Usborne est beaucoup plus faible.

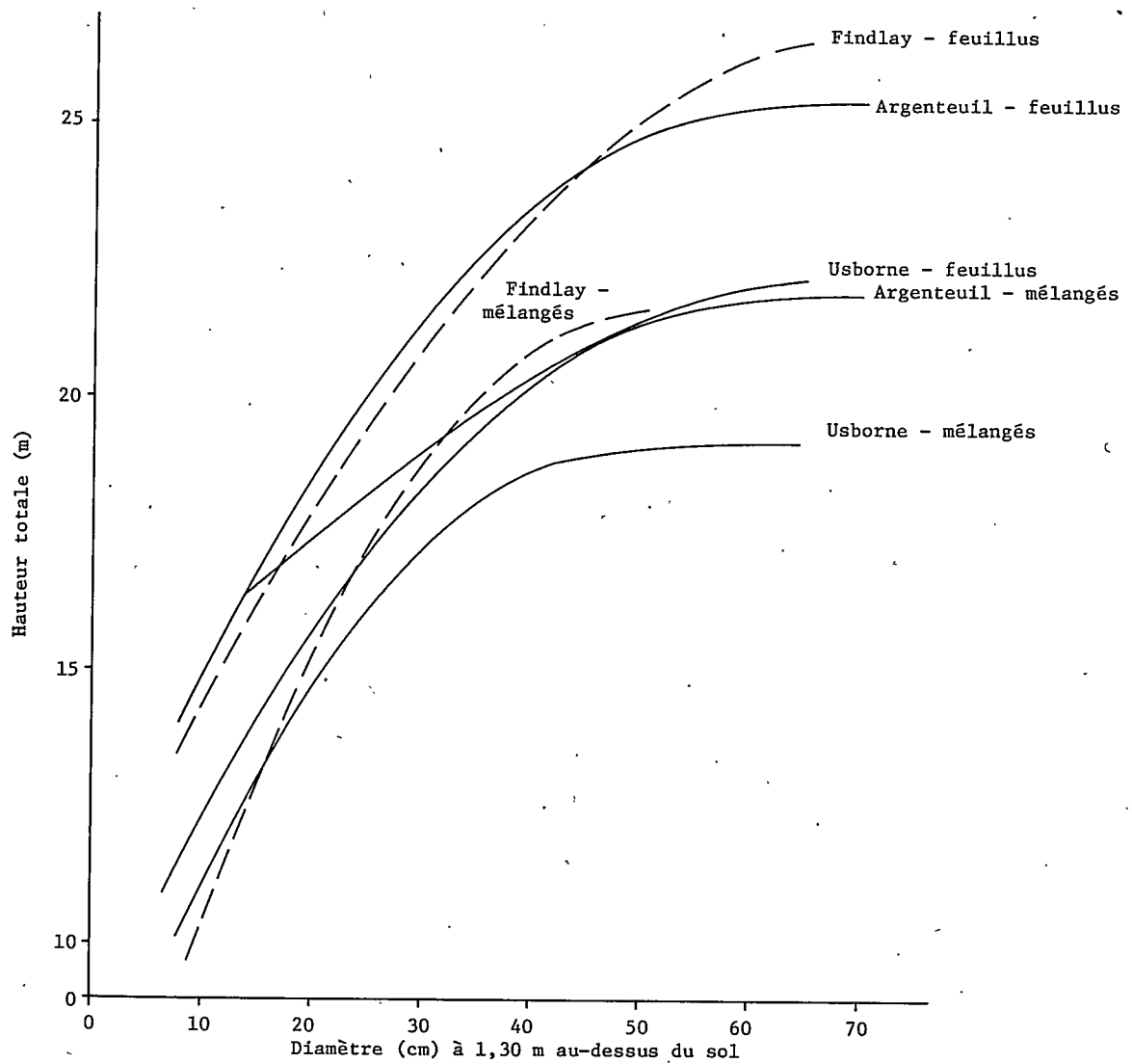
Les différences entre les groupements mélangés et les groupements feuillus sont dues à des différences entre les dépôts; ceux-ci sont beaucoup plus minces et plus pierreux dans les groupements mélangés. Le lac Usborne est le plus faible à cause de la faible précipitation. S'il n'existe que peu de différence entre les autres secteurs, c'est à cause des conditions presque identiques de dépôt et de drainage.

3.2 TAUX D'ACCROISSEMENT EN DIAMÈTRE

Le tableau 12 en annexe donne les coefficients de régression et les autres statistiques se rapportant aux régressions. Il faut y noter le nombre peu élevé d'observations dans quelques cas, les coefficients de corrélation généralement élevés et les écarts types généralement faibles. Les régressions expliquent entre 70 et 90 p. 100 de la variation totale. Les comparaisons statistiques ont été effectuées même s'il y a peu de données dans quelques cas.

Les tests statistiques entre les groupements forestiers par secteur indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre:

Figure 2 . Hauteur totale du bouleau jaune en fonction du diamètre par type de couvert et par secteur



Boj Sab Prc et Prc Boj d'Argenteuil ($F_p = 2,16$ n.s., $F_c = 2,79$ n.s.) et

Ers Boj ty et Boj Sab ty ($F_p = 0,22$ n.s., $F_c = 3,01$ n.s.) du lac Usborne.

Toutes les autres régressions sont différentes de façon significative.

Les temps de passage, donnés au tableau 5, ont servi à calculer les régressions. On y note des différences assez grandes entre les groupements forestiers, ce qui tend à expliquer les différences entre les régressions. Les différences résultant de l'application des régressions sont présentées au tableau 6. Elles tendent à confirmer les résultats des tests statistiques et on y remarque des différences importantes entre les groupements forestiers par secteur.

Le tableau 6 montre qu'après 10 ans, les accroissements périodiques basés sur les taux par groupement forestier diffèrent parfois grandement de la régression par type de couvert. C'est le cas de l'érablière à bouleau jaune et orme d'Argenteuil ainsi que du groupement de thuya, de bouleau jaune, de sapin et de bouleau à papier du lac Usborne. Ces trois groupements s'avèrent très supérieurs aux autres. Les différences deviennent encore plus grandes après 20 ans. Ces résultats font qu'on ne peut pas, comme c'était le cas avec la hauteur, recommander de regrouper selon le type de couvert car il existe trop de variation à l'intérieur du même type de couvert même après 10 ans d'accroissement.

Tableau 5 Temps de passage par classe de diamètre de 10 cm par groupement forestier

Secteur Groupement	Classe de diamètre (cm)				
	10	20	30	40	50
Argenteuil	Temps de passage (années)				
1. Ers Boj Heg	6,3	6,2	6,1	6,4	6,1
2. Ers Boj ty	7,2	5,6	5,3	5,9	6,9
3. Ers Boj Ora	7,4	5,6	4,6	5,3	6,8
4. Boj Sab ty	7,6	7,4	5,8	6,1	6,6
5. Boj Sab Prc	8,9	6,2	6,4	7,4	6,6
6. Prc Boj	7,0	5,9	6,0	7,9	9,8
7. (1+2+3)	6,8	5,8	5,2	5,9	6,6
8. (5+6+7)	7,4	6,3	6,0	6,8	7,0
Findlay					
1. Ers Tia Ora	9,1	7,6	7,7	8,3	8,9
2. Prc Boj	8,9	9,2	9,8	10,4	9,8
Usborne					
1. Ers Boj ty	8,5	8,1	7,4	8,8	8,1
2. Boj Sab ty	8,0	8,4	8,1	7,7	7,9
3. Tho Boj Sab	8,2	6,1	7,2	7,5	8,9
4. (2+3)	8,1	7,5	8,0	7,7	8,4

Les lignes pointillées entourent les moyennes basées sur moins de dix observations.

Tableau 6 Accroissement périodique (10 et 20 ans) en diamètre
basé sur l'intérêt composé du taux d'accroissement
en diamètre

Secteur	Diamètre initial (cm)				Diamètre initial (cm)			
Groupement	20	30	40	50	20	30	40	50
Argenteuil	Accroissement après 10 ans				Accroissement après 20 ans			
1. Ers Boj Heg	3,1	3,1	3,1	3,1	6,2	6,2	6,2	6,2
2. Ers Boj ty	3,2	3,4	3,6	3,9	6,5	6,9	7,4	7,8
3. Ers Boj Ora	3,3	3,9	4,5	5,0	6,9	8,0	9,2	10,3
4. Boj Sab ty	2,8	3,1	3,3	3,5	5,7	6,2	6,7	7,1
5. Boj Sab Prc	2,8	2,9	2,9	2,9	5,7	5,8	5,8	5,9
6. Prc Boj	3,0	3,0	3,0	3,0	5,9	5,9	5,9	5,9
7. (1+2+3)	3,2	3,5	3,7	4,0	6,5	7,1	7,6	8,1
8. (5+6+7)	2,9	3,0	3,0	3,1	5,8	6,0	6,1	6,2
Findlay								
1. Ers Tia Ora	2,3	2,4	2,4	2,5	4,6	4,7	4,9	5,0
2. Prc Boj	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Usborne								
1. Ers Boj ty	2,4	2,4	2,5	2,5	4,7	4,8	4,9	5,0
2. Boj Sab ty	2,3	2,3	2,4	2,4	4,6	4,7	4,8	4,8
3. Tho Boj Sab	3,0	3,3	3,7	4,1	6,0	6,8	7,6	8,4
4. (2+3)	2,5	2,6	2,6	2,7	5,0	5,1	5,3	5,4

Les tests statistiques aussi bien que les différences d'ordre pratique (tableau 6) indiquent qu'il y a des différences entre les groupements forestiers de même appellation situés dans deux secteurs différents. Finalement, lorsqu'on compare les régressions communes par type de couvert, par secteur, on remarque qu'il n'y a aucune différence entre le groupement feuillu du lac Findlay et celui du lac Usborne ($F_p = 1,29$ n.s., $F_c = 1,24$ n.s.). Toutes les autres comparaisons donnent des différences significatives.

