

Pages 67-109 in La parenté du peuplier
en Abitibi-Témiscamingue. Colloque de
l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec,
Val d'Or le 16 mai 1986.

LA CROISSANCE ET LA PRODUCTION DU PEUPLIER FAUX-TREMBLE AU
TÉMISCOUATA .1986

Richard Zarnovican* et Denis C. Ouellet**

INTRODUCTION

Une des conséquences directes du programme de reboisement, mis de l'avant par le MER, a été l'accélération des travaux de conversion et de transformation des peupleraies dans les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie.

La réalisation de ces travaux, par le biais de la coupe à blanc, a provoqué une saturation rapide du marché de cette essence, la chute des prix et souvent l'arrêt complet des travaux forestiers dans plusieurs groupements et chez plusieurs propriétaires privés. Plusieurs de ces opérations ont été motivées davantage par les subventions accordées au reboisement, que par une connaissance appropriée du rendement de ces forêts, sur des sites souvent très productifs. Dans le but d'offrir aux groupements forestiers et aux propriétaires privés un certain nombre d'éléments de réponse sur la conversion et sur la transformation des peupleraies, nous avons entrepris, en collaboration avec le groupement forestier de l'Est du Lac Témiscouata, une étude sur cette essence dans le massif boisé du lac Squatec.

* Ingénieur forestier, Ph.D., Centre de foresterie des Laurentides,
Sainte-Foy.

** Ingénieur forestier, D.Sc., Centre de foresterie des Laurentides,
Sainte-Foy.

Ce massif a été choisi pour les fins de cette étude à cause de sa composition, la strate arborescente supérieure du massif est dominée par le peuplier faux-tremble (Populus tremuloïdes Michx.) et la majorité des arbres ont atteint les dimensions commerciales.

L'objectif principal de cette étude est l'analyse de différents aspects de la production et de la croissance du peuplier faux-tremble.

La première partie, présentée par le Dr. Zarnovican, porte sur la structure diamétrale des peupleraies, les caractéristiques morphologiques de l'arbre et leurs changements dans le temps et sur la croissance des peupliers. La deuxième partie, présentée par le Dr. Quellet, porte sur les tarifs de cubage, la densité basale, la production d'assortiments et sur l'évolution des prix et des volumes coupés de peuplier faux-tremble au Québec.

CROISSANCE ET PRODUCTION DU PEUPLIER FAUX-TREMBLE

PREMIERE PARTIE PAR: RICHARD ZARNOVICAN

Structure des peuplements du peuplier faux-tremble

D'après les exigences à la lumière, le peuplier faux-tremble est un héliophyte reconnu et, grâce à cette propriété, ses formations ligneuses sont souvent unistrates avec une structure verticale et diamétrale simple. Lorsqu'il est accompagné d'autres essences et en particulier de sciaphytes, ses peuplements sont pluriétagés avec des structures plus ou moins complexes.

La difficulté du peuplier de se régénérer naturellement par les graines sous le couvert favorise l'installation relativement facile des essences tolérantes, provoquant ainsi la transformation naturelle des peupleraies en peuplements d'essences tolérantes.

L'étude sur la croissance demande une appréciation globale de la structure diamétrale des peupleraies et aussi quelques indications sur leur transformation. Pour le besoin de cette étude, nous avons analysé la structure des peupleraies à partir des observations du massif boisé du lac Squatec, ainsi que du lac Matagami.

La figure 1 illustre la distribution diamétrale de la parcelle #52 du massif du lac Squatec avec la répartition de tiges à l'hectare par classe de diamètre pour trois essences: érable à sucre (ERS), bouleau jaune (BOJ), peuplier faux-tremble (PET). La distribution quasi-normale du peuplier indique qu'il forme la strate dominante, tandis que l'érable à sucre et le bouleau jaune forment la strate inférieure, avec une distribution nettement asymétrique à gauche. Soulignons de plus, l'imbrication de deux strates. La même constatation est valable pour la distribution de la parcelle #4 du lac Squatec, illustrée à la figure 2.

Figure 1.

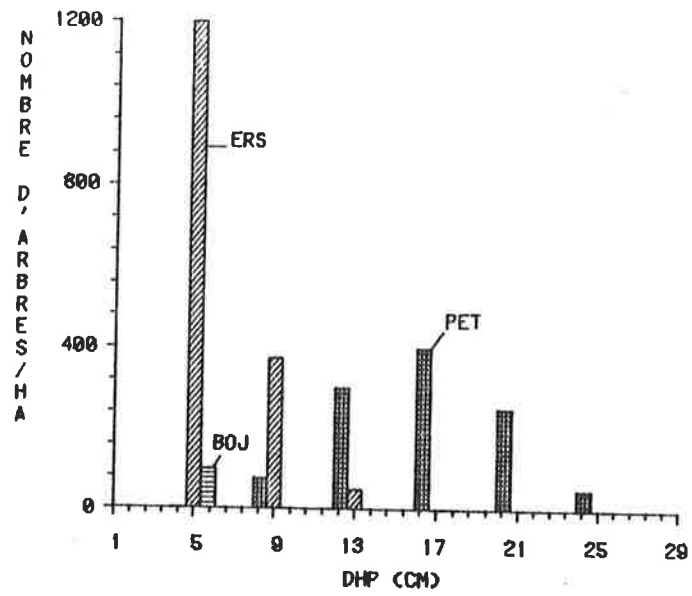
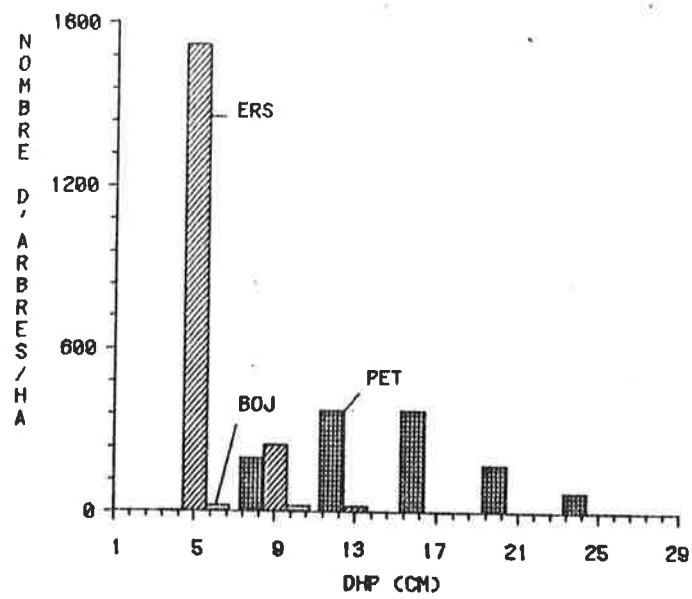


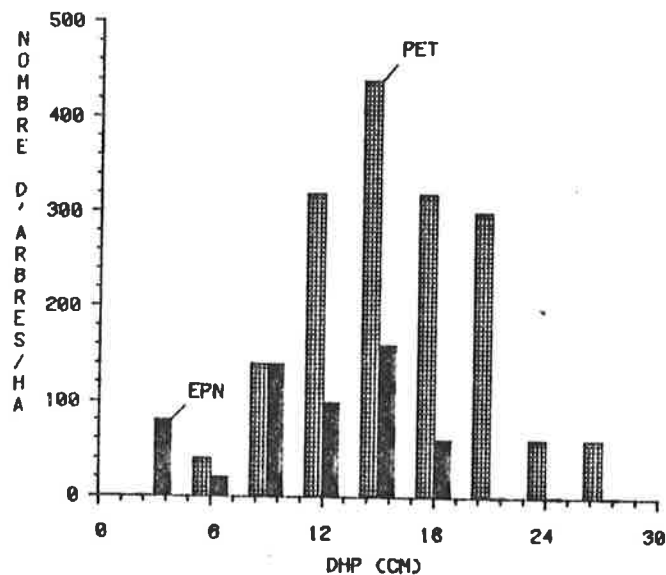
Figure 2.



Aux figures 3 et 4, nous avons illustré la distribution diamétrale pour les peupleraies du lac Matagami.

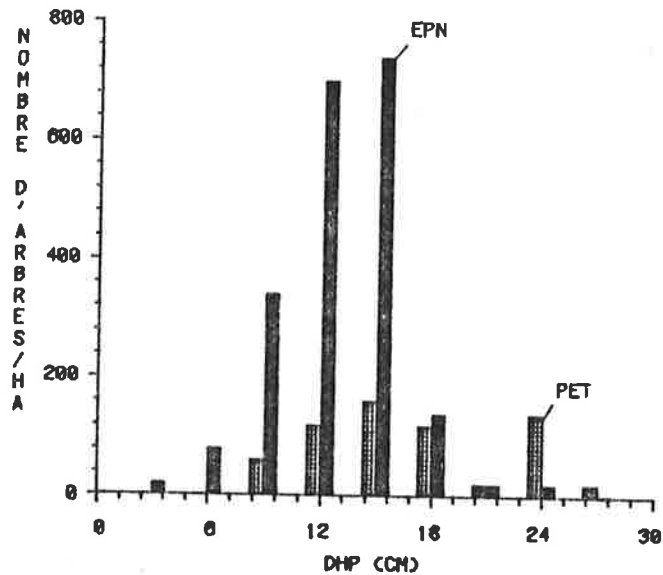
A la figure 3, c'est la distribution d'épinette noire (EPN) et de tremble (PET). Essence intolérante, le peuplier forme la strate supérieure et l'épinette par sa nature de hémisciaphyte forme la strate inférieure et assure avec le temps, la transformation de la peupleraie en pessière noire.

Figure 3. Distribution de tiges à l'hectare par classe de dhp, pour la parcelle #264 du lac Matagami.



A nouveau, on peut noter que la distribution du tremble est quasi-normale et que la distribution diamétrale d'épinette, malgré son caractère d'essence tolérante se normalise aussi, ce qui se vérifie à la figure 4.

Figure 4. Distribution de tiges à l'hectare par classe de dhp, pour la parcelle #632 du lac Matagami.

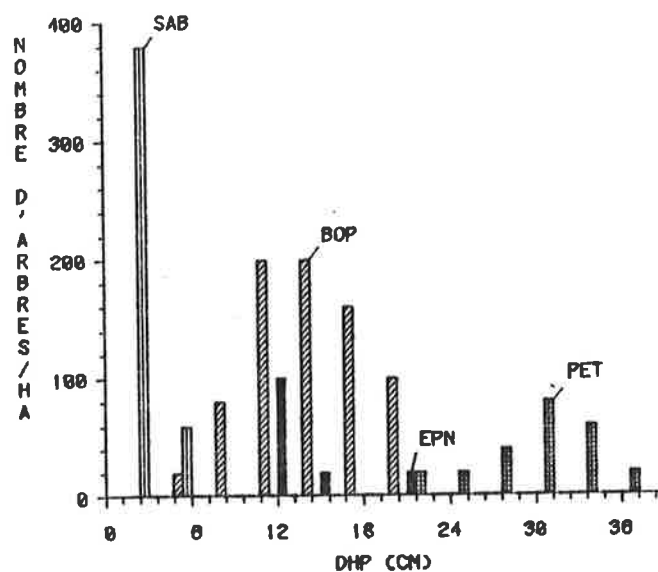


Sur des sites productifs, la transformation de peupleraies peut se produire par l'installation des structures complexes et pluriétagées. Par exemple, la distribution à la figure 5 illustre une telle structure d'un peuplement du lac Matagami.

