

**RELATION ENTRE LE TYPE FORESTIER ET LA
PRODUCTION DE CÔNES ET SEMENCES DANS
UN PEUPEMENT DE PIN GRIS DE 65 ANS**

par
S. Popovich

**LABORATOIRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES
RÉGION DE QUÉBEC
RAPPORT D'INFORMATION Q-FX-1**

**DIRECTION GÉNÉRALE DES FORÊTS
MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES FORÊTS
JUILLET 1969**

**RELATION ENTRE LE TYPE FORESTIER ET LA
PRODUCTION DE CÔNES ET SEMENCES DANS
UN PEUPEMENT DE PIN GRIS DE 65 ANS**

par
S. Popovich

**LABORATOIRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES
RÉGION DE QUÉBEC
RAPPORT D'INFORMATION Q-FX-1**

**DIRECTION GÉNÉRALE DES FORÊTS
MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES FORÊTS
JUILLET 1969**

RÉSUMÉ

La quantité de cônes et de semences produite par arbre, dans un peuplement de pin gris de 65 ans croissant sur deux types forestiers, Calliergon-Vaccinium et Calliergon-Ledum, a été étudiée. Les résultats ont démontré que la fructification était reliée à la qualité du milieu caractérisé par ces deux types forestiers. Donc, le type forestier demeure un critère valable dans le choix de semenciers chez le pin gris.

ABSTRACT

Cone and seed production in a 65-year-old jack pine stand growing on Calliergon-Vaccinium and Calliergon-Ledum forest site-types were studied. Results indicate that cone production was related to site quality. Therefore, site quality should be taken into consideration when selecting jack pine seed trees.

INTRODUCTION

Cette étude avait pour but de comparer la production de la masse ligneuse et le rendement en cônes et en semences de pin gris dans deux pineraies grises à épinette noire, établies sur des milieux forestiers de qualité différente.

La fructification ainsi que le rendement en cônes et en semences de pin gris a été décrite par plusieurs auteurs (Schanz-Hansen 1941, Eyre et Le Barron 1944, Rudolf 1958, Cayford, Chroscienwicz et Sims 1967) mais aucun jusqu'ici n'avait songé à comparer la production de cônes et de semences de cette espèce d'après le type forestier.

Puisqu'il n'y a pas, pour le moment, de semences de pin gris génétiquement améliorées à la disposition de nos spécialistes en reboisement, et que, la plus grande source d'approvisionnement en semences demeure les chantiers d'exploitations forestières, on a cru bon de déterminer plus précisément la relation probable entre la production et la qualité des semences d'une part, et la qualité des types forestiers d'autre part.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'endroit étudié, communément appelé "La Forêt de Labrieville", est situé dans la région boréale du Québec, B1a (Rowe 1959), à environ 70 milles au nord de Forestville. Dans cette région les hivers sont très froids, les étés plutôt frais et la saison de végétation s'étend sur environ 70 jours. L'aire échantillonnée se situe sur une terrasse de la Mer de Champlain (Morin 1956). Le profil du sol est celui d'un podzol orthique (National Soil Survey Committee of Canada 1965)

Le sol, les peuplements et la végétation de ces deux types forestiers sont décrits dans les tableaux 1, 2, 3 et 4.

Tableau 1. Description des profils de sol des deux types forestiers

Type forestier	HORIZONS				
	Ao	Ac	B	B ₂	C
<u>Calliergon-Vaccinium</u>	5'5"-0	0-1"	0-2'	0-4'	
	mor fibreuse	cendreux	sable fin	sable fin	sable quartzeux
	de couleur	et poudreux	brun rougeâtre	rouilleux,	avec cailloux
	noire		et lâche, par-	lâche	dispersés
	PH 3.9		semé de taches	PH 7.00	PH 7.25
			brun foncé		
			PH 6.7		
<u>Calliergon-Ledum</u>	7"-0	0-1"	0-1.5'	0-2.5'	cailloux mélangés
	mor fibreuse	cendreux	sable grossier	sable grossier,	au sable
	noire,	et poudreux	brun rougeâtre	rouilleux,	grossier et
	PH 3.4		et lâche,	mélangé à des	compact, pré-
		mélangé à des	gros cailloux	sence de ortstein	
		cailloux de diver-	PH 6.2	PH 6.80	
		ses dimensions			
		PH 5.8			

Tableau 2. Profil de sol de chaque type forestier. Analyse granulométrique.

	Argile 0 - 2 ^u %	Limon 2 - 20 ^u %	Sable fin 20 - 200 ^u %	Sable grossier 200 - 2000 ^u %
<u>Call. Vacc.</u>	6.0	8.0	56.0	30.0
<u>Call. Ledum</u>	3.0	2.0	17.0	78.0

Tableau 3. Composition de peuplement par type forestier.