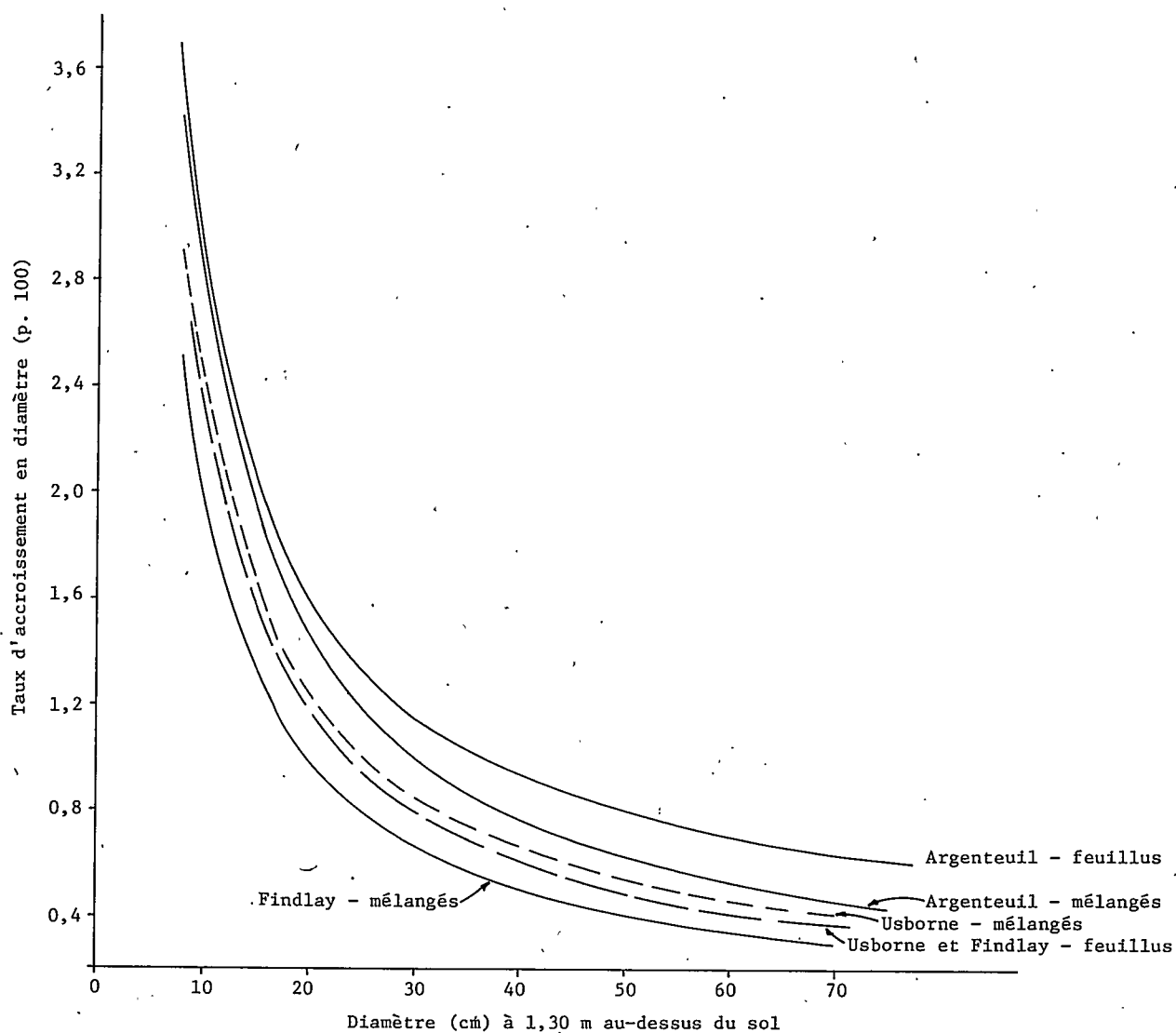
Ces résultats sont bien illustrés à la figure 3. A la station forestière d'Argenteuil, les groupements feuillus ont un meilleur taux d'accroissement en diamètre que les groupements mélangés, tout comme au lac Findlay. Au lac Usborne par contre, le groupement de thuya est de beaucoup supérieur aux deux autres groupements qui ne diffèrent pas.

Il ressort de toutes ces comparaisons que le taux d'accroissement en diamètre se comporte d'une façon fort différente de la hauteur en fonction du diamètre. Certains regroupements peuvent être faits mais ils ne peuvent être basés uniquement sur le type de couvert. Il convient donc de procéder avec prudence lors des regroupements.

3.3 TAUX D'ACCROISSEMENT EN VOLUME MARCHAND

Les statistiques relatives aux régressions sont données au tableau 13 de l'annexe A. Le nombre d'observations est basé sur le nombre de décennies utilisées; on trouve quelques nombres très faibles.

Figure 3 Taux d'accroissement en diamètre du bouleau jaune en fonction du diamètre par type de couvert et par secteur



Les coefficients de corrélation sont généralement très élevés et les écarts types sont aussi relativement élevés. Ceci est dû principalement aux taux très élevés dans les faibles classes de diamètre. Les régressions expliquent cependant plus de 80 p. 100 de la variation totale.

Tous les tests statistiques ont donné le même résultat: il existe des différences significatives entre toutes les régressions comparées. Selon ces résultats, il y a donc des différences entre les groupements forestiers d'un même secteur, entre les groupements forestiers de même appellation dans deux secteurs ainsi qu'entre les regroupements par type de couvert par secteur. Il faudrait alors conserver les régressions individuelles.

Le tableau 7 présente les accroissements en diamètre utilisés dans le calcul des taux d'accroissement en volume tandis que le tableau 8 donne l'accroissement annuel courant en volume marchand résultant de l'application du taux à une même table de stock. Dans les deux cas, il y a des différences parfois importantes entre les groupements forestiers et il devient difficile de dégager des règles pour effectuer des regroupements.

A nouveau, les groupements feuillus par secteur sont supérieurs aux groupements mélangés, sauf au lac Usborne où le groupement de thuya, de bouleau jaune, de sapin et de bouleau à papier domine, comme il faisait dans le cas du taux d'accroissement en diamètre. L'érablière à bouleau jaune et orme de la station forestière d'Argenteuil se révèle comme le groupement ayant le plus fort taux

Tableau 7 Accroissement annuel courant en diamètre (mm)
par classe de diamètre de 10 cm par groupement
forestier

Secteur Groupement	Classe de diamètre (cm)					
	10	20	30	40	50	60
Argenteuil	Accroissement annuel (mm)					
1. Ers Boj Heg	3,6	3,7	3,9	3,6	4,0	2,2
2. Ers Boj ty	3,5	3,9	4,3	3,3	2,8	2,9
3. Ers Boj Ora	4,1	4,2	4,5	4,2	3,9	3,6
4. Boj Sab ty	3,3	3,4	3,7	3,7	3,2	2,7
5. Boj Sab Prc	3,3	3,4	3,4	3,2	3,2	2,7
6. Prc Boj	3,8	3,7	3,3	2,9	2,8	2,3
7. (1+2+3)	3,8	4,0	4,3	3,6	3,4	3,1
8. (5+6+7)	3,4	3,5	3,5	3,3	3,1	2,6
Findlay						
1. Ers Tia Ora	2,8	3,0	2,8	2,5	2,3	2,2
2. Prc Boj	2,1	2,2	2,1	2,0	2,1	-
Usborne						
1. Ers Boj ty	2,8	2,7	2,8	2,4	2,7	1,9
2. Boj Sab ty	2,4	2,3	2,5	2,4	2,2	-
3. Tho Boj Sab	2,7	3,0	2,7	2,4	2,0	-
4. (2+3)	2,5	2,5	2,5	2,4	2,1	-

Les lignes pointillées entourent les moyennes basées sur moins de dix observations.

Tableau 8 Accroissement annuel courant en volume marchand
brut (m³/ha) résultant de l'application du taux
à la même table de stock

Secteur Groupement	Intervalle des diamètres (cm)					Taux moyen (p. 100)
	8 à 22	24 à 38	40 à 54	56 et plus	Total	
Argenteuil	Accroissement annuel (m ³ /ha)					
1. Ers Boj Heg	4,34	2,50	0,98	0,17	7,99	3,23
2. Ers Boj ty	4,11	2,65	1,24	0,33	8,33	3,36
3. Ers Boj Ora	4,37	2,93	1,45	0,42	9,17	3,70
4. Boj Sab ty	3,76	2,43	1,14	0,31	7,64	3,08
5. Boj Sab Prc	4,05	2,42	1,01	0,21	7,69	3,11
6. Prc Boj	4,37	2,24	0,68	-	7,29	3,35
7. (1+2+3)	4,38	2,70	1,18	0,28	8,54	3,45
8. (5+6+7)	4,04	2,38	0,98	0,20	7,60	3,07
Findlay						
1. Ers Tia Ora	3,16	2,01	0,93	-	6,10	2,80
2. Prc Boj	2,95	1,47	0,41	-	4,83	2,22
Usborne						
1. Ers Boj ty	2,89	1,79	0,79	-	5,47	2,51
2. Boj Sab ty	2,95	1,47	0,41	-	4,83	2,22
3. Tho Boj Sab	3,69	1,72	0,39	-	5,80	2,66
4. (2+3)	3,09	1,56	0,46	-	5,11	2,35

et devrait être traitée séparément. Les autres groupements feuillus de ce secteur pourraient être regroupés, de même que les groupements mélangés.

La figure 4 et le tableau 22 illustrent bien les différences entre les regroupements par type de couvert par secteur. La station forestière d'Argenteuil est nettement supérieure aux autres secteurs. Ceux-ci sont sensiblement identiques pour les faibles diamètres mais deviennent différents à mesure que les diamètres augmentent. Les différences sont à nouveau en faveur des regroupements feuillus. Il convient donc de distinguer au moins les groupements feuillus et les groupements mélangés lors des regroupements.

3.4 ÉCORCE ET DIAMÈTRE AVEC OU SANS ÉCORCE

Toutes les statistiques sur les régressions

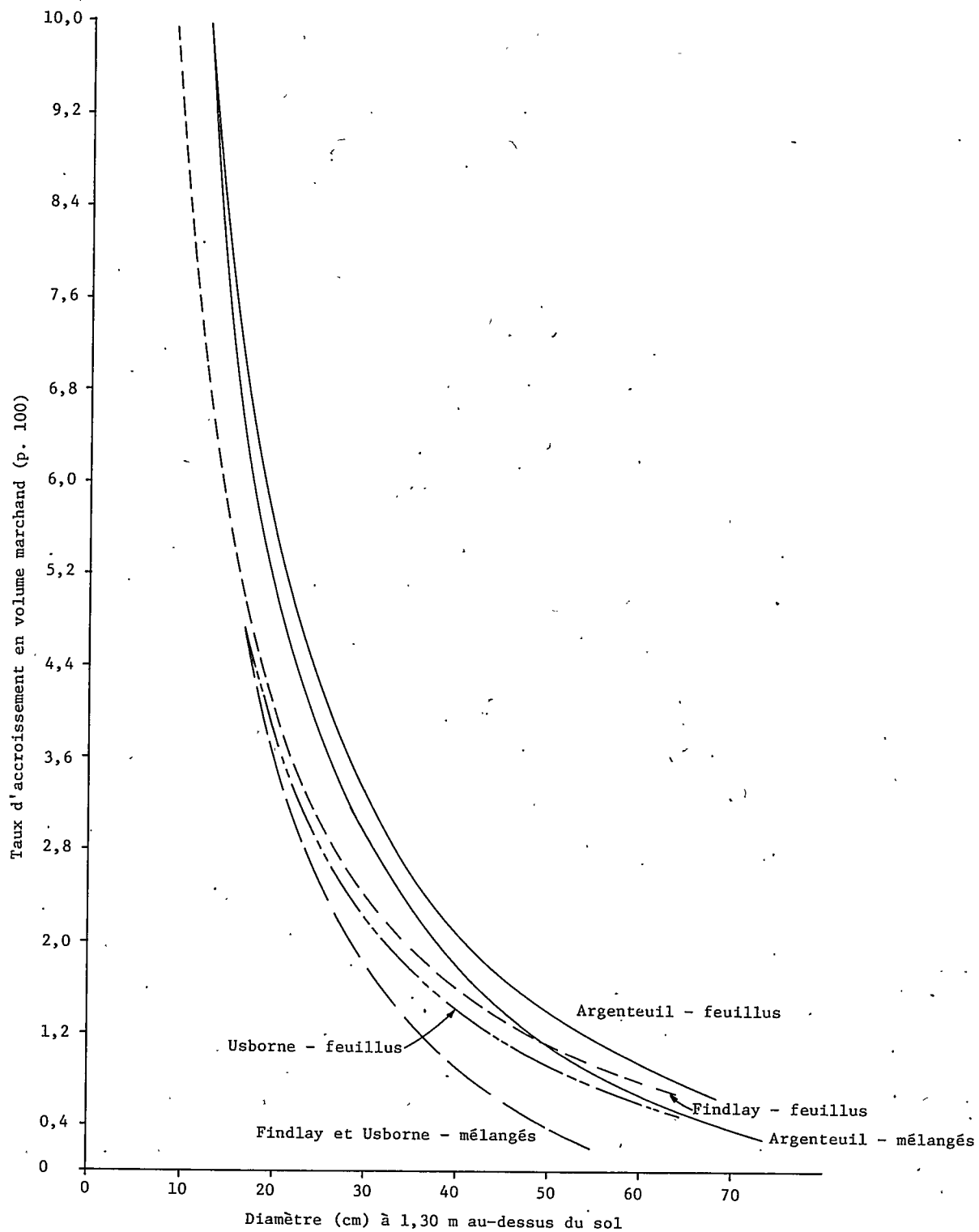
$$EE = B_0 + B_1 \text{ DHP}$$

$$\text{DHP} = B_0 + B_1 \text{ DHPse}$$

$$\text{DHPse} = B_0 + B_1 \text{ DHP}$$

ainsi que sur les rapports entre les diamètres avec et sans écorce sont données aux tableaux 14 à 17 de l'annexe A. A noter que les données du lac Doyley ainsi que celles de la bétulaie jaune à érable à sucre typique d'Argenteuil sont utilisées dans ces cas. Le nombre d'observations est généralement suffisamment élevé, les coefficients de corrélation sont très élevés et les écarts types relativement stables. Les régressions représentent donc bien les données.