On reconnaît sur l'histogramme trois strates verticales, soit la strate dominante du peuplier, la strate intermédiaire du bouleau à papier et de l'épinette noire et, finalement, la strate inférieure du sapin baumier. L'examen de ces distributions indique que les strates supérieures sont quasi-normales, tandis que la strate du sapin a une distribution asymétrique.

La figure 5 indique aussi que la transformation naturelle de peupleraies peut se faire d'une manière progressive par des essences sciaphytes et hémisciaphytes, ce qui favorise une meilleure utilisation de l'espace vital et en même temps une plus grande production ligneuse.

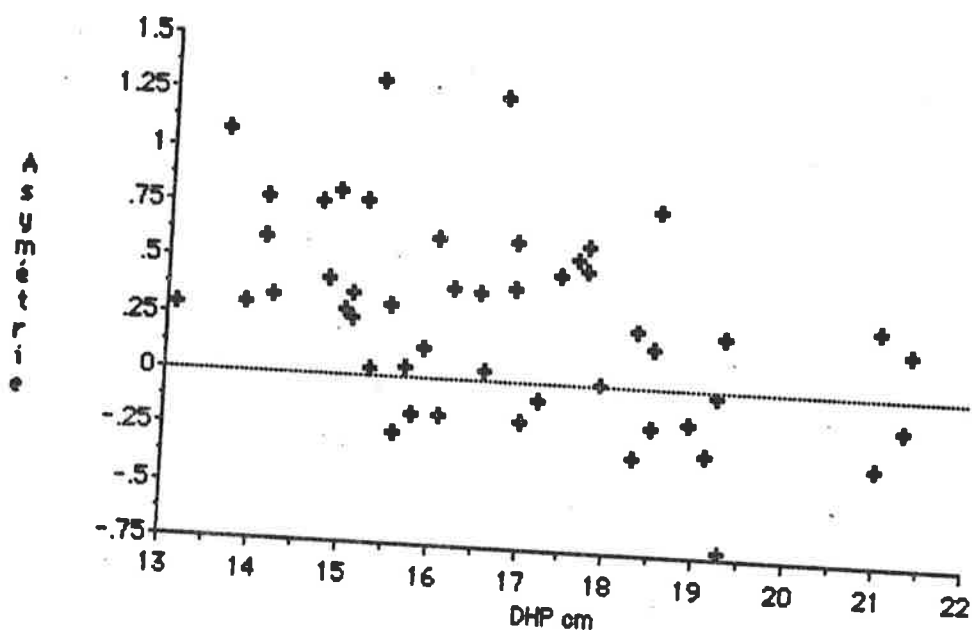
Figure 5. Distribution de tiges à l'hectare par classe de dhp, pour la parcelle #654 du lac Matagami.



Finalement, l'étude de la structure de peupleraies est complétée par une analyse des données de 50 parcelles du massif du lac Squatec. A partir de la relation entre le diamètre moyen et le coefficient d'asymétrie propres à la distribution diamétrale de chaque parcelle, il est possible d'évaluer les changements de la structure dans

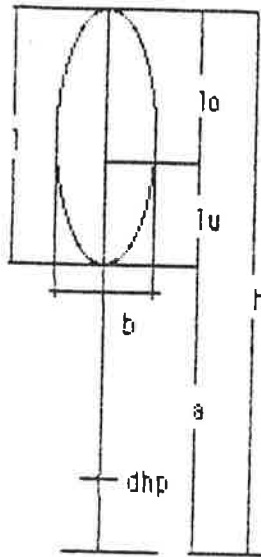
le temps. L'examen de la figure 6 démontre que la distribution des peupleraies évolue à partir d'une distribution asymétrique à gauche vers une distribution normale.

Figure 6. Répartition de 50 parcelles du peuplier faux-tremble selon le dhp moyen et le coefficient d'asymétrie.



C'est grâce à la normalisation de la distribution diamétrale que nous pouvons assumer l'hypothèse de la croissance de peupleraies selon une loi moyenne et en même temps, la possibilité d'établissement de modèles prédictifs pour le développement de peupleraies dans le temps.

Figure 7. Schématisation des mesures morphologiques.



- où: dhp - diamètre à hauteur 1,3 m
 h - hauteur totale de l'arbre
 l - hauteur de la cime vivante, houppier
 lo - hauteur de la cime ensoleillée
 lu - hauteur de la cime ombragée
 a - hauteur du tronc sans branches vivantes
 b - largeur de la cime

Tableau 1. Principales statistiques sur la morphologie du tremble

dhp (cm)	h (m)	a (m)	l (m)	b (m)	lo (m)	lu (m)	h/dhp	l/h (%)	lo/l (%)	lu/l (%)	b/l (%)	b/h (%)	b/ dhp
30,4	22,4	10,6	11,7	5,2	5,2	6,6	74	52	44	56	44	23	1
3,1	1,3	1,6	1,7	1,0	1,3	1,5	7	7	9	9	7	4	2
25,5	19,6	7,9	8,3	3,6	3,5	3,5	60	38	30	36	30	15	3
40,5	24,9	13,8	16,5	7,6	7,8	9,1	85	68	65	70	57	31	4

1 moyenne, 2 coefficient de variation, 3 minimum, 4 maximum

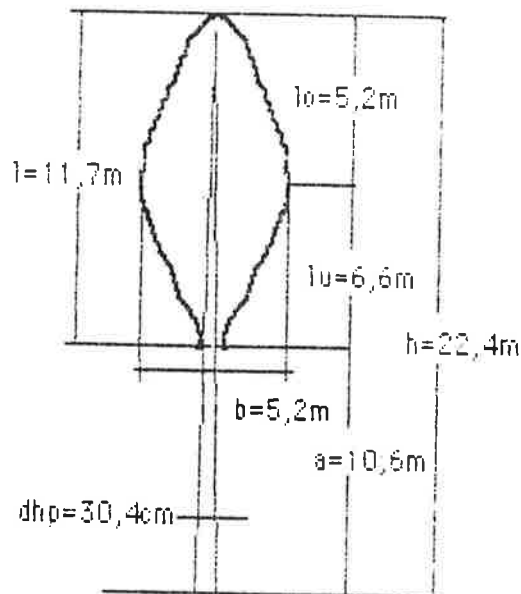
Figure 8. Morphologie du tremble

Caractéristiques:

$$l/h = 52\% \quad lo/l = 44\%$$

$$b/h = 23\% \quad b/l = 44\%$$

$$b/dhp = 17 \quad h/dhp = 74,2$$



Caractéristiques morphologiques des arbres

La sylviculture moderne repose en grande partie sur les connaissances et les données de la morphologie des arbres et de l'architecture des peuplements, car c'est à peu près le seul champ d'action qui est à la portée du forestier soucieux de la qualité et du rendement de la forêt. En effet, ces connaissances sont essentielles lors des opérations sylvicoles pour doser les mélanges et régulariser l'espace de croissance de meilleurs arbres.

Dans cet esprit, en nous inspirant de travaux de Burger (1939), de Assmann (1961) et d'un travail personnel (Zarnovican, 1982), nous avons examiné aussi certains aspects morphologiques du peuplier et qui sont schématisées à la figure 7.

Figure 7. Schématisation des mesures morphologiques.

A partir de ces caractéristiques de base, on peut en établir d'autres, comme: l/h - rapport cime/hauteur totale; l_0/l - portion ensoleillée de la cime; l_u/l - portion ombragée de la cime; b/h - rapport largeur de la cime vs hauteur totale de l'arbre ou le degré d'expansion de la cime; b/l - défilement de la cime, sa valeur inverse correspond à l'indice de cime; b/h_p - coefficient de l'espace vital et enfin le rapport h/d_{hp} correspond au coefficient du défilement de l'arbre et qui complètent la description morphologique de l'arbre.

L'examen porté sur la morphologie de trente arbres dominants provenant du massif boisé du lac Squatec au Témiscouata. Les mensurations de base, voir figure 7, ont été prises sur les arbres abattus et les principales statistiques sur la morphologie des arbres sont au tableau 1.

Grâce à ces caractéristiques morphologiques (voir la figure 8), il est impossible de donner du tremble une description morphologique suivante: pour un dhp égal à 30,4 cm et une hauteur totale de 22,2 m, la hauteur de la cime (1) correspond en moyenne à 52 p. 100 de la hauteur totale, ne laissant que 48 p. 100 de la hauteur au fût. Le rapport h/dhp varie de 60 à 85 pour une moyenne de 74. Quant au rapport entre la largeur de la cime et le dhp de l'arbre qui varie entre 12 et 22, sa valeur moyenne indique que le diamètre de l'espace de croissance est en moyenne 17 fois plus grand que le dhp de l'arbre, ou autrement dit, de la surface de la projection d'une cime moyenne est environ 300 fois plus grande que la surface terrière moyenne de l'arbre.

La partie ensoleillée de la cime (1_o) représente 44 p. 100 de la longueur de la cime, tandis que la partie ombragée (1_u) 56 p. 100 de cette longueur. Le degré d'expansion de la cime (b/h) est de 23 p. 100 donc relativement faible. Enfin, le défilement de la cime (b/l) est assez important, soit de 44 p. 100 par rapport à la hauteur de la cime.