Espèce	<u>Call.-Ledum</u>		<u>Call.-Vacc.</u>	
	Nombre d'arbres à l'acre	Surface terrière pi ²	Nombre d'arbres à l'acre	Surface terrière pi ²
Pin gris	440	95	533	68
Epinette noire	692	93	1148	54
Bouleau blanc	36	4	-	-
Sapin baumier	9	1	-	-

Tableau 4. Végétation par type forestier

	Arbres	Arbustes	Lichens mousses et hépatiques
<u>Call.</u> <u>Vacc.</u>	<u>Pinus banksiana</u>	<u>Vaccinium</u> <u>pensylvanicum</u>	<u>Cladonia pixidiata</u>
	<u>Picea mariana</u>	<u>Kalmia</u> <u>angustifolia</u>	<u>Calliergon schreberi</u>
	<u>Betula papyrifera</u>	<u>Ledum</u> <u>groenlandicum</u>	
	<u>Abies balsamea</u>	<u>Carylus</u> <u>cornuta</u>	
		<u>Alnus incana</u>	
<u>Call.</u> <u>Ledum</u>	<u>Pinus banksiana</u>	<u>Ledum</u> <u>groenlandicum</u>	<u>Cladonia uncialis</u>
	<u>Picea mariana</u>	<u>Kalmia</u> <u>angustifolia</u>	<u>Calliergon schreberi</u>
		<u>Vaccinium</u> <u>pensylvanicum</u>	<u>Hypnum-crista</u> <u>castransis</u>
			<u>Dicarnum undulatum</u>

Dans chacun des deux types forestiers, on a établi au hasard 9 places-échantillons de 1/40 d'acre chacune. Les profils de sol, quatre pour chaque type forestier, ont été établis en creusant les trous dans des endroits choisis au hasard. Pour chaque profil, les échantillons du sol ont été pris pour les horizons Ao, BHF et C. Tous les pins gris dominants, co-dominants et intermédiaires de chaque place-échantillon ont été abattus; l'âge, la hauteur, et le diamètre à hauteur de poitrine de chacun ont été notés. Après le séchage et le dénombrement des cônes par lots, les semences ont été extraites et pesées (par lots). On procéda au test de germination de 21 jours sur plats Pétri; chaque plat contenait 100 semences. On effectua ensuite le test de la valeur culturale (Poskin 1949) sur 14 lots de 100 semences chacun.

DISCUSSION ET RESULTATS

La hauteur moyenne des pins gris dominants, leur rendement en volume, la production de cônes et de semences, les caractéristiques de la germination et la valeur culturale (Poskin 1949) des semences des types forestiers Calliergon-Vaccinium et Calliergon-Ledum sont indiqués au tableau 5. Il est évident que la production de cônes, de semences ainsi que de la masse ligneuse est de beaucoup supérieure dans le cas du type Calliergon-Vaccinium.

Dans ce cas-ci, la qualité des semences de pin gris n'est pas affectée par le type forestier. Ceci est d'autant plus surprenant que Steckaia (1957) a déjà démontré l'existence de différences significatives entre la qualité des semences provenant des divers types forestiers chez le pin sylvestre (Pinus sylvestris L.).

Les facteurs qui influent sur la fructification des arbres forestiers sont assez bien connus (Matthews 1963). Cependant, la science n'a pas encore réussi à mettre en lumière les principes théoriques et pratiques qui régissent le phénomène de la fructification. Nous ne sommes pas en mesure d'établir d'une façon définitive dans quelles proportions la production de semences de pin gris dans le cas qui nous intéresse, est liée à la fertilité du sol (Baker 1950), au rapport C/N (Kofler 1963), à l'intensité de la transpiration (Danilov 1966), aux facteurs météorologiques (Girgidov 1960) ou encore, aux facteurs endogènes ou héréditaires (Hirov 1964).

Le type forestier Calliargon-Vaccinium est plutôt frais tandis que le type Calliargon-Ledum est assez sec (Linteau 1959); ils appartiennent respectivement à la III^{ème} et IIII^{ème} classe de fertilité. Cette diversité a trouvé sa confirmation dans le milieu écologique de la forêt de Labrieville (Tableaux 1, 2, 3, 4 et 5). Le type forestier Calliargon-Vaccinium a un sol plus fin et une capacité de rétention d'eau plus forte que le type forestier Calliargon-Ledum. De plus, dans ce dernier type, la détérioration du site est souvent causée par la présence d'aliôs (Linteau 1959).

Ainsi, la plus grande production en masse ligneuse et le rendement supérieur en cônes et en semences des arbres de pin gris dans le type Calliargon-Vaccinium sont dus à des facteurs écologiques. Parmi ces facteurs, à notre avis, la texture du sol qui détermine l'approvisionnement en eau joue un rôle très important. Cette hypothèse est soutenue par les récents travaux de Iyer et Wilde (1966) concernant la fertilité des sols forestiers. D'après ces derniers, la fertilité des podzols sablonneux dépend en grande partie de l'approvisionnement

en eau. Tel est le cas d'ailleurs des podzols inclus