Figure 4 Taux d'accroissement en volume marchand du bouleau jaune en fonction du diamètre par type de couvert et par secteur



Les tests statistiques révèlent certaines différences significatives entre les groupements forestiers d'un même secteur ou entre les secteurs. Cependant, les différences entre les groupements d'un même secteur sont tellement faibles qu'ils peuvent être regroupés ensemble sans tenir compte des types de couvert.

La figure 5 présente les relations de l'écorce en fonction du diamètre avec écorce par secteur tandis que le tableau 23 en annexe donne les valeurs estimées. Les droites sont presque parallèles. Le bouleau jaune de la station forestière d'Argenteuil a l'écorce la plus mince, soit environ 2 à 4 mm de moins que celle du lac Doyley. Cette dernière est à toutes fins pratiques égale à celle du lac Usborne avec une différence de 1 ou 2 mm. L'écorce du lac Findlay est de 4 à 5 mm plus que épaisse celle des lacs Doyley et Usborne et tout près de 6 à 8 mm de plus que celle d'Argenteuil. Il en va de même des pourcentages d'écorce en volume (tableau 17); Argenteuil a 12,6 p. 100, Doyley 14,0 p. 100 Findlay 16,6 p. 100 et Usborne 15,2 p. 100.

Les différences entre l'épaisseur de l'écorce par secteur se reflètent sur les relations entre les diamètres avec ou sans écorce illustrées aux figures 6 et 7 et dont les valeurs estimées sont présentées au tableau 24 en annexe.

Ces résultats confirment ceux qui sont présentés par Honer et Alemdag (1972). Ces derniers ont observé des différences significatives entre les régions et ils recommandent d'utiliser des régressions séparées. Cependant, si les données ne sont pas disponibles, une régression générale peut répondre aux besoins. La même

Figure 5 Double épaisseur de l'écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre et du secteur

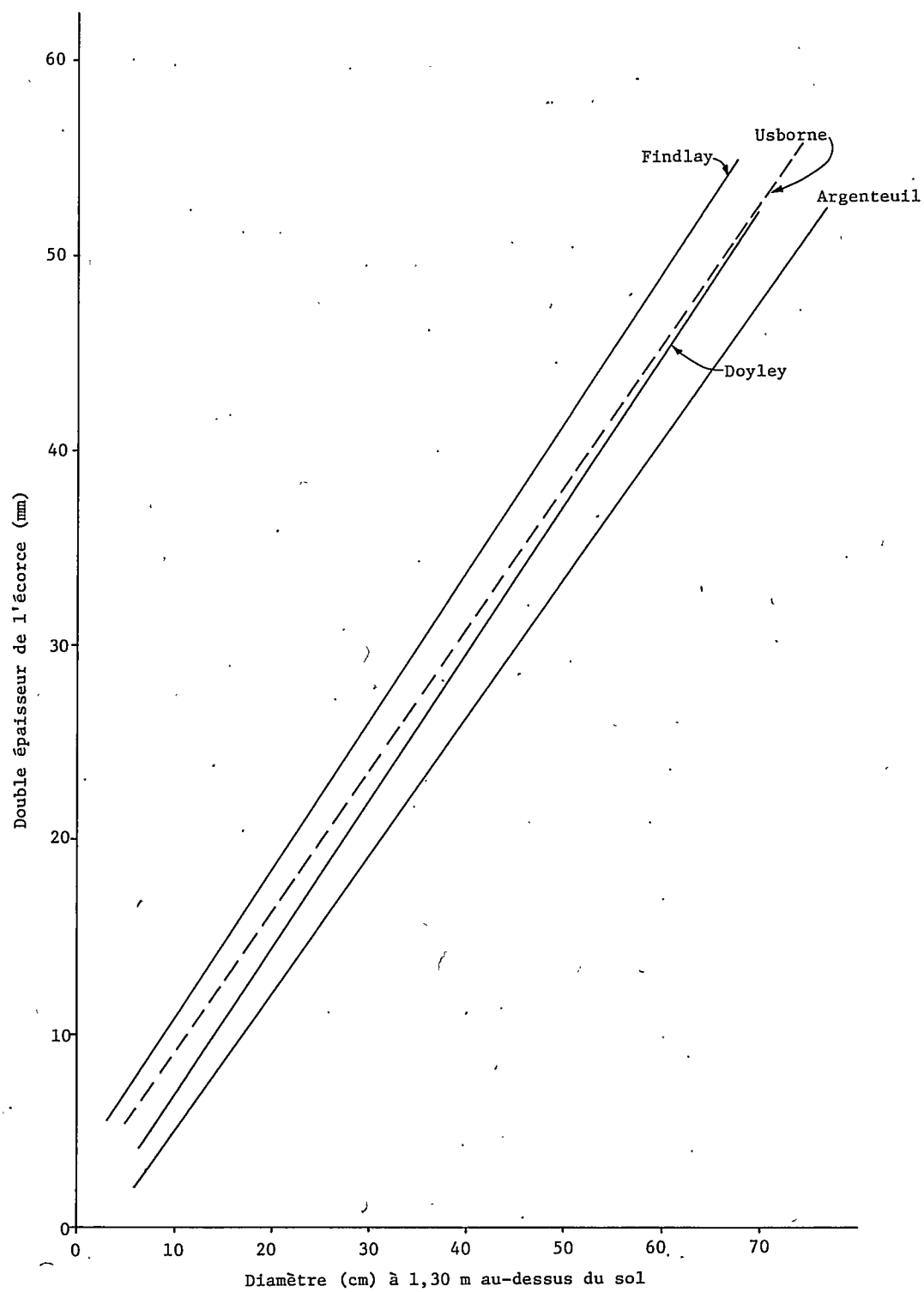


Figure 6 Diamètre avec écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre sans écorce et du secteur

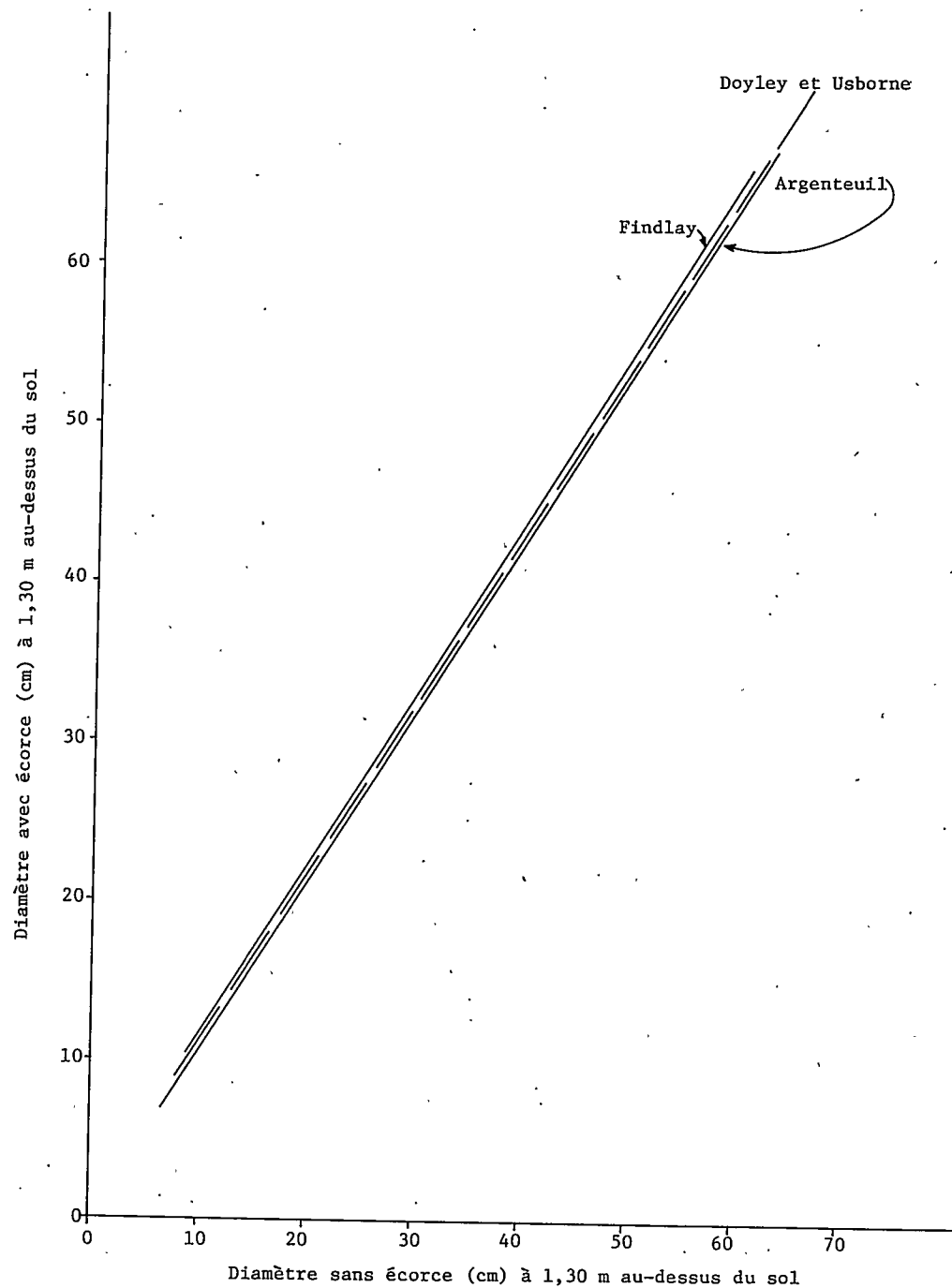
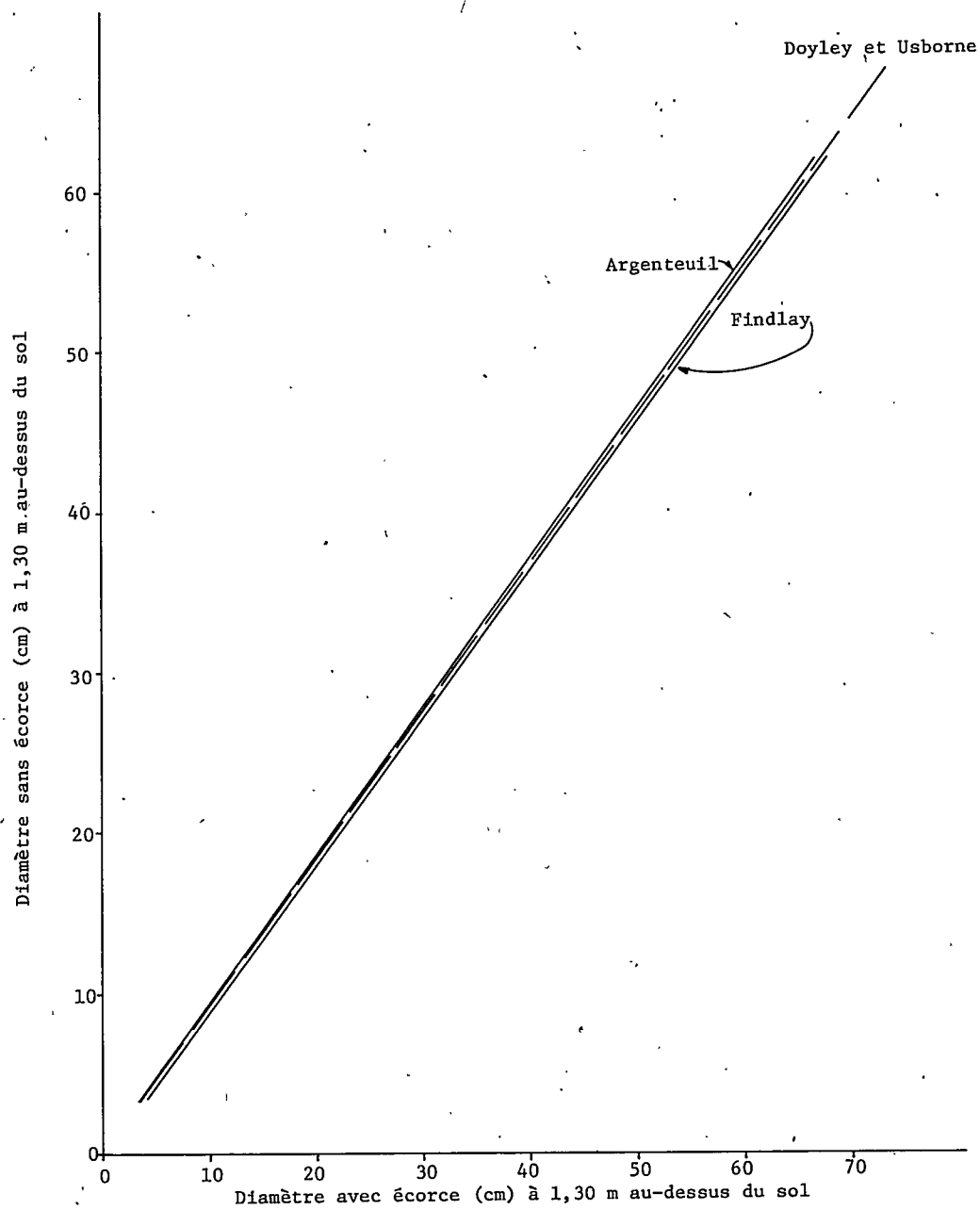