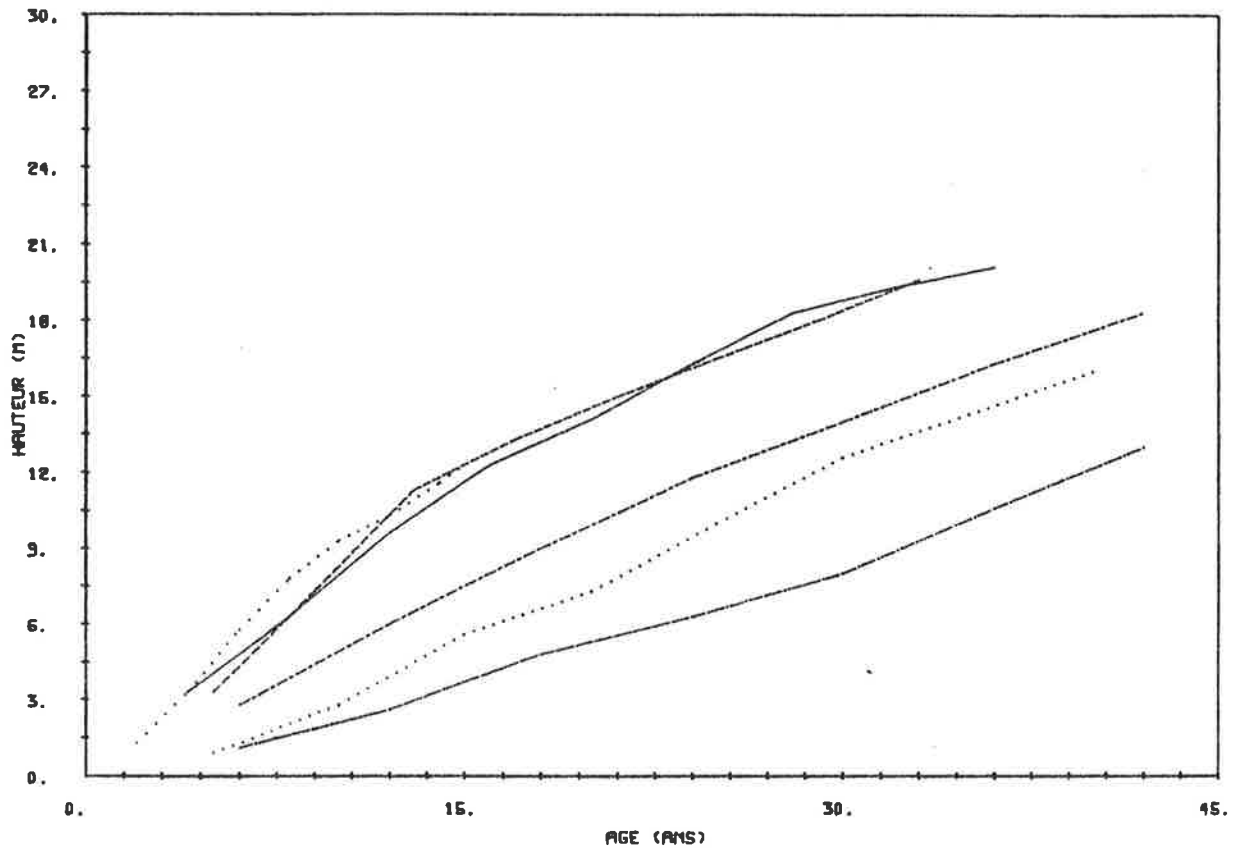
Figure 8. Morphologie du tremble.

De la forme d'un ellipsoïde de révolution, la cime d'un tremble moyen a un volume approximatif de 165 m³ et une surface de 210 m².

Croissance du peuplier faux-tremble

Parmi les essences indigènes du Québec, la croissance du tremble est très rapide. En effet, à l'examen de la croissance apicale de quelques essences de lumière à la figure 9, on constate que le tremble croît aussi rapidement que d'autres héliophytes, (le cerisier tardif, le cerisier de Pennsylvanie), et qu'il est plus performant dans la croissance en hauteur que le mélèze laricin, le pin rouge ou le pin gris.

Figure 9. Comparaison de la croissance en hauteur de quelques essences de lumière du Québec.



Sa croissance juvénile est aussi rapide. Par exemple, issu d'une régénération naturelle par graines après une coupe à blanc, le tremble atteint la hauteur de 1,3 m en moins de 2 ans.

A partir de l'analyse de tiges dominantes, nous avons pu établir que chez le tremble l'accroissement annuel courant en dhp atteint son maximum vers 11 ans avec 0,87 cm par année, tandis que son accroissement moyen culmine à l'âge de 23 ans, avec 0,74 cm par année. A titre de comparaison, un tremble atteint un dhp de 33 cm sans écorce à l'âge de 50 ans. La croissance en hauteur du tremble est caractérisée par un accroissement courant maximal de 0,98 m par année à 6 ans, tandis que l'accroissement moyen est de 0,72 m par année en culminant vers 13 ans. A ce rythme, le tremble atteint une hauteur moyenne de 23,6 m à l'âge de 50 ans. Finalement, la croissance en volume du tremble est caractérisée par un accroissement courant maximal de 40 dm³ par année à l'âge de 49 ans, tandis que l'accroissement moyen atteint son maximum de 38 dm³ par année à l'âge de 105 ans. Enfin, à titre de comparaison le tremble moyen du lac Squatec atteint un volume de 0,957 m³ sans écorce à l'âge de 50 ans.

Comparaison de la croissance observée avec la croissance des tables de production

Nous terminons l'étude de la croissance du tremble par une comparaison entre la croissance dans le massif du lac Squatec avec celle des tables de production de LeGoff et al. (1976), pour les sites avec les indices de 22 et de 19 m à 50 ans.

La comparaison de la croissance en dhp, voir figure 10, fait ressortir la présence de différences considérables entre les données observées et les données des tables. Il est naturel de penser que ces différences proviennent de l'approche méthodologique, utilisée lors de la construction des tables. En effet, lorsqu'on compare la croissance en hauteur à la figure 11, celle du meilleur site de LeGoff

Figure 10. Croissance du peuplier faux-tremble en dhp s.é.

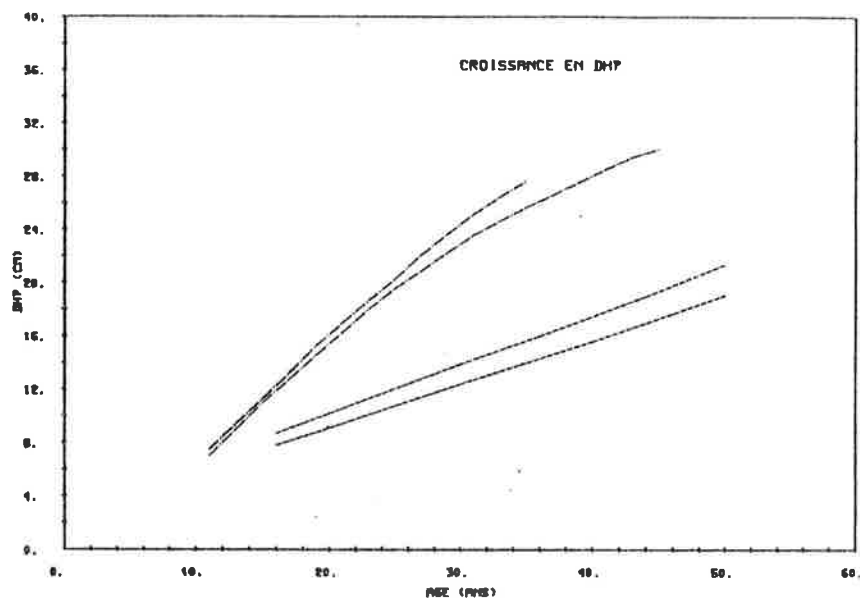


Figure 11. Croissance du peuplier faux-tremble en hauteur.

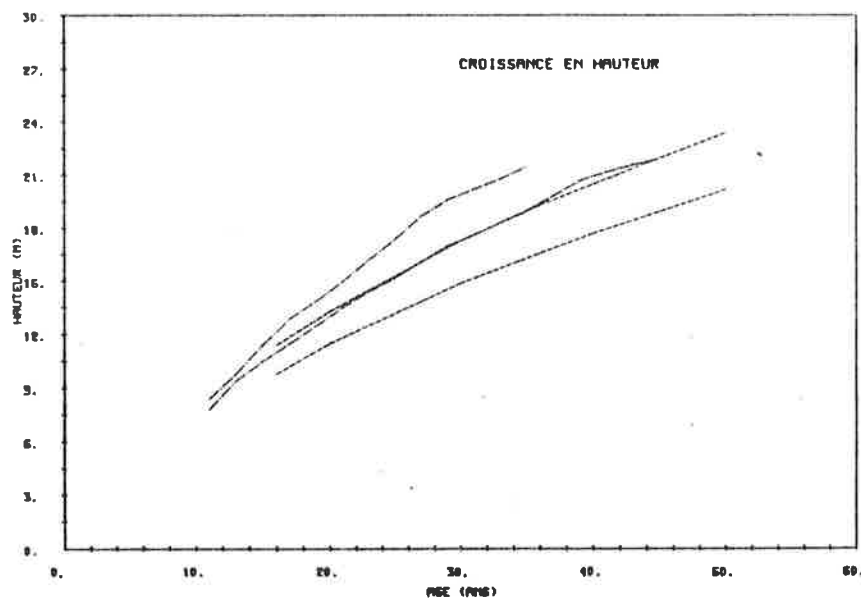


Figure 12. Croissance du peuplier faux-tremble en volume s.é.

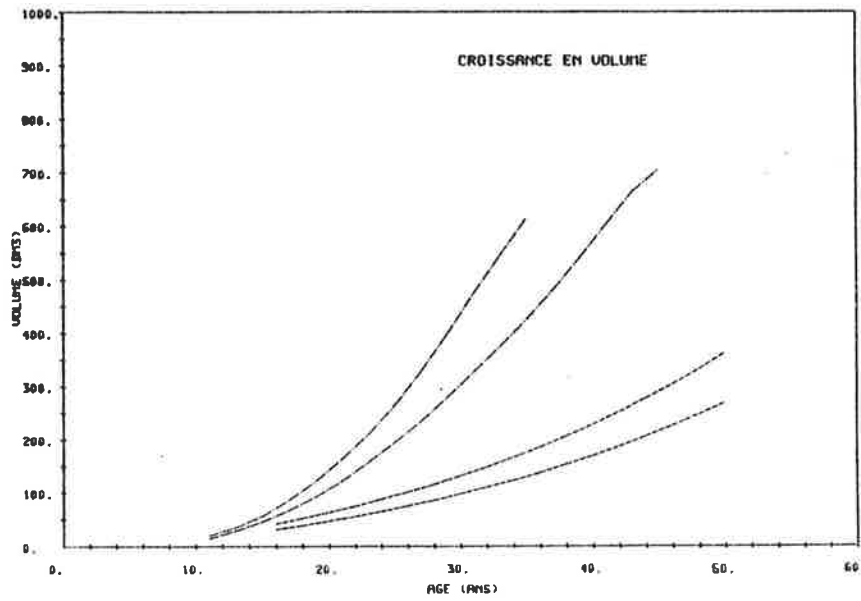
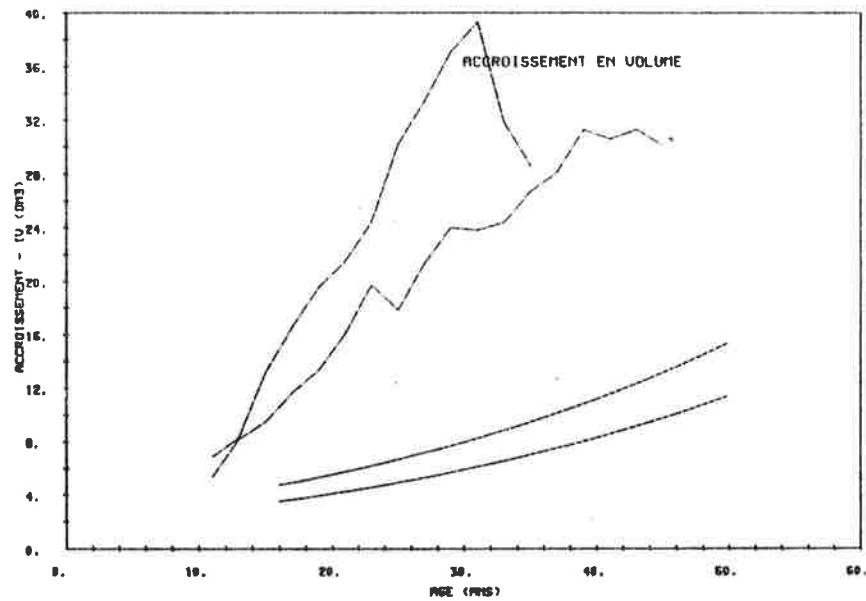


Figure 13. Accroissement annuel courant en volume s.é. pour le peuplier faux-tremble.



est tout à fait comparable avec la croissance du peuplier du lac Squatec. Il faut préciser cependant, que la croissance du second groupe est la meilleure et qu'elle est nettement supérieure à la croissance des tables.

Les différences entre les données observées et celles de tables, apparaissent aussi lorsqu'on compare la croissance en volume et que ces différences sont encore plus prononcées, voir la figure 12.

Enfin, la dernière comparaison porte sur les accroissements courants en volume. On peut noter, à la figure 13, que les accroissements observés sont supérieurs de beaucoup aux accroissements des tables. De plus, la forme des courbes d'accroissements indique que, avant les défoliations du peuplier par les insectes vers 1981 et 1982, le rendement annuel du second groupe de peupliers était supérieur de 65 p. 100 par rapport au premier groupe, mais aussi de 500 p. 100 par rapport aux tables.

BIBLIOGRAPHIE

- ASSMANN, E. 1961. Walderstragskunde. BLV Munchen, 490 p.
- BURGER, H. 1939. Baumkrone und Zuwachs in zweihiebsreifen Fichtenbestanden. Mitt. Schweiz. Anstalt. Forstl. Versuchsw., 21:147-176.
- LEGOFF, N., M. MENARD et Y. RICHARD. 1976. Recherche et développement sur le peuplier dans la région de l'Est du Québec. VIII-

Tables de rendement pour les peupleraies naturelles dans les comtés de Montmagny à Rimouski. Min. des Terres et Forêts, Serv. de la recherche, Mémoire #32, 78 p.

ZARNOVICAN, R. 1982. Examen de quelques relations allométriques chez le sapin baumier et l'épinette blanche. Can. J. For. Res. 12:171 - 180.

CROISSANCE ET PRODUCTION DU PEUPLIER FAUX-TREMBLE

DEUXIEME PARTIE PAR: DENIS C. OUELLET

Cubage des arbres

- Acquisition des données

Habituellement, le cubage des arbres se fait à partir d'un certain nombre de troncs abattus, sur lesquels on prend les mensurations de base. Cependant, cette approche demande qu'un nombre considérable d'arbres de toutes dimensions soient mesurés sur le terrain. Généralement, cette approche est choisie pour la construction de tarifs de cubage généraux. Devant l'impossibilité de suivre cette approche, à cause des ressources humaines et financières restreintes, nous avons fait appel à l'analyse de tige.

Grâce à cette technique, nous avons pu reconstituer d'une manière fidèle et précise la croissance et le développement des arbres en différentes grandeurs dendrométriques dans le temps.

Tarifs de cubage

La relative homogénéité de données dendrométriques du tableau 4, reflète les conditions stationnelles assez uniformes au sein du massif boisé. Cette constatation a motivé aussi le choix du tarif de cubage à une entrée basée sur le dhp. La répartition du nombre de mesures par classe de hauteur et de dhp, au tableau 4, permet de visualiser l'amplitude quant à la grosseur et à la hauteur des arbres mesurés.

Tableau 4. Répartition des arbres en fonction de leur dhp et de leur hauteur totale.

dhp(cm)	hauteur totale (m)												Σ	
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		
2	54	30												84
4		9	24	1										34
6			7	21										28
8			1	13	13									27
10				2	22	7								31
12					7	20	2							29
14					1	18	12							31
16					1	5	24	7						37
18						1	14	15	5					35
20							5	21	11					38
22							1	10	21	12				44
24								4	17	18	5			44
26								1	13	22	22			58
28									5	15	16	5		41
30									1	8	26	7		42
32										4	12	6		22
34											2	4		6
36											1			1
38													2	2
40													2	2
Σ	54	39	32	37	44	51	58	58	73	80	84	26	636	

- Relation hauteur vs diamètre

La relation entre la hauteur totale de l'arbre et son dhp, illustrée à la figure 10, est une relation de forme parabolique ou polynomiale. L'ajustement de la distribution du tableau 4 par un polynôme du 2e degré a donné un très bon résultat.

Cependant, pour les besoins pratiques, nous avons établi les intervalles de confiance à 0,99 de la moyenne de hauteurs par classe de dhp dans le but d'en faire une mesure objective de la validité spatiale du tarif de cubage.

En effet, puisque la structure de peupleraies est normale et que le dhp moyen représente les arbres de la strate dominante, il est possible de considérer ces intervalles de confiance, voir tableau 5, comme une mesure objective de la validité spatiale du tarif.

A partir de la variance et du nombre d'observations par classe de dhp compris entre 10 et 32 cm, on peut établir qu'il faut mesurer la hauteur d'au moins 11 peupliers dominants, pour déterminer la hauteur moyenne avec une précision de 5 p. 100 au seuil de 0,05.

Figure 10. Relation entre la hauteur totale et le dhp (s.e.) du peuplier faux-tremble.

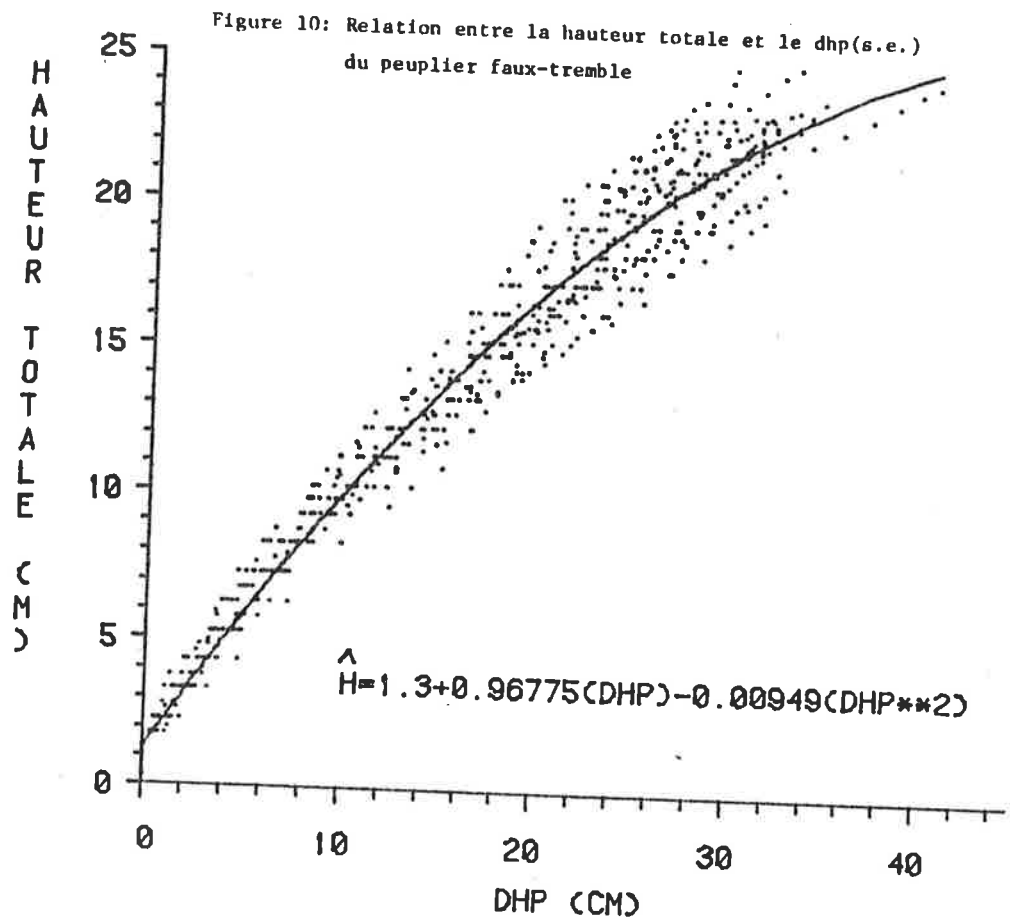


Tableau 5. Données relatives à la relation hauteur vs dhp.

dhp (cm)	n	hauteur moyenne (m)	écart-type (m)	limites de l'intervalle (m)	
				inférieure	supérieure
10	32	10,3	0,9	9,8	10,8
12	30	11,5	0,9	11,1	11,9
14	32	12,9	1,0	12,4	13,4
16	37	13,9	1,2	13,4	14,4
18	36	15,4	1,2	14,9	15,9
20	49	16,5	1,4	15,9	17,1
22	45	17,9	1,5	17,3	18,5
24	46	19,2	1,6	18,6	19,8
26	60	20,3	1,6	19,8	20,8
28	43	21,0	1,5	20,4	21,6
30	44	21,8	1,3	21,3	22,3
32	24	22,3	1,2	21,6	23,0

À partir de la variance et du nombre d'observations par classe de dhp compris entre 10 et 32 cm, on peut établir qu'il faut mesurer la hauteur d'au moins 11 peupliers dominants, pour déterminer la hauteur-moyenne avec une précision de 5 p. 100 au seuil de 0,05.

- Relation volume vs dhp, le tarif

La relation entre le volume du tronc sans écorce et le dhp sans écorce est d'une forme exponentielle, voir figure 11. En effet, la distribution de 636 profils selon le dhp et le volume suit un modèle allométrique. Cependant, pour les besoins pratiques, nous suggérons d'établir le volume de tiges pour les dhp compris entre 10 et 32 cm à l'aide de tarifs locaux, dont les valeurs sont au tableau 6.

Figure 11. Relation entre le volume (s.e.) et le dhp (s.e.) du peuplier faux-tremble.