Figure 7 Diamètre sans écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre avec écorce et du secteur



recommandation s'applique au bouleau jaune même si les différences sont très faibles; il n'en demeure pas moins qu'elles sont constantes.

3.5 RELATIONS AVEC L'ÂGE

Les relations basées sur l'âge dans une forêt inéquienne ne peuvent avoir la même signification que dans une forêt équienne. Il s'agit en fait de relations basées sur l'âge des individus et non sur l'âge moyen de peuplements car ce dernier n'existe pas dans un peuplement inéquienne.

3.5.1 HAUTEUR EN FONCTION DE L'ÂGE

Les coefficients de régression et autres statistiques sont données au tableau 18 en annexe uniquement pour la Station forestière d'Argenteuil. Il convient de noter que les coefficients de corrélation sont peu élevés et les écarts types assez élevés. Il existe en effet une forte variation dans les données. Les autres secteurs ne sont pas présentés à cause du trop petit nombre d'observations.

Les tests statistiques entre les groupements forestiers de la station forestière d'Argenteuil indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre

1) Ers Boj Heg et Ers Boj ty ($F_p = 1,75$ n.s., $F_c = 1,77$ n.s.) et

2) Boj Sab ty, Boj Sab Prc et Prc Boj ($F_p = 3,36$ n.s. à 0,99, $F_c = 1,90$ n.s.).

On note à nouveau les valeurs beaucoup plus élevées de l'érablière à bouleau jaune et orme. Malgré ces résultats, nous recommandons de regrouper les feuillus ensemble et les mélangés dans un autre groupe à cause de la grande variation qui existe. Les valeurs estimées sont données en annexe au tableau 25 et elles sont illustrées à la figure 8. A nouveau, les groupements feuillus sont grandement supérieurs aux groupements mélangés.

3.5.2 DIAMÈTRE EN FONCTION DE L'ÂGE

Les données statistiques sur les régressions sont présentées au tableau 19 en annexe. Les nombres d'observations sont généralement élevés puisque les décennies ont été utilisées pour établir les relations. Les coefficients de corrélation sont généralement très élevés tandis que les écarts types sont généralement stables pour les régressions basées sur des nombres semblables.

Les tests statistiques entre les groupements forestiers par secteur indiquent qu'il faut regrouper, à Argenteuil,

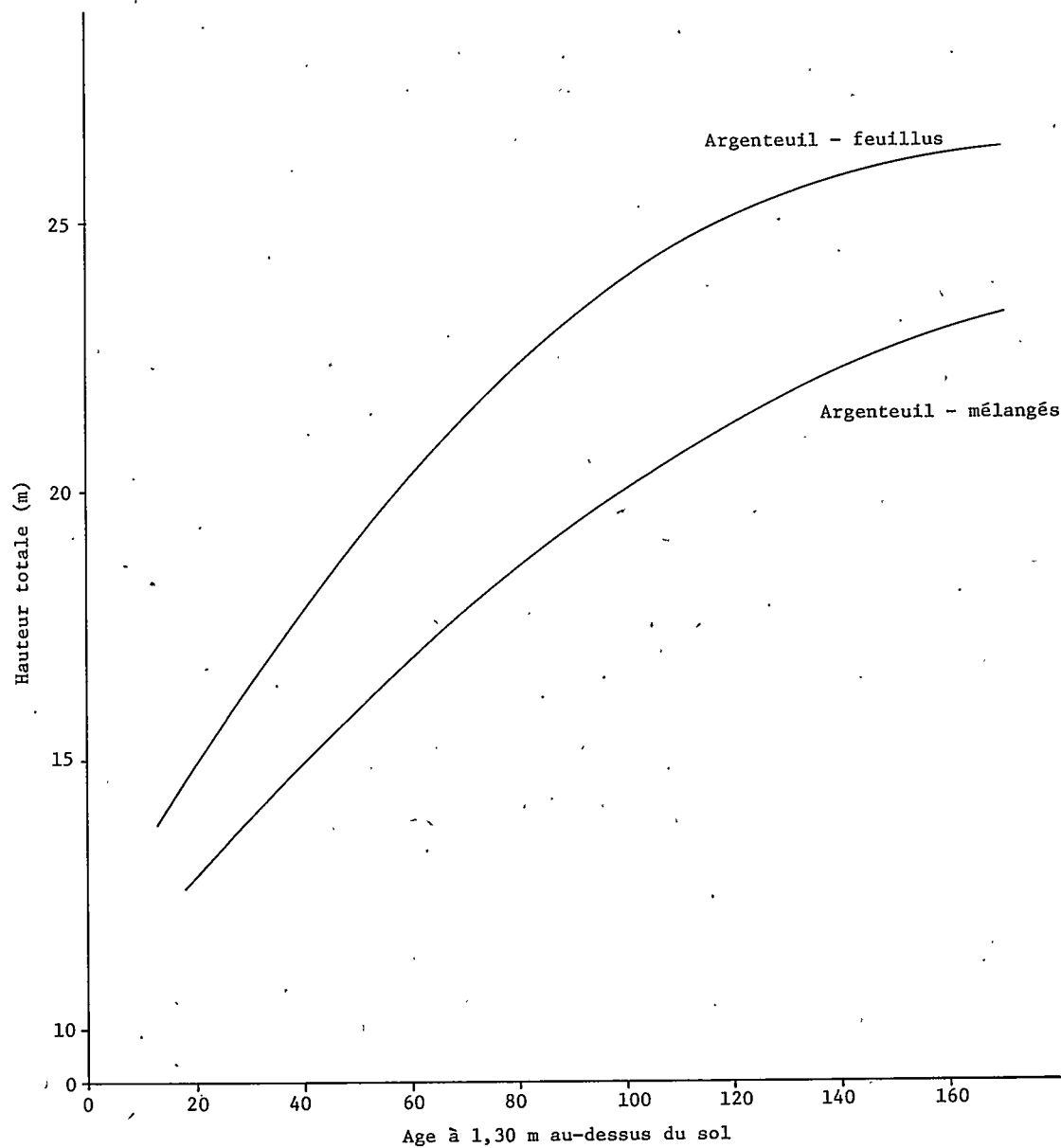
1) Ers Boj Heg et Boj Sab ty ($F_p = \text{n.s.}$, $F_c = 1,63 \text{ n.s.}$) et

2) Boj Sab Prc et Prc Boj ($F_p = 0,64 \text{ n.s.}$, $F_c = 4,02 \text{ n.s.}$

à 0,99).

et, au lac Usborne, la bétulaie jaune à sapin et le groupement de thuya, de bouleau jaune, de sapin et de bouleau à papier. Toutes les autres comparaisons donnent des différences significatives. Ces résultats sont confirmés par les accroissements donnés aux tableaux 9 et 10 ainsi que par les valeurs individuelles des groupements.

Figure 8 Hauteur totale du bouleau jaune de la Station forestière d'Argenteuil en fonction de l'âge par type de couvert



A la station forestière d'Argenteuil, l'érablière à bouleau jaune et orme domine largement les deux autres groupements feuillus. L'érablière à bouleau jaune et hêtre est le groupement feuillu le plus faible et il s'apparente à un groupement mélangé. Dans les autres secteurs, les groupements feuillus dominent les groupements mélangés, comme à Argenteuil d'ailleurs.

Les comparaisons statistiques impliquant un groupement forestier montrent des différences significatives. Finalement, les comparaisons entre les types de couvert par secteur indiquent aussi des différences significatives. Ces différences sont d'ailleurs bien illustrées à la figure 9. On y remarque la supériorité des groupements feuillus par secteur sur les groupements mélangés ainsi que celle de la station forestière d'Argenteuil sur les autres secteurs.

Ces résultats par type de couvert et par secteur ressortent des tableaux 9 et 10 ainsi que de la figure 10 illustrant les relations entre les accroissements annuels moyens et courants en diamètre. Les données du lac Findlay ne sont pas présentées à la figure 10 pour des raisons d'espace; les groupements feuillus s'y situent entre les mélangés d'Argenteuil et les feuillus d'Usborne tandis que les mélangés se confondent avec les mélangés d'Usborne.