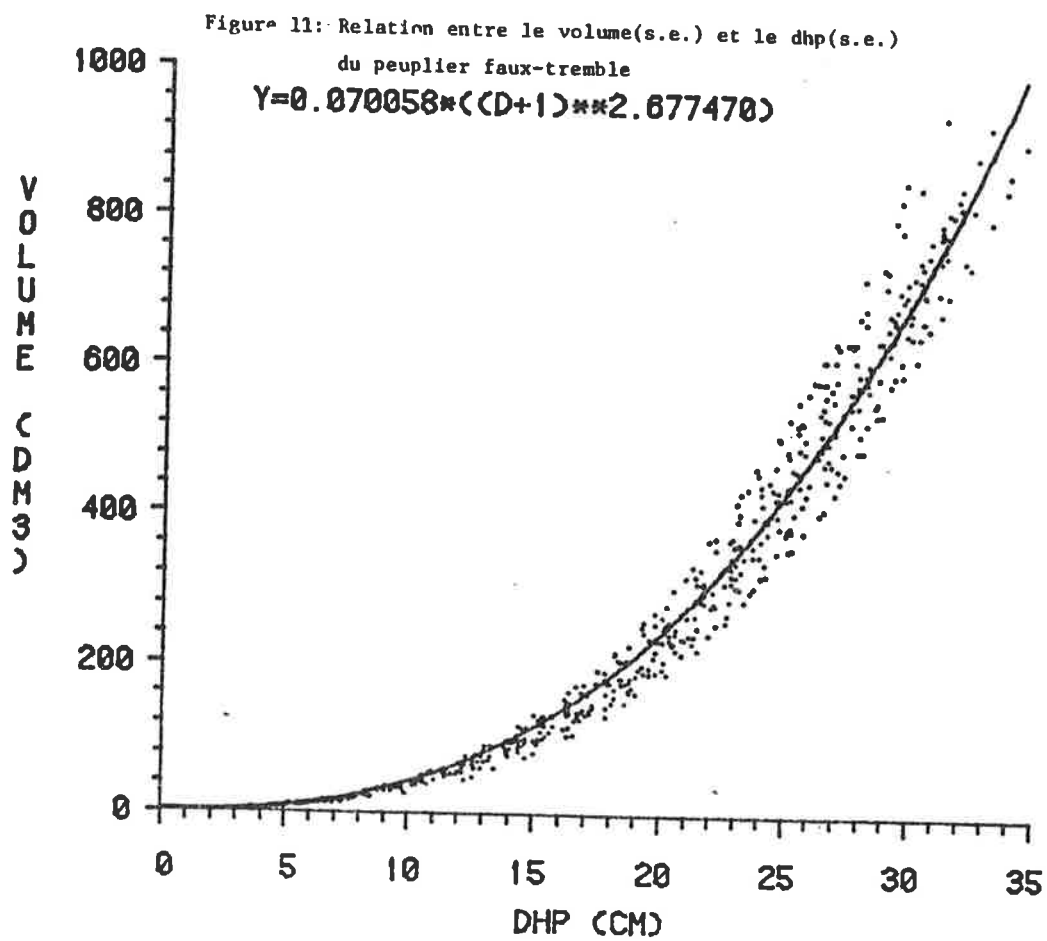


Tableau 6. Tarif de cubage pour le peuplier de Témiscouata.

dhp (cm)	volume sans écorce (dm ³)	écart-type (dm ³)	erreur à craindre à 95%
10	37,8	8,1	7,8
12	59,7	9,1	5,9
14	89,5	13,5	5,5
16	128,0	22,1	5,8
18	175,1	25,2	5,0
20	228,2	30,8	4,4
22	300,9	39,8	4,0
24	389,6	54,9	4,3
26	490,6	71,4	3,8
28	582,7	71,0	3,8
30	696,2	66,2	3,0
32	798,8	80,9	4,5

La troisième colonne du tableau 6 correspond à l'erreur à craindre au seuil de 5 p. 100, lors de l'établissement du volume de la parcelle. Quant à l'utilisation du modèle de régression de la figure 11, nous croyons qu'il pourra servir avec profit à calculer le volume des peupliers dont le dhp sans écorce est supérieur à 32 cm.

La troisième colonne du tableau 6 correspond à l'erreur à craindre au seuil de 5 p. 100, lors de l'établissement du volume de la parcelle. Quant à l'utilisation du modèle de régression de la figure 11, nous croyons qu'il pourra servir avec profit à calculer le volume des peupliers dont le dhp sans écorce est supérieur à 32 cm.

- Ecorce de l'arbre et son volume

Le volume de l'arbre sur pied est composé du volume de bois et du volume d'écorce. Bien que l'écorce est une partie intégrale de l'arbre, il est nécessaire de quantifier le volume, car sa présence pose de nombreux problèmes lors de la transformation. Plusieurs études ont analysé cette problématique (Meyer, 1942; Loetsch, 1950; Korsun, 1955; Smelko, 1962; Kozak et Yang, 1981, et

autres) pour conclure que le volume de l'écorce dépend de l'essence, de la région de croissance et surtout de la grosseur de l'arbre. La proportion d'écorce en volume est souvent évaluée à l'aide du facteur d'écorce "k", Meyer (op. cit.). Ce facteur est basé sur une relation linéaire entre le dhp avec écorce et le dhp sans écorce. Certains auteurs (Korsun, 1955; Wolf, 1962; Smelko, 1962) ont démontré que le simple rapport $d_{\text{avec écorce}}/d_{\text{sans écorce}}$ n'est pas fondé car la droite ne passe pas par le point d'origine et qu'il est nécessaire de considérer une droite $k = a + b \cdot x$, où x correspond au dhp sans écorce. De plus, selon Kozak et Yang (1981), il s'agit d'un estimateur très variable et biaisé.

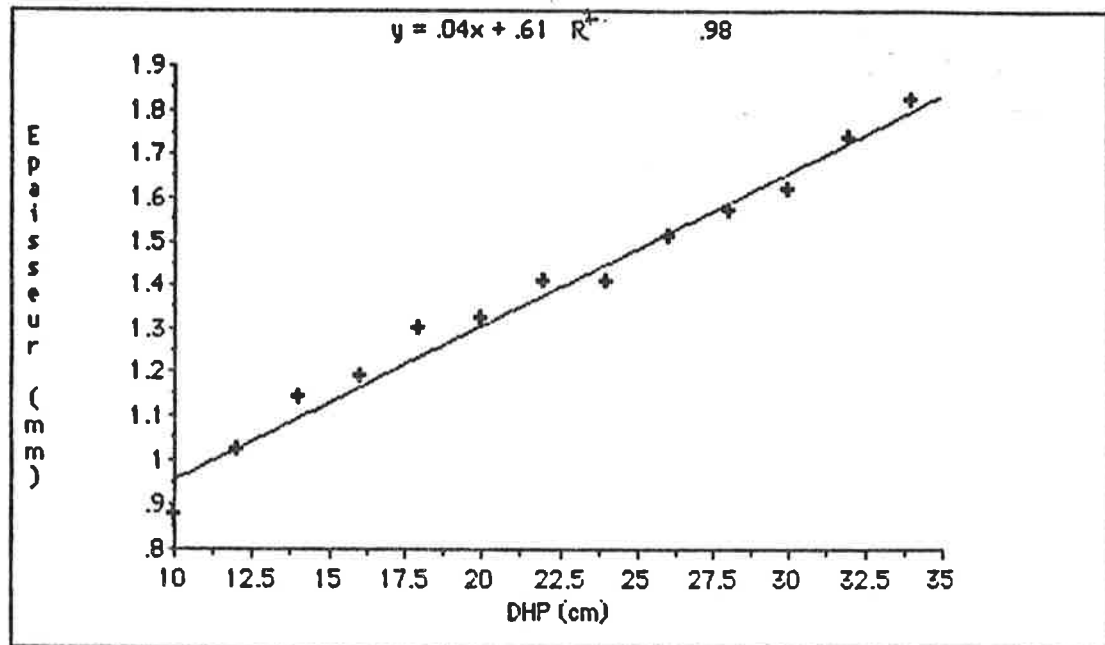
Pour les besoins de la présente étude, nous avons examiné les données concernant l'écorce du peuplier faux-tremble à partir de 1 718 mesures sur les rayons avec et sans écorce. Ces mesures proviennent de différentes sections de l'arbre. Exprimées par classe de dhp au tableau 7, ces données sont: le nombre d'observations, l'épaisseur moyenne de l'écorce, son écart-type, le taux moyen de l'écorce en volume, son écart-type et la valeur moyenne de facteur "k".

La relation entre l'épaisseur de l'écorce et de dhp est linéaire, voir figure 12. Le test relatif à l'ordonnée à l'origine de cette droite de régression, voir le même tableau, indique que la valeur de t_0 est de 17,73 pour 11 degrés de liberté, ce qui est plusieurs fois supérieure à la valeur critique, égale à 4,427 au seuil de 0,001. Le test confirme que le rapport simple entre le dhp avec écorce et dhp sans écorce n'est pas fondé.

Tableau 7. Principales statistiques sur l'écorce du peuplier faux-tremble.

	DHP (cm)	Nombre d'observations	Epaisseur d'écorce (mm)	Sx de l'épaisseur (mm)	Taux d'écorce en volume (%)	Sx du taux (%)	Facteur "k"
1	10	83	.88	20	20.4	5.3	1.09708
2	12	80	1.02	25	19.7	5.5	1.09363
3	14	100	1.14	22	18.5	4.3	1.08838
4	16	99	1.19	25	16.8	3.8	1.08053
5	18	119	1.30	24	16.3	3.5	1.07812
6	20	143	1.32	25	14.8	3.2	1.07123
7	22	164	1.41	36	14.3	4.0	1.06898
8	24	202	1.41	34	13.0	3.5	1.06282
9	26	225	1.51	36	12.8	3.5	1.06181
10	28	201	1.57	41	12.3	3.5	1.05982
11	30	173	1.62	40	11.8	3.1	1.05727
12	32	129	1.74	48	11.9	3.6	1.05762
13	34	74	1.82	52	11.7	3.6	1.05671

Figure 12. Relation entre l'épaisseur de l'écorce et le dhp du peuplier faux-tremble.



La relation entre le taux d'écorce en volume et le dhp... de l'arbre, voir la figure 13, est d'une forme polynomiale décroissante.