Les figures 2, 8 et 9 permettent de montrer, tout comme dans le cas de l'érable à sucre (Richard, Majcen et Ménard 1980), que les relations hauteur en fonction du diamètre peuvent être trompeuses. A la figure 2, on remarque qu'il y a peu de différence entre Argenteuil et le lac Findlay. Par contre, on remarque beaucoup plus de différence aux figures 8 et 9. Ces dernières indiquent qu'une hauteur donnée et

Figure 9 Diamètre du bouleau jaune en fonction de l'âge par type de couvert par secteur

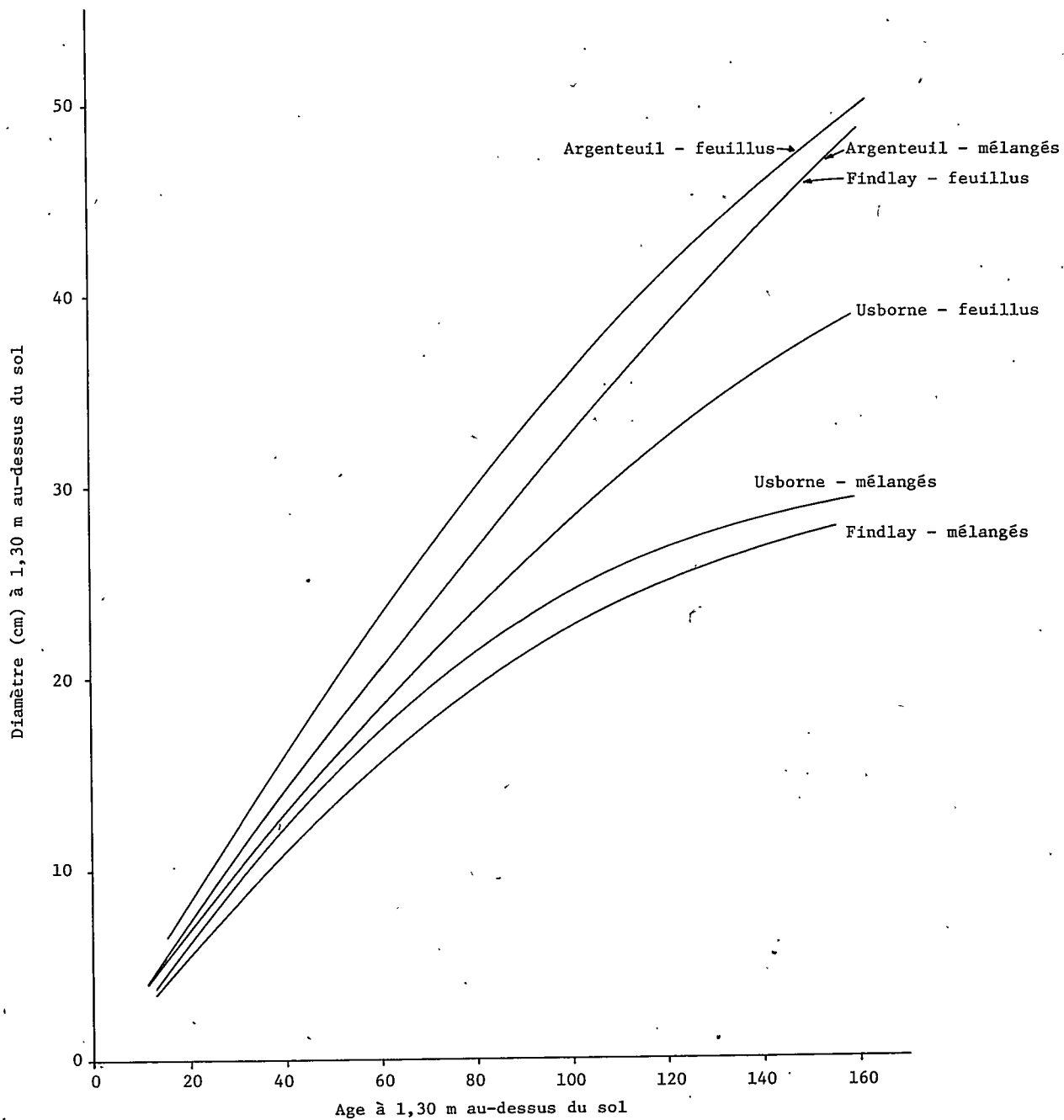


Figure 10 Accroissement annuel courant (A.A.C.) et accroissement annuel moyen (A.A.M.) en diamètre du bouleau jaune en fonction de l'âge par type de couvert par secteur

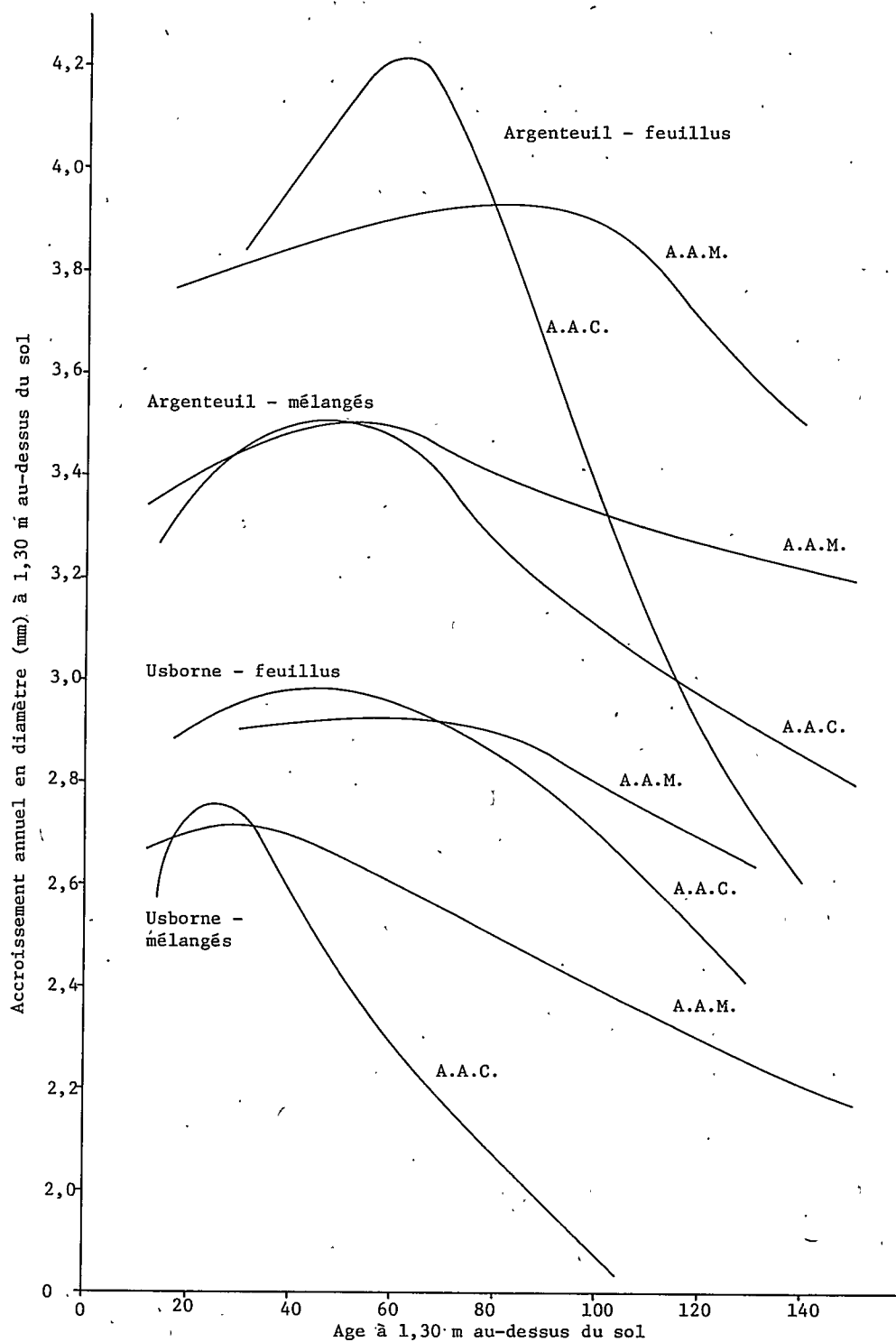


Tableau 9 Accroissement annuel courant en diamètre (mm)
en fonction de l'âge par groupement forestier

Secteur	Accroissement annuel courant en (mm)						
Groupement	20	40	60	80	100	120	140 ans
Argenteuil							
1. Ers Boj Heg	3,6	3,8	4,0	3,3	3,4	2,9	3,1
2. Ers Boj ty	3,7	3,5	4,4	4,0	3,6	2,8	2,3
3. Ers Boj Ora	4,4	4,3	4,0	3,8	4,2	3,2	-
4. Boj Sab ty	3,6	3,5	3,6	3,1	3,2	3,9	2,6
5. Boj Sab Prc	3,1	3,5	3,6	3,3	3,2	2,9	2,8
6. Prc Boj	3,8	3,6	3,2	3,3	2,6	3,1	3,0
7. (1+2+3)	4,0	4,0	4,2	3,7	3,7	2,9	2,6
8. (5+6+7)	3,5	3,5	3,5	3,2	3,1	3,0	2,8
Findlay							
1. Ers Tia Ora	3,1	3,0	3,0	2,7	2,6	2,6	2,2
2. Prc Boj	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	1,7	-
Usborne							
1. Ers Boj ty	3,0	2,9	2,7	2,9	2,2	2,3	3,0
2. Boj Sab ty	2,5	2,4	2,3	2,2	1,8	1,8	1,5
3. Tho Boj Sab	2,8	3,0	2,4	2,3	2,0	-	-
4. (2+3)	2,6	2,6	2,3	2,2	1,8	1,8	1,5

Les lignes pointillées entourent les moyennes basées sur moins de dix observations.

Tableau 10 Accroissement annuel moyen en diamètre (mm)
en fonction de l'âge par groupement
forestier

Secteur	Accroissement annuel moyen en (mm)						
Groupement	20	40	60	80	100	120	140 ans
Argenteuil							
1. Ers Boj Heg	3,5	3,6	3,7	3,7	3,7	3,5	3,4
2. Ers Boj ty	3,5	3,5	3,7	3,9	3,8	3,7	3,5
3. Ers Boj Ora	4,6	4,4	4,2	4,2	4,2	4,1	-
4. Boj Sab ty	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,4
5. Boj Sab Prc	3,1	3,3	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2
6. Prc Boj	3,7	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,3
7. (1+2+3)	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,7	3,5
8. (5+6+7)	3,4	3,5	3,5	3,4	3,3	3,3	3,2
Findlay							
1. Ers Tia Ora	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,9	2,8
2. Prc Boj	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,1	-
Usborne							
1. Ers Boj ty	3,1	3,0	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7
2. Boj Sab tu	2,6	2,6	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2
3. Tho Boj Sab	2,8	2,9	2,8	2,7	2,6	-	-
4. (2+3)	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2

Les lignes pointillées entourent les moyennes basées sur moins de dix observations.

un diamètre donné sont atteints plus tôt à Argenteuil. Il s'ensuit donc que même si deux courbes de la figure 2 sont pratiquement identiques, elles ne se produisent pas au même âge dans le développement d'une forêt.

CONCLUSION

Au cours de ce travail, nous avons effectué de nombreuses comparaisons et obtenu des résultats qui peuvent sembler plus ou moins constants puisqu'ils varient souvent selon la variable utilisée. Il en ressort cependant certaines conclusions générales que nous allons tenter de dégager.

Pour toutes les variables utilisées, il existe des différences, souvent significatives, entre les groupements forestiers à l'intérieur d'un même secteur. De plus, les groupements feuillus sont constamment supérieurs aux groupements mélangés. Ces résultats indiquent que les différences au niveau de la végétation et des sols qui ont servi à séparer les groupements lors de leur description phytosociologique se reflètent au niveau des caractéristiques dendrométriques. Parmi celles qui semblent influencer le développement du bouleau jaune, il y a l'épaisseur et la pierrosité du dépôt, le drainage et la situation topographique.

L'accroissement augmente avec la classe de drainage; il est meilleur dans un endroit imparfaitement drainé que dans un endroit bien drainé. Cela pourrait expliquer le bon accroissement du bouleau jaune dans l'érablière à bouleau jaune et orme et dans le groupement

à thuya malgré sa composition mélangée; le drainage est généralement modéré à imparfait avec seepage. Par contre, l'accroissement est plus faible sur les dépôts minces et très pierreux où l'on trouve généralement la prucheraie à bouleau jaune. Il est donc recommandé de tenir compte de ces critères dans les regroupements à l'intérieur d'un secteur.

Les comparaisons entre les secteurs donnent des résultats très intéressants même si le bouleau jaune est beaucoup moins abondant dans le secteur du lac Findlay. La station forestière d'Argenteuil est bonne première en ce qui a trait à l'accroissement en diamètre et en volume marchand ainsi qu'à la faible épaisseur de l'écorce; l'accroissement en hauteur y est sensiblement le même qu'au lac Findlay, mais plus élevé qu'au lac Usborne. Il y a généralement peu de différence entre ces deux derniers secteurs, quoique Findlay soit légèrement plus faible pour plusieurs caractéristiques.

La supériorité d'Argenteuil s'explique par la différence de précipitation, même si elle se trouve dans le même domaine climatique que le lac Usborne. Quant au lac Findlay, il se situe dans l'érablière laurentienne caractérisée par une rareté du bouleau jaune.

Les résultats à la station forestière d'Argenteuil sont les plus importants. Ils indiquent que le développement du bouleau jaune varie beaucoup plus que celui de l'érable à sucre. Par contre, le bouleau jaune se trouve dans des conditions de milieu plus variables que l'érable à sucre, ce qui pourrait expliquer la différence. Les résultats indiquent aussi que les regroupements par type de couvert utilisés en inventaire et aménagement forestiers sont valables pour

plusieurs caractéristiques. Il est recommandé de regrouper le bouleau jaune par type de couvert au lieu de regrouper tous les groupements sans tenir compte des types de couvert.

OUVRAGES CITÉS

- BLOUIN, J.-L. et M.M. GRANDTNER, 1971. Étude écologique et cartographie de la végétation du comté de Rivière-du-Loup. Serv. de la rech., Dir. gén. planif., Min. Ter. et For., Québec. Mémoire n° 6, 371 p.
- BROWN, J.-L., 1974. Étude écologique et photointerprétation des forêts du Témiscamingue. Fac. For. et Géod., Univ. Laval, Québec, 394 p. (Thèse de maîtrise non publiée).
- FERLAND, M.-G. et R.-M. GAGNON, 1967. Climat du Québec méridional. Min. Rich. nat., Québec. 93 p.
- GAGNON, G. et M.M. GRANDTNER, 1973. Étude écodynamique des tremblaies de la section Laurentienne. Serv. de la rech., Dir. gén. des For., Min. des Ter. et For., Québec. Mémoire n° 14, 131 p.
- GRANDTNER, M.M., 1966. La végétation forestière du Québec méridional. Presses Univ. Laval, Québec. 216 p.
- HONER, T.G. et I.S. ALEMDAG, 1972. Equations for estimating inside and outside bark diameters at breast height of eleven tree species from eastern and central Canada. For. man. inst., Ottawa. Information report FMR-X-48, 11 p.
- JURDANT, M., J.-L. BÉLAIR, V. GÉRARDIN et J.P. DUCRUC, 1977. L'inventaire du capital nature. Serv. des études écol. rég., Dir. rég. des Ter., Tech. et Envir. Canada, Québec. 202 p.
- JURDANT, M., J.-C. DIONNE, V. GÉRARDIN et J. BEAUBIEN, 1969. Inventaire biophysique de la région Mistassini - Roberval - Hébertville (Québec). Min. des Pêches et For. can. Rapport d'inf. Q-X-12, 160 p.
- JURDANT, M. et M. ROBERGE, 1965. Étude écologique de la forêt Watopeka. Min. des for. can., Publ. n° 1051F, 95 p.

- KLEPAC, D., 1958. Funkcionalni odnos izmedju debljine kore i prsnog promjera za nase vaznije listopadno drveće. (The relationship between the diameter over bark and the bark thickness for our most important hardwood species). Sumarski list, 80: 251-267.
- KOZAK, A., 1970. A simple method to test parallelism and coincidence for curvilinear, multiple linear and multiple curvilinear regressions. Third conference of the Advisory Group of Forest Statisticians, section 25, IUFRO, p. 133-145.
- LAFOND, A., 1969. Notes pour l'identification des types forestiers des concessions de la Quebec North Shore Paper Company. 4e éd. Baie-Comeau. 93 p.
- LEMIEUX, G.-J., 1964. Ecology and productivity of the northern hardwood forest of Quebec. Univ. of Michigan, Ann-Arbor. 144 pp. (Thèse non publiée).
- LINTEAU, A., 1959. Classification des stations forestières de la section des conifères du nord-est, région forestière boréale du Québec. Dir. des For., Min. du Nord can. et des Ress. nat. Bull. n° 118, 93 p.
- MAJCEN, Z., 1979. Relations entre la végétation, les caractères d'habitat et le rendement dans la station forestière d'Argenteuil. Fac. For. et de Géod., Univ. Laval, Québec. 287 p. (Thèse de doctorat non publiée).
- MAJCEN, Z., M. MÉNARD et Y. RICHARD, 1980. Description écologique et cartographie des groupements forestiers des secteurs du lac Usborne, du lac Findlay et du lac Doyley dans la région administrative des Outaouais. Serv. de la rech. for., Min. de l'Énergie et des Ress., Québec. Rapport interne n° 199, 196 p.
- MARCOTTE, G. et M.M. GRANDTNER, 1974. Étude écologique de la végétation forestière du mont Mégantic. Serv. de la rech., Dir. gén. des For., Québec. Mémoire n° 19, 156 p.
- MEYER, H.A., 1946. Bark volume determination in trees. J. For. 44 (12): 1067-1070.
- RICHARD, Y., Z. MAJCEN et M. MÉNARD, 1980. Variations de la hauteur, du diamètre, de l'âge, de l'accroissement et de l'écorce de l'érable à sucre dans douze groupements forestiers du sud-ouest québécois. Serv. de la rech. for., min. de l'Énergie et des Ress., Québec. Mémoire n° 62.
- ROWE, J.S., 1959. Forest regions of Canada. Dept. of North. Aff. and Nat. Res., Canada. For Br. Bull. 123. 71 pp.

TREMBLAY, P.-H. 1966. Tarifs de cubage généraux. Serv. de l'inv.,
Dir. gén. des Bois et For., Min. des Ter. et For. Québec.
Édition provisoire. 44 p.

ANNEXE A

NOMBRE D'OBSERVATIONS, COEFFICIENTS DE RÉGRESSION,
ÉCART TYPE, COEFFICIENTS DE CORRÉLATION ET LIMITES
DES RÉGRESSIONS PAR VARIABLE DÉPENDANTE PAR
GROUPEMENT FORESTIER

Tableau 11 Équations de régression pour estimer la hauteur totale du bouleau jaune en fonction du diamètre par secteur par groupement forestier
 $H.T. = B_0 + B_1 \text{ DHP} + B_2 (\text{DHP})^2$

Secteur Groupement	Nombre	Coefficients de régression			Corrélation	Écart type	Limites DHP (cm)
		B_0	B_1	B_2			
Argenteuil							
1. Ers Boj Heg	74	8,10	0,565	-0,00500	0,65	2,9	8 - 60
2. Ers Boj ty	85	10,67	0,448	-0,00344	0,69	3,2	8 - 70
3. Ers Boj Ora	99	10,37	0,583	-0,00544	0,69	3,2	8 - 64
4. Boj Sab ty	77	9,60	0,382	-0,00332	0,62	2,4	8 - 66
5. Boj Sab Prc	76	7,41	0,493	-0,00387	0,70	3,1	8 - 70
6. Prc Boj	60	7,60	0,493	-0,00459	0,71	2,6	8 - 64
7. (1+2+3)	258	10,86	0,469	-0,00380	0,65	3,2	8 - 70
8. (5+6+7)	213	8,18	0,451	-0,00375	0,68	2,7	8 - 70
Findlay							
1. Ers Tia Ora	56	10,10	0,445	-0,00286	0,83	2,7	8 - 52
2. Prc Boj	31	3,83	0,714	-0,00719	0,90	1,8	8 - 60
Usborne							
1. Ers Boj ty	54	13,56	0,211	-0,00102	0,57	2,5	8 - 58
2. Boj Sab ty	56	7,23	0,465	-0,00433	0,77	1,9	8 - 48
3. Tho Boj Sab	41	5,38	0,584	-0,00667	0,78	1,8	8 - 46
4. (2+3)	97	6,30	0,520	-0,00528	0,79	1,8	8 - 48

Tableau 12

Équations de régression pour estimer le taux d'accroissement en diamètre du bouleau jaune en fonction du diamètre par secteur et par groupement forestier

$$\text{Taux DHP} = B_0 + B_1/\text{DHP}$$

Secteur Groupement	Nombre	Coefficients de régression		Corrélation	Écart type	Limites DHP (cm)
		B ₀	B ₁			
Argenteuil						
1. Ers Boj Heg	120	0,006	30,67	0,97	0,14	8 - 60
2. Ers Boj ty	122	0,212	27,64	0,89	0,29	8 - 74
3. Ers Boj Ora	116	0,547	21,67	0,85	0,28	8 - 56
4. Boj sab ty	109	0,230	23,44	0,93	0,18	8 - 58
5. Boj Sab Prc	113	0,031	27,76	0,92	0,22	8 - 72
6. Prc Boj	105	-0,004	29,79	0,96	0,20	8 - 64
7. (1+2+3)	358	0,248	26,66	0,90	0,26	8 - 74
8. (5+6+7)	327	0,064	27,68	0,94	0,20	8 - 72
Findlay						
1. Ers Tia Ora	98	0,064	21,67	0,95	0,15	8 - 70
2. Prc Boj	70	0,010	19,58	0,96	0,12	8 - 54
Usborne						
1. Ers Boj ty	118	0,043	22,78	0,95	0,12	8 - 62
2. Boj Sab ty	120	0,033	22,41	0,98	0,09	8 - 46
3. Tho Boj Sab	56	0,380	21,49	0,86	0,38	8 - 46
4. (2+3)	176	0,070	23,41	0,89	0,26	8 - 46

Tableau 13

Équations de régression pour estimer le taux
d'accroissement en volume marchand du bouleau
jaune en fonction du diamètre par secteur par
groupement forestier
 $TVM = B_0 + B_1/DHP$

Secteur Groupement	Nombre	Coefficients de régression		Corré- lation	Écart type	Limites DHP (cm)
		B_0	B_1			
Argenteuil						
1. Ers Boj Heg	376	-1,858	147,02	0,98	0,56	8 - 58
2. Ers Boj ty	393	-1,041	127,21	0,99	0,34	8 - 70
3. Ers Boj Ora	349	-0,795	129,80	0,99	0,28	8 - 68
4. Boj Sab ty	348	-0,919	115,60	0,98	0,35	8 - 64
5. Boj Sab Prc	463	-1,493	132,96	0,99	0,32	8 - 70
6. Prc Boj	255	-2,577	159,78	0,97	0,65	8 - 60
7. (1+2+3)	1118	-1,255	135,67	0,98	0,46	8 - 70
8. (5+6+7)	1066	-1,567	133,97	0,97	0,53	8 - 70
Findlay						
1. Ers Tia Ora	181	-0,850	98,54	0,99	0,27	8 - 68
2. Prc Boj	121	-1,842	109,47	0,97	0,46	8 - 48
Usborne						
1. Ers Boj ty	243	-0,914	92,42	0,97	0,39	8 - 56
2. Boj Sab ty	213	-1,858	109,89	0,97	0,40	8 - 44
3. Tho Boj Sab	62	-2,609	142,12	0,97	0,45	8 - 44
4. (2+3)	275	-1,872	113,85	0,95	0,54	8 - 44

Tableau 14

Équations de régression pour estimer la double
épaisseur d'écorce du bouleau jaune en fonction
du diamètre par secteur par groupement forestier
 $EE = B_0 + B_1 \text{ DHP}$

Secteur Groupement	Nombre	Coefficients de régression		Corré- lation	Écart type	Limites DHP (cm)
		B_0	B_1			
Argenteuil						
1. Ers Boj Heg	201	-0,48	0,593	0,88	4,5	8 - 60
2. Ers Boj ty	108	-3,89	0,757	0,86	7,8	8 - 70
3. Ers Boj Ora	135	-2,73	0,706	0,88	5,1	8 - 64
4. Boj Ers ty	40	5,08	0,415	0,80	2,0	8 - 36
5. Boj Sab ty	156	-1,98	0,741	0,85	6,0	8 - 70
6. Boj Sab Prc	152	0,78	0,687	0,83	7,0	8 - 70
7. Prc Boj	78	-2,80	0,767	0,89	6,2	8 - 68
8. Tous	870	-2,05	0,714	0,86	6,1	8 - 70
Doyley						
Ers Tia Ora	44	-0,81	0,767	0,89	3,9	8 - 44
Findlay						
1. Ers Tia Ora	100	0,21	0,791	0,88	8,1	8 - 68
2. Prc Boj	72	1,35	0,948	0,85	6,2	8 - 54
3. Tous	172	3,13	0,769	0,85	7,9	8 - 68
Usborne						
1. Ers Boj ty	113	-2,38	0,842	0,87	6,2	8 - 64
2. Boj Sab ty	120	3,76	0,628	0,78	4,3	8 - 46
3. Tho Boj Sab	63	5,78	0,580	0,63	6,4	8 - 46
4. Tous	296	1,69	0,728	0,84	5,7	8 - 64

Tableau 15

Équations de régression pour estimer le diamètre avec
écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre sans
écorce par secteur par groupement forestier
 $DHP = B_0 + B_1 DHPse$

Secteur Groupement	Nombre	Coefficients de régression		Corrélation	Écart type	Limites DHP (cm)
		B_0	B_1			
Argenteuil						
1. Ers Boj Heg	201	-0,02	1,062	0,99	0,49	8 - 60
2. Ers Boj ty	108	-0,34	1,079	0,99	0,85	8 - 70
3. Ers Boj Ora	135	-0,24	1,074	0,99	0,54	8 - 64
4. Boj Ers ty	40	0,55	1,042	0,99	0,22	8 - 36
5. Boj Sab ty	156	-0,12	1,077	0,99	0,65	8 - 70
6. Boj Sab Prc	152	0,17	1,071	0,99	0,75	8 - 70
7. Prc Boj	78	-0,24	1,081	0,99	0,67	8 - 68
8. Tous	870	-0,16	1,075	0,99	0,66	8 - 70
Doyley						
Ers Tia Ora	44	-0,05	1,081	0,99	0,42	8 - 44
Findlay						
1. Ers Tia Ora	100	0,10	1,083	0,99	0,88	8 - 68
2. Prc Boj	72	0,26	1,100	0,99	0,68	8 - 54
3. Tous	172	0,42	1,080	0,99	0,85	8 - 68
Usborne						
1. Ers Boj ty	113	-0,17	1,089	0,99	0,68	8 - 64
2. Boj Sab ty	120	0,47	1,064	0,99	0,45	8 - 46
3. Tho Boj Sab	63	0,72	1,056	0,99	0,67	8 - 46
4. Tous	296	0,25	1,076	0,99	0,61	8 - 64

Tableau 16

Équations de régression pour estimer le diamètre sans écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre avec écorce par secteur par groupement forestier

$$\text{DHPse} = B_0 + B_1 \text{ DHP}$$

Secteur Groupement	Nombre	Coefficients de régression		Corrélation	Écart type	Limites DHP (cm)
		B_0	B_1			
Argenteuil						
1. Ers Boj Heg	201	0,05	0,941	0,99	0,46	8 - 60
2. Ers Boj ty	108	0,39	0,924	0,99	0,78	8 - 70
3. Ers Boj Ora	135	0,27	0,929	0,99	0,50	8 - 64
4. Boj Ers ty	40	-0,51	0,958	0,99	0,21	8 - 36
5. Boj Sab ty	156	0,20	0,926	0,99	0,60	8 - 70
6. Boj Sab Prc	152	-0,08	0,931	0,99	0,70	8 - 70
7. Prc Boj	78	0,28	0,923	0,99	0,62	8 - 68
8. Tous	870	0,21	0,929	0,99	0,61	8 - 70
Doyley						
Ers Tia Ora	44	0,08	0,923	0,99	0,39	8 - 44
Findlay						
1. Ers Tia Ora	100	-0,02	0,921	0,99	0,81	8 - 68
2. Prc Boj	72	-0,13	0,905	0,99	0,62	8 - 54
3. Tous	172	-0,31	0,923	0,99	0,79	8 - 68
Usborne						
1. Ers Boj ty	113	0,24	0,916	0,99	0,62	8 - 64
2. Boj Sab ty	120	-0,38	0,937	0,99	0,43	8 - 46
3. Tho Boj Sab	63	-0,58	0,942	0,99	0,64	8 - 46
4. Tous	296	-0,17	0,927	0,99	0,57	8 - 64

Tableau 17 Rapports entre les diamètres avec et sans écorce et pourcentage d'écorce du bouleau jaune par secteur par groupement forestier

Secteur Groupement	Nombre	$\frac{DHP}{DHPse}$	Écart type	$\frac{DHPse}{DHP}$	Écart type	Pourcentage d'écorce en volume
Argenteuil						
1. Ers Boj Heg	201	1,061	0,0013	0,942	0,0011	11,2
2. Ers Boj ty	108	1,068	0,0026	0,936	0,0023	12,4
3. Ers Boj Ora	135	1,065	0,0017	0,939	0,0015	11,9
4. Boj Ers ty	40	1,068	0,0020	0,936	0,0017	12,4
5. Boj Sab ty	156	1,073	0,0016	0,932	0,0014	13,2
6. Boj Sab Prc	152	1,076	0,0018	0,929	0,0016	13,7
7. Prc Boj	78	1,073	0,0025	0,932	0,0022	13,1
8. Tous	870	1,069	0,0008	0,935	0,0007	12,6
Doyley						
Ers Tia Ora	44	1,078	0,0033	0,927	0,0029	14,0
Findlay						
1. Ers Tia Ora	100	1,086	0,0026	0,920	0,0022	15,3
2. Prc Boj	72	1,111	0,0034	0,900	0,0028	19,0
3. Tous	172	1,095	0,0023	0,913	0,0019	16,6
Usborne						
1. Ers Boj ty	113	1,086	0,0021	0,921	0,0018	14,8
2. Boj Sab ty	120	1,086	0,0021	0,921	0,0018	15,2
3. Tho Boj Sab	63	1,095	0,0052	0,913	0,0043	16,7
4. Tous	296	1,086	0,0015	0,921	0,0013	15,2

Tableau 18

Équations de régression pour estimer la hauteur totale
du bouleau jaune en fonction de l'âge par secteur par
groupement forestier

$$H.T. = B_0 + B_1 \text{ Age} + B_2 (\text{Age})^2$$

Secteur Groupement	Nombre	Coefficient de régression			Corrélation	Écart type	Limites Age
		B ₀	B ₁	B ₂			
Argenteuil							
1. Ers Boj Heg	58	7,3	0,233	-0,00076	0,70	3,1	30 - 140
2. Ers Boj ty	64	10,7	0,173	-0,00045	0,69	3,3	30 - 170
3. Ers Boj Ora	78	7,7	0,351	-0,00175	0,64	3,4	20 - 130
4. Boj Sab ty	52	5,3	0,260	-0,00117	0,67	3,0	30 - 150
5. Boj Sab Prc	54	9,8	0,136	-0,00032	0,66	3,3	35 - 170
6. Prc Boj	43	5,7	0,246	-0,00095	0,82	2,6	30 - 140
7. (1+2+3)	200	11,6	0,176	-0,00053	0,59	3,6	20 - 170
8. (5+6+7)	149	8,2	0,166	-0,00046	0,72	3,1	30 - 170

Tableau 19

Équations de régression pour estimer le diamètre
du bouleau jaune en fonction de l'âge par
secteur, par groupement forestier

$$DHP = B_0 + B_1 \text{ Age} + B_2 (\text{Age})^2$$

Secteur Groupement	Nombre	Coefficient de régression			Corrélation	Écart type	Limites Age
		B ₀	B ₁	B ₂			
Argenteuil							
1. Ers Boj Heg	459	-1,88	0,497	-0,00128	0,91	4,4	10 - 160
2. Ers Boj ty	502	-1,99	0,463	-0,00067	0,96	3,5	10 - 180
3. Ers Boj Ora	466	0,39	0,455	-0,00016	0,92	4,2	10 - 130
4. Boj Sab ty	430	-1,49	0,481	-0,00124	0,87	5,3	10 - 150
5. Boj Sab Prc	567	-0,52	0,385	-0,00032	0,94	4,6	10 - 180
6. Prc Boj	301	0,74	0,361	-0,00021	0,91	4,6	10 - 140
7. (1+2+3)	1427	-0,67	0,442	-0,00080	0,92	4,4	10 - 180
8. (5+6+7)	1298	0,10	0,358	-0,00035	0,92	4,9	10 - 180
Findlay							
1. Ers Tia Ora	170	0,10	0,359	-0,00035	0,94	3,8	10 - 130
2. Prc Boj	126	-0,75	0,326	-0,00093	0,95	2,0	10 - 130
Usborne							
1. Ers Boj ty	235	0,04	0,345	-0,00063	0,86	4,4	10 - 140
2. Boj Sab ty	217	-0,72	0,362	-0,00112	0,91	3,1	10 - 140
3. Tho Boj Sab	87	0,31	0,341	-0,00087	0,94	2,3	10 - 120
4. (2+3)	304	-0,43	0,360	-0,00111	0,92	2,9	10 - 140

ANNEXE B

VALEURS DES RÉGRESSIONS
PAR TYPE DE COUVERT PAR SECTEUR

Tableau 20 Valeurs estimées de la hauteur totale du bouleau
jaune en fonction du diamètre, du type de couvert
et du secteur