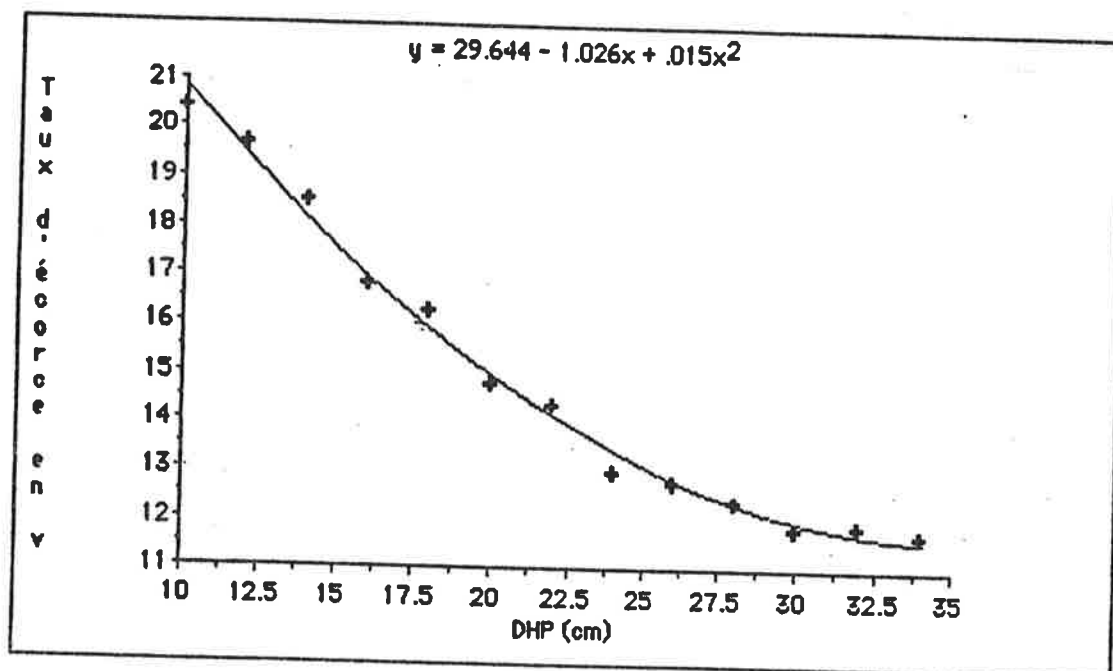
On peut conclure en ce qui concerne la variabilité de l'écorce du peuplier faux-tremble, que son épaisseur croît de 10 mm pour un dhp ... de 10 cm à 19 mm pour un dhp de 32 cm. Le pourcentage de l'écorce en volume du peuplier décroît de 20 p. 100 pour un dhp... de 10 cm à 12 p. 100 pour le dhp de 32 cm.

Volume des assortiments

Le calcul du volume des assortiments qu'on peut extraire d'un fût est généralement basé sur une description mathématique de la forme de l'arbre. En effet, on fait engendrer un volume de révolution à partir du profil de l'arbre, ou de la courbe de défilement (Désaulniers, 1980). Cependant, le problème d'une telle approche, réside dans le choix de l'équation de régression, qui doit ajuster les rayons ou les diamètres en fonction de différentes hauteurs de l'arbre (Hradetzky, 1981).

Règle générale, la recherche d'équations appropriées est assez pénible lorsqu'une grande exactitude est exigée. Aussi a-t-on essayé, à plusieurs reprises, de diviser le fût en plusieurs sections caractéristiques et de décrire ces dernières au moyen de fonctions simples (Schopfer, 1972; Roiko-Jokela, 1976). Cependant, les problèmes surgissent, lorsqu'on veut assurer la continuité aux points de raccordement.

Figure 13. Relation entre le taux d'écorce en volume et le dhp pour le peuplier faux-tremble.



Devant ces difficultés, nous avons opté pour la fonction spline à l'ajustement de la courbe morphologique du peuplier faux-tremble.

A l'aide de cette fonction, nous avons pu déterminer les rayons de la courbe morphologique de l'arbre selon les dimensions imposées par les normes de l'utilisation (Rousseau et Tremblay, 1986).

Développé sous forme d'un logiciel, le programme établit la longueur de la tige à façonner selon le diamètre minimal au fin bout (10 cm pour la pâte, 20 cm pour le sciage et 28 cm pour le déroulage) et la divise en tronçons entiers selon les longueurs normatives (1,22 m pour la pâte, 2,5 m pour le sciage et 2,7 m pour le déroulage). Le cubage du volume d'assortiments s'est fait par la méthode de sections à l'aide de la formule du cône tronqué. Quant au volume marchand de la tige, il correspond au diamètre minimum supérieur à 7 cm au fin bout.

Sous forme d'histogrammes, nous y avons présenté le volume de différents assortiments qu'un peuplier moyen produit à différents âges entre 0 et 50 ans en dm^3 (figure 14) et en pourcentage du volume total (figure 15). Il en ressort que, à 20 ans, 80 p. 100 du volume total est en pâte, tandis que, pour atteindre le même taux en sciage, il faut attendre jusqu'à 50 ans. Finalement, la production en déroulage ne débute qu'à 35 ans et il semble qu'il faut attendre 70 ans pour que le taux de 80 p. 100 en volume total soit atteint.

Figure 14. Volume total et d'assortiments d'un peuplier faux-tremble moyen en fonction d'âge.

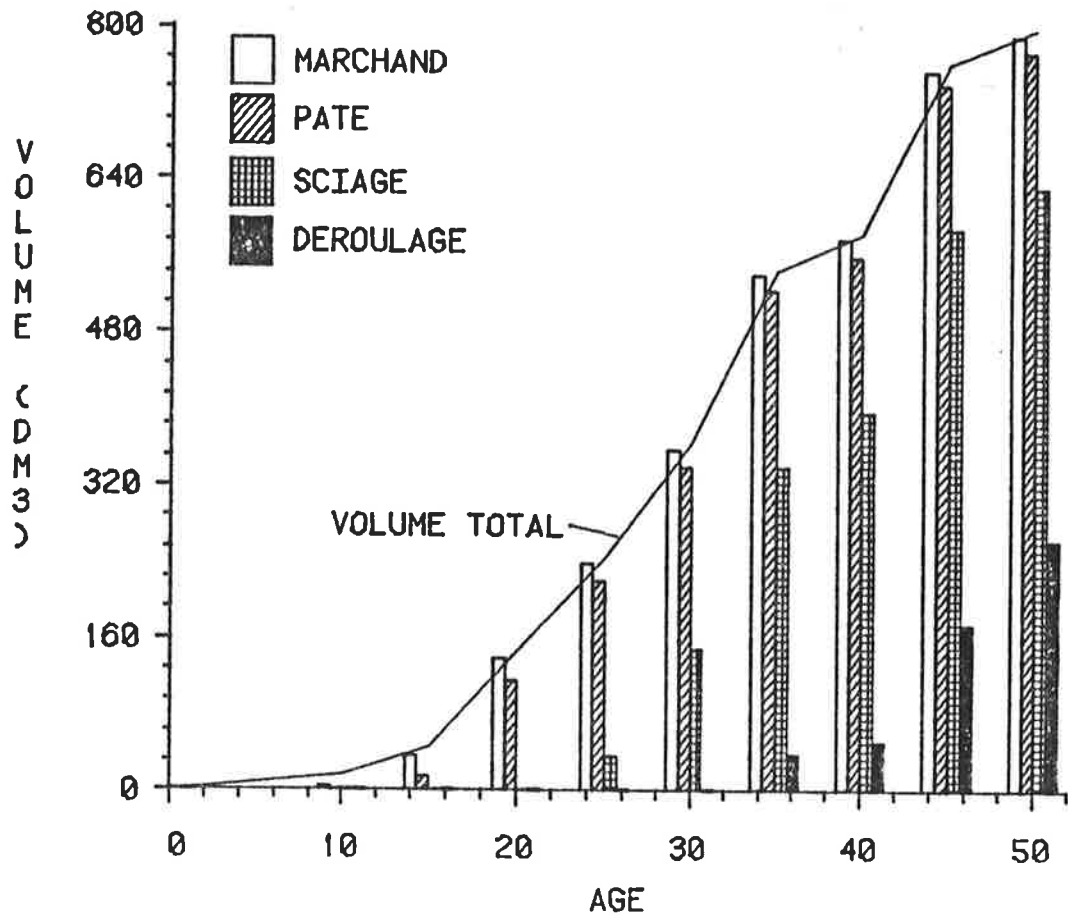
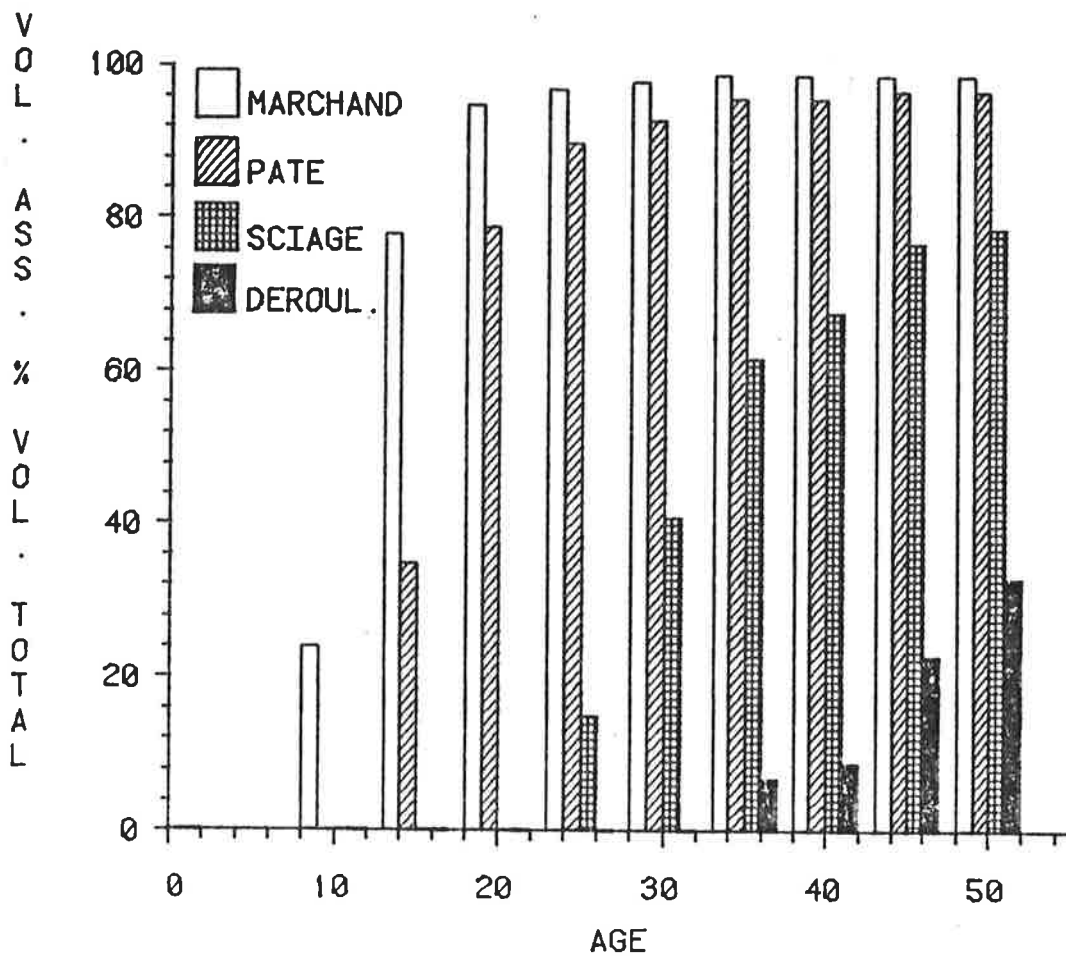


Figure 15. Volume des assortiments (pourcentage du volume total) en fonction d'âge.



- Densité basale.

L'étude de la densité basale pour le peuplier faux-tremble a été réalisée à partir de 4 disques par arbre. Les disques furent prélevés sur l'arbre de telle sorte qu'ils soient le plus près de 0,2, 0,4, 0,6 et de 0,8 de la hauteur totale de l'arbre et sur chaque disque deux éprouvettes cylindriques furent extraites.

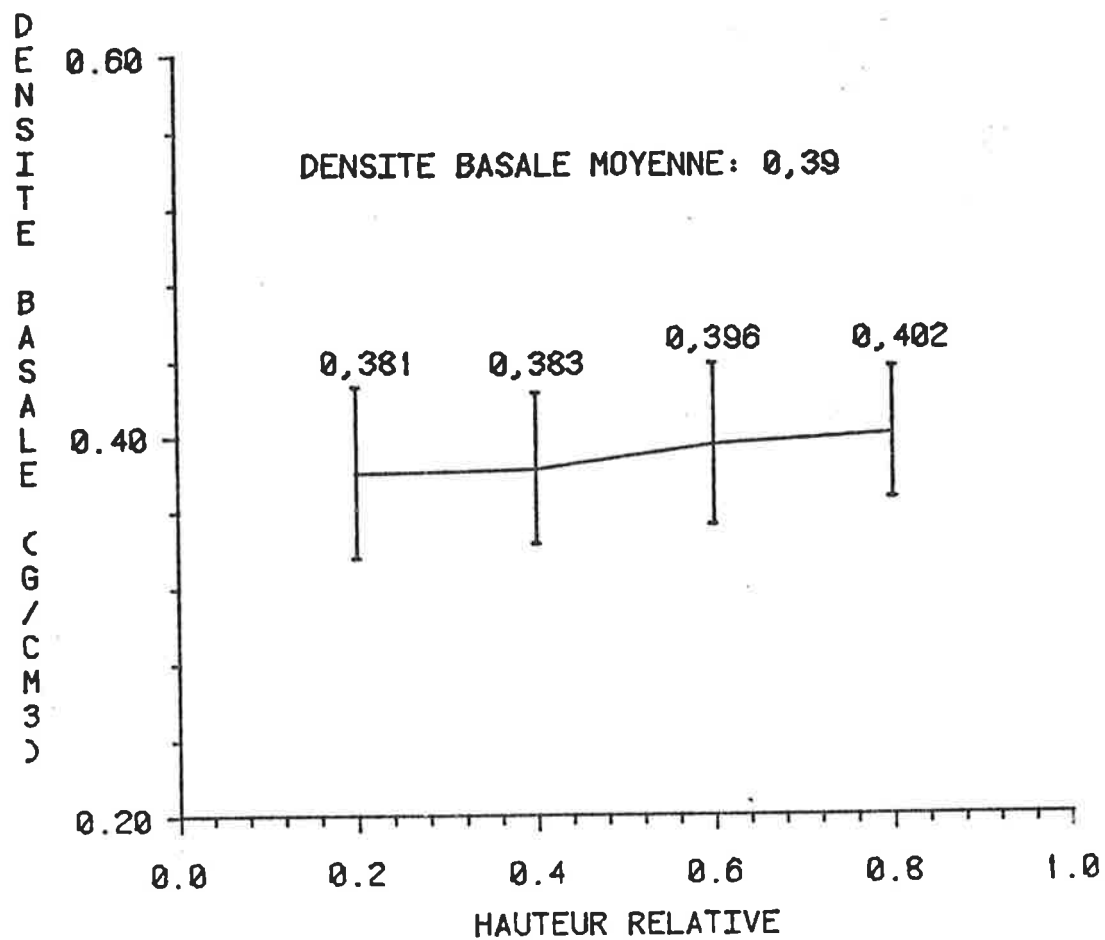
La densité moyenne de 30 peupliers est de 0,390 g/cm³. A titre de comparaison, Jessome (1977) a établi une densité basale moyenne de 0,374 g/cm³ pour un échantillon de 20 peupliers.

La relation entre la densité basale et la hauteur relative de l'arbre est illustrée à la figure 16. On note que la densité basale moyenne augmente légèrement avec la hauteur relative croissante, cependant à cause de la variabilité associée à ces moyennes, il n'y a pas de différences significatives entre elles.

Quelques statistiques sur les volumes coupés et les prix de vente pour le peuplier faux-tremble au Québec.

Les informations statistiques et économiques sur les volumes coupés et sur les prix de vente ont été établies par Rousseau et Tremblay de la Direction du développement forestier du Service canadien des forêts, CFL à Sainte-Foy.

Figure 16. Densité basale du peuplier selon la hauteur relative de l'arbre.



- Utilisations du bois de peuplier

Le bois de peuplier faux-tremble est utilisé pour cinq catégories de produits, soit la pâte, le sciage, le déroulage, les panneaux agglomérés et les produits chimiques. En comparant la production des assortiments entre la forêt privée et la forêt publique en 1980 et 1984 au tableau 8, on constate que 2/3 de la production de la forêt privée est en pâte alors que les autres assortiments, sciage et déroulage, en particulier, viennent de la forêt publique. De plus, le même tableau indique qu'en 1984, le pourcentage du volume transformé en panneaux agglomérés et en produits chimiques a triplé par rapport au volume de 1980.

- Volumes de bois coupés

La comparaison des volumes coupés en forêt privée et en forêt publique pour la période de 1970 à 1984, voir figure 17, fait ressortir que la coupe en forêt privée est relativement constante, particulièrement depuis 1978, par rapport à la coupe en forêt publique, qui ne cesse de progresser pour passer 77 000 m³ en 1978 à 1 626 000 m³ en 1984.

La répartition des volumes coupés selon les régions administratives pour la période entre 1970 et 1984, à la figure 18, démontre qu'au Québec il y a deux principales régions productrices du bois de peuplier faux-tremble, soit les régions 01, le Bas-St-Laurent et la Gaspésie et la région 08, celle de l'Abitibi-Témiscamingue. En effet, dans ces deux régions, on coupe en moyenne 230 000 m³ par année. La principale différence entre ces deux régions réside dans la provenance du bois coupé, si dans la région 08 le bois du peuplier

Tableau 8. Comparaison des pourcentages d'utilisation du tremble pour deux années.

TYPES D'UTILISATION	% D'UTILISATION PAR ANNÉE					
	1980			1984		
	Forêt publique	Forêt privée	TOTAL	Forêt publique	Forêt privée	TOTAL
Pâte	18	80	59	8	72	29
Sciage et déroulage	81	1	29	53	6	38
Autres (panneaux et produits chimiques)	1	19	12	39	22	33
TOTAL	100	100	100	100	100	100

Figure 17: Evolution de la coupe du peuplier faux-tremble au Québec.

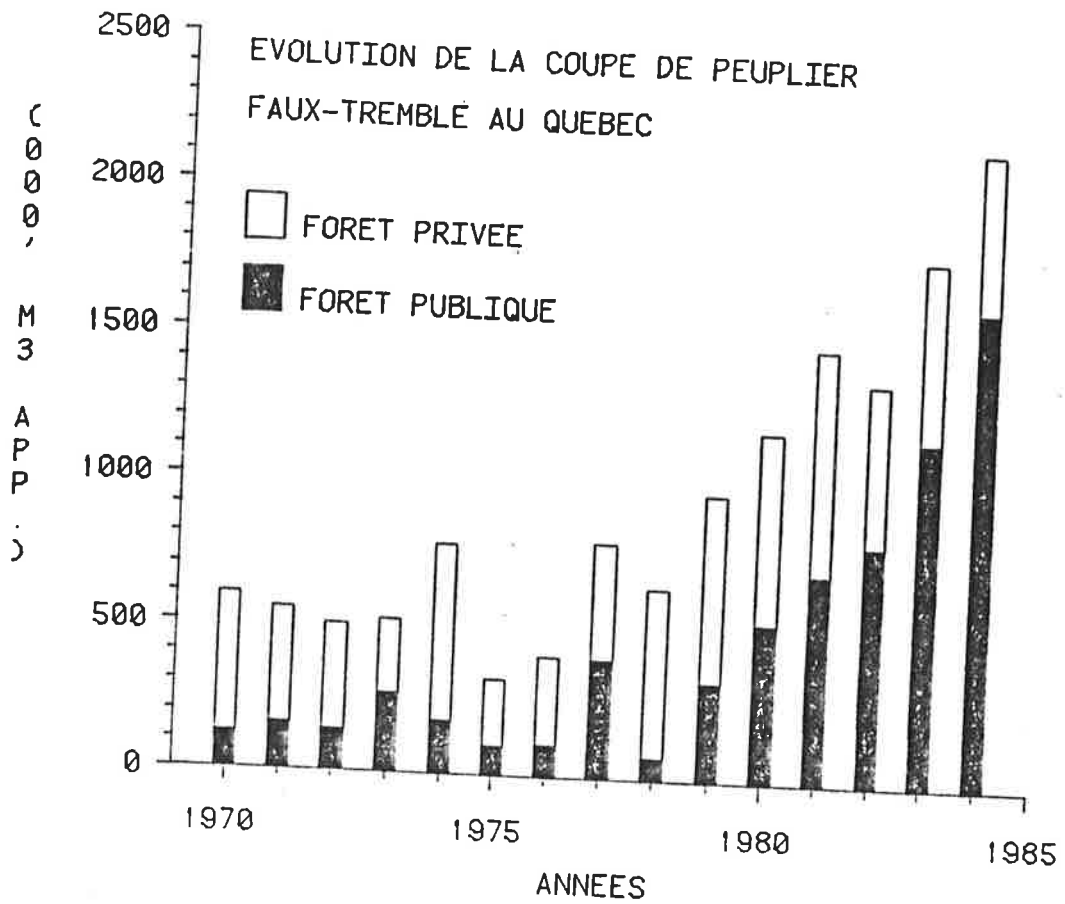
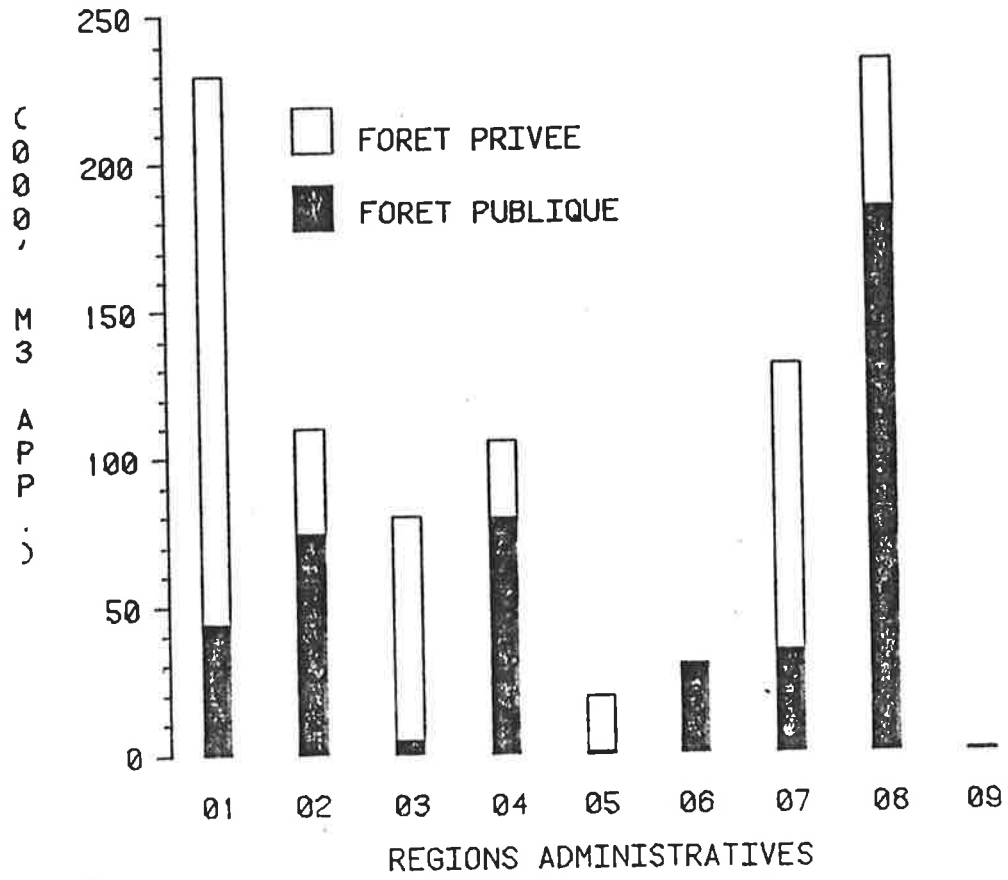