DHP (cm)	Hauteur en (m)					
	Argenteuil		Findlay		Usborne	
	Mélangés	Feuillus	Mélangés	Feuillus	Mélangés	Feuillus
8	11,6	14,4	9,1	13,5	10,1	15,2
10	12,3	14,9	10,3	14,3	11,0	15,6
12	13,1	15,9	11,4	15,0	11,8	15,9
14	13,8	16,7	12,4	15,8	12,6	16,3
16	14,4	17,4	13,4	16,5	13,3	16,7
18	15,1	18,1	14,4	17,2	14,0	17,0
20	15,7	18,7	15,2	17,8	14,6	17,4
22	16,3	19,3	16,1	18,5	15,2	17,7
24	16,9	19,9	16,8	19,1	15,7	18,0
26	17,4	20,5	17,5	19,7	16,3	18,3
28	17,9	21,0	18,2	20,3	16,7	18,7
30	18,3	21,5	18,8	20,9	17,2	19,0
32	18,8	22,0	19,3	21,4	17,5	19,3
34	19,2	22,4	19,8	21,9	17,9	19,5
36	19,6	22,8	20,2	22,4	18,2	19,8
38	19,9	23,2	20,6	22,9	18,5	20,1
40	20,2	23,6	20,9	23,3	18,7	20,3
42	20,5	23,9	21,2	23,7	18,8	20,6
44	20,8	24,2	21,3	24,1	19,0	20,8
46	21,0	24,4	21,5	24,4	19,1	21,1
48	21,2	24,6	21,6	24,9	19,1	21,3
50	21,4	24,8	21,6	25,2	19,1	21,5
52	21,5	25,0	21,6	25,5		21,7
54	21,6	25,1				22,0
56	21,7	25,2				22,2
58	21,8	25,3				22,3
60	21,8	25,3				22,5
62		25,3				
64		25,3				

Tableau 21 Valeurs estimées du taux d'accroissement en diamètre du bouleau jaune en fonction du diamètre, du type de couvert et du secteur

DHP (cm)	Taux d'accroissement en diamètre (p. 100)					
	Argenteuil		Findlay		Usborne	
	Mélangés	Feuillus	Mélangés	Feuillus	Mélangés	Feuillus
8	3,52	3,58	2,46	2,77	3,00	2,89
10	2,83	2,92	1,97	2,23	2,41	2,32
12	2,37	2,47	1,64	1,87	2,02	1,94
14	2,04	2,15	1,41	1,61	1,74	1,67
16	1,79	1,91	1,23	1,42	1,53	1,47
18	1,60	1,73	1,10	1,27	1,37	1,31
20	1,45	1,58	0,99	1,15	1,24	1,18
22	1,32	1,46	0,90	1,05	1,13	1,08
24	1,22	1,36	0,83	0,97	1,05	0,99
26	1,13	1,27	0,76	0,90	0,97	0,92
28	1,05	1,20	0,71	0,84	0,91	0,86
30	0,99	1,14	0,66	0,79	0,85	0,80
32	0,93	1,08	0,62	0,74	0,80	0,75
34	0,88	1,03	0,59	0,70	0,76	0,71
36	0,83	0,99	0,55	0,67	0,72	0,68
38	0,79	0,95	0,53	0,63	0,69	0,64
40	0,76	0,91	0,50	0,61	0,66	0,61
42	0,72	0,88	0,48	0,58	0,63	0,58
44	0,69	0,85	0,45	0,56	0,60	0,56
46	0,67	0,83	0,44	0,54	0,58	0,54
48	0,64	0,80	0,42	0,52	0,56	0,52
50	0,62	0,78	0,40	0,50	0,54	0,50
52	0,60	0,76	0,39	0,48		0,48
54	0,58	0,74	0,37	0,47		0,46
56	0,56	0,72	0,36	0,45		0,45
58	0,54	0,71	0,35	0,44		0,44
60	0,53	0,69	0,34	0,43		0,42
62	0,51	0,68				
64	0,50	0,66				
66	0,48	0,65				
68	0,47	0,64				
70	0,46	0,63				

Tableau 22

Valeurs estimées du taux d'accroissement en volume marchand du bouleau jaune en fonction du diamètre, du type de couvert et du secteur

DHP (cm)	Taux d'accroissement en volume (p. 100)					
	Argenteuil		Findlay		Usborne	
	Mélangés	Feuillus	Mélangés	Feuillus	Mélangés	Feuillus
8	15,18	15,70	11,84	11,47	12,36	10,64
10	11,83	12,32	9,11	9,00	9,51	8,33
12	9,60	10,06	7,28	7,36	7,61	6,79
14	8,00	8,44	5,98	6,19	6,26	5,69
16	6,81	7,23	5,00	5,31	5,24	4,86
18	5,88	6,29	4,24	4,62	4,45	4,22
20	5,13	5,53	3,63	4,08	3,82	3,71
22	4,52	4,92	3,13	3,63	3,30	3,29
24	4,02	4,40	2,72	3,26	2,87	2,94
26	3,59	3,97	2,37	2,94	2,51	2,64
28	3,22	3,60	2,07	2,67	2,19	2,39
30	2,90	3,27	1,81	2,43	1,92	2,17
32	2,62	2,99	1,58	2,23	1,69	1,97
34	2,37	2,74	1,38	2,05	1,48	1,80
36	2,15	2,52	1,20	1,89	1,29	1,65
38	1,96	2,32	1,04	1,74	1,12	1,52
40	1,78	2,14	0,89	1,61	0,97	1,40
42	1,62	1,98	0,76	1,50	0,84	1,29
44	1,48	1,83	0,65	1,39	0,72	1,19
46	1,35	1,70	0,54	1,29	0,60	1,09
48	1,22	1,58	0,44	1,20	0,50	1,01
50	1,11	1,46	0,35	1,12	0,40	0,93
52	1,01	1,36		1,04		0,86
54	0,91	1,26		0,97		0,80
56	0,83	1,17		0,91		0,74
58	0,74	1,09		0,85		0,68
60	0,67	1,01		0,79		0,63
62	0,59	0,94				
64	0,53	0,87				
66	0,46	0,81				
68	0,40	0,75				
70	0,35	0,69				

Tableau 23 Valeurs estimées de la double épaisseur de l'écorce du bouleau jaune en fonction du diamètre et du secteur

DHP (cm)	Double épaisseur de l'écorce en (mm)			
	Argenteuil	Doyley	Findlay	Usborne
8	3,7	5,3	9,3	7,5
10	5,1	6,9	10,8	9,0
12	6,5	8,4	12,4	10,4
14	7,9	9,9	13,9	11,9
16	9,4	11,5	15,4	13,3
18	10,8	13,0	17,0	14,8
20	12,2	14,5	18,5	16,3
22	13,7	16,1	20,0	17,7
24	15,1	17,6	21,6	19,2
26	16,5	19,1	23,1	20,6
28	17,9	20,7	24,7	22,1
30	19,4	22,2	26,2	23,5
32	20,8	23,7	27,7	25,0
34	22,2	25,3	29,3	26,5
36	23,7	26,8	30,8	27,9
38	25,1	28,3	32,2	29,4
40	26,5	29,9	33,9	30,8
42	27,9	31,4	35,4	32,3
44	29,4	32,9	37,0	33,7
46	30,8	34,5	38,5	35,2
48	32,2	36,0	40,0	36,7
50	33,7	37,5	41,6	38,1
52	35,1		43,1	39,6
54	36,5		44,6	41,0
56	37,9		46,2	42,5
58	39,4		47,7	43,9
60	40,8		49,3	45,4
62	42,2			46,8
64	43,7			48,3
66	45,1			
68	46,5			
70	47,9			

Tableau 24 Valeurs estimées du diamètre sans écorce
du bouleau jaune en fonction du diamètre
avec écorce et du secteur

DHP (cm)	Diamètre sans écorce en (cm)			
	Argenteuil	Doyley	Findlay	Usborne
8	7,6	7,5	7,1	7,2
10	9,5	9,3	8,9	9,1
12	11,3	11,2	10,8	11,0
14	13,2	13,0	12,6	12,8
16	15,1	14,9	14,5	14,7
18	16,9	16,7	16,3	16,5
20	18,8	18,5	18,1	18,4
22	20,6	20,4	20,0	20,2
24	22,5	22,2	21,8	22,1
26	24,3	24,1	23,7	23,9
28	26,2	25,9	25,5	25,8
30	28,1	27,8	27,4	27,6
32	29,9	29,6	29,2	29,5
34	31,8	31,5	31,1	31,4
36	33,6	33,3	32,9	33,2
38	35,5	35,2	34,8	35,1
40	37,3	37,0	36,6	36,9
42	39,2	38,9	38,5	38,8
44	41,1	40,7	40,3	40,6
46	42,9	42,6	42,1	42,5
48	44,8	44,4	44,0	44,3
50	46,6	46,2	45,8	46,2
52	48,5		47,7	48,0
54	50,3		49,5	49,9
56	52,2		51,4	51,8
58	54,1		53,2	53,6
60	55,9		55,1	55,5
62	57,8			
64	59,6			
66	61,5			
68	63,4			
70	65,2			

Tableau 25 Valeurs estimées de la hauteur totale du
bouleau jaune en fonction de l'âge, et du
type de couvert

Age	Hauteur totale en (m)	
	Argenteuil	
	Mélangés	Feuillus
20	11,3	14,9
25	12,1	15,6
30	12,8	16,4
35	13,4	17,1
40	14,1	17,8
45	14,7	18,4
50	15,3	19,0
55	15,9	19,6
60	16,5	20,2
65	17,0	20,8
70	17,6	21,3
75	18,1	21,8
80	18,5	22,3
85	19,0	22,7
90	19,4	23,1
95	19,8	23,5
100	20,2	23,9
105	20,5	24,2
110	20,9	24,5
115	21,2	24,8
120	21,5	25,1
125	21,7	25,3
130	22,0	25,5
135	22,2	25,7
140	22,4	25,8
145	22,6	26,0
150	22,7	26,1
155	22,8	26,1
160	22,9	26,2

Tableau 26 Valeurs estimées du diamètre du bouleau jaune en fonction de l'âge, du type de couvert et du secteur

Age	Diamètre en (cm)					
	Argenteuil		Findlay		Usborne	
	Mélangés	Feuillus	Mélangés	Feuillus	Mélangés	Feuillus
20	7,1	7,8	8,0	5,4	7,2	6,3
25	8,8	9,9	9,7	6,8	8,9	7,9
30	10,5	11,9	11,3	8,2	10,6	9,4
35	12,2	13,8	12,8	9,5	12,3	10,8
40	13,9	15,7	14,2	10,8	13,9	12,2
45	15,5	17,6	15,5	12,1	15,6	13,5
50	17,1	19,4	16,7	13,2	17,2	14,8
55	18,8	21,2	17,7	14,4	18,8	16,0
60	20,3	22,9	18,7	15,5	20,4	17,2
65	21,9	24,7	19,5	16,5	22,0	18,3
70	23,5	26,4	20,2	17,5	23,5	19,3
75	25,0	28,0	20,8	18,5	25,1	20,3
80	26,5	29,6	21,3	19,4	26,6	21,3
85	28,0	31,1	21,6	20,3	28,1	22,1
90	29,5	32,6	21,9	21,1	29,6	23,0
95	31,0	34,1	22,0	21,9	31,1	23,7
100	32,4	35,5		22,6	32,5	24,5
105	33,9	36,9		23,3	34,0	25,1
110	35,3	38,2		23,9	34,5	25,7
115	36,7	39,5		24,5	36,8	26,3
120	38,1	40,9		25,0	38,2	26,8
125	39,4	42,0		25,5	39,5	27,2
130	40,8	43,2		26,0	40,9	26,6
135	42,1	44,4		26,4	42,2	27,9
140	43,4	45,5				
145	44,7	46,6				
150	46,0	47,6				
155	47,2	48,6				

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 du Ministère, le Service de la recherche forestière contribue à une meilleure connaissance des ressources forestières en réalisant des études pour connaître le rendement et l'accroissement des groupements végétaux de différents secteurs.



Éditeur officiel du Québec
Imprimé au Québec