Figure 18: Volume moyen annuel coupé (1970-1984)



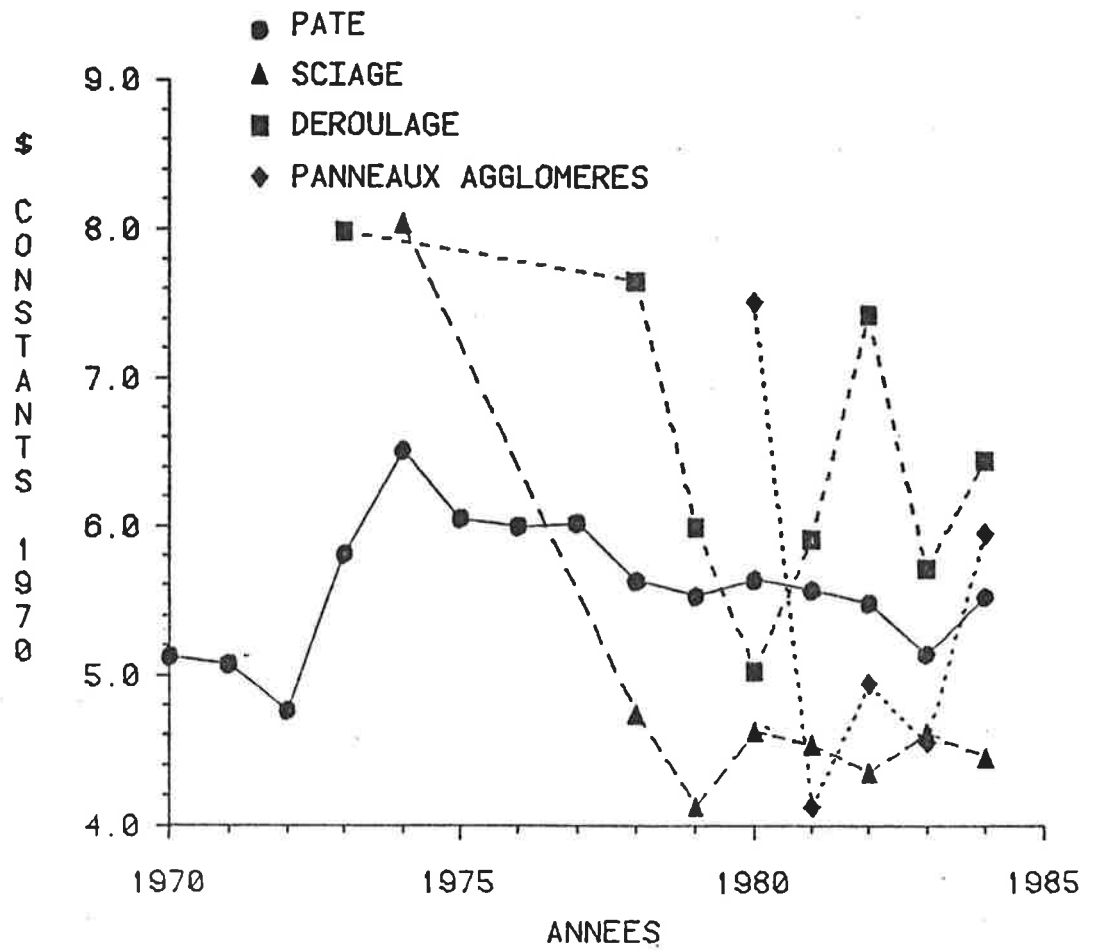
provient de la forêt publique, dans la région 01, par contre, il provient surtout de la forêt privée.

- Evolution des prix du bois de peuplier faux-tremble

Il est pratiquement impossible d'avoir les données sur les prix de bois en forêt publique car les exploitants n'ont qu'à payer les droits de coupe au gouvernement provincial et, pour cette raison, les statistiques sur les prix de bois proviennent uniquement de forêts privées. Aussi, cette analyse est basée sur les données fournies par les Offices et Syndicats de producteurs de bois de différentes régions du Québec.

La figure 19 présente les prix moyens du bois de peuplier faux-tremble livré à l'usine pour la forêt privée selon l'assortiment. Les prix sont calculés pour l'ensemble du Québec et ils sont exprimés en dollars constants de 1970, en prenant pour référence l'indice des prix à la consommation. On constate que la pâte est l'assortiment dont le prix est le plus constant. Le prix du bois de sciage, près de 8,00\$ en 1974 a chuté sous les 5,00\$ en 1978 et se maintiennent aux environs de 4,50\$ depuis. Le prix pour le bois de déroulage oscille entre 5,00\$ et 7,50\$, avec une tendance à la baisse, tout en restant légèrement supérieur à la pâte. Quant aux agglomérés, après avoir subi une baisse entre 1980 et 1983, ils remontent légèrement au-dessus de la pâte en 1984. Les fluctuations temporelles de prix moyens des assortiments livrés à l'usine ne semblent pas être reliées. De plus, il n'y a pas d'augmentation de la valeur du peuplier faux-tremble, si l'on enlève les effets de l'inflation.

Figure 19. Prix du bois de peuplier par type d'utilisation.



Le tableau 9 présente le prix moyen du bois de peuplier faux-tremble pour les 5 dernières années par assortiments au Québec. On constate que la pâte, les panneaux agglomérés et les produits chimiques ont un prix comparable. Le déroulage a un prix légèrement supérieur à la pâte et le sciage a un prix inférieur aux autres.

Le peuplier faux-tremble est l'une des essences les plus productives au Québec. Cependant, si l'on considère ces informations, est-il réaliste de penser à aménager le peuplier faux-tremble en vue de produire des assortiments de qualité?

De plus, la coupe en forêt privée est majoritairement destinée à la pâte, tandis que la coupe en forêt publique est surtout destinée aux autres utilisations. Est-ce que le mode de tenure peut avoir une influence sur les prix du marché?

Tableau 9. Prix moyen du bois de tremble pour les 5 dernières années par type d'utilisation pour l'ensemble du Québec (m³ app.)

TYPES D'UTILISATION	PRIX EN DOLLARS AU MÈTRE CUBE APPARENT	
	A l'usine	Aux producteurs
Pâte	14,36	8,63
Déroulage	16,20	9,79
Sciage	11,86	7,15
Panneaux d'agglomérés	14,09	8,32
Produits chimiques*	14,50	8,36

* Seulement pour les trois dernières années.

BIBLIOGRAPHIE

- DESAULNIERS, G., 1980. Equation du défilement d'un tronçon: fondement du cubage des arbres en vue du débitage. Serv. rech. Energie et Ressources, mémoire no 69, 91 p.
- HRADEZKY, J., 1981. Spline-Funktionen und ihre Anwendung in der forstlichen Forschung. Forstw. Cbl. 100:45-59.
- JESSOME, A.P. 1977. Strength and related properties of woods grown in Canada. East. For. Prod. Lab., Ottawa, For. Tech. Rep. #21, 37 p.
- KDZAK, A. et R.C. YANG. 1981. Equations for estimating bark volume and thickness of commercial trees in British Columbia. For. Chronicle 6:112-115.
- KORSUN, F. 1955. Bark thickness as a function of stem diameter. Les. 2:51-54.
- LOETSCH, F. 1950. Über die Abhängigkeit der Kiefernrindestärke von Durchmesser und Alter. Allgem. Forst und Jagdz., 122:58-61.
- MEYER, H.A. 1946. Bark volume determination in trees. J.For. 44:1067-1070.
- ROIKO-JOKELA, P. 1976. Die Schaftfunktionen der Fichte. Mitt. d. Eidgen. Anstalt für das forstl. Versuchswesen, H. 52.

- ROUSSEAU, D. et N. TREMBLAY. 1986. Information statistique sur les volumes coupés et les prix de vente du peuplier faux-tremble au Québec. Serv. Can. Forêts, rapp. int. 52 p.
- SCHOPFER, W. 1972. Zur Konstruktion von Sektionstabellen für Nadelbaumarten. AFZ. H. 42.
- SMEJKO, S. 1962. Príspevok k stanoveniu koeficientu kory. Lesnictvi, 8:452-455.
- WOLF, J. 1962. Problematika stanoveni hodnot faktorů kory. Lesnictvi, 8:445-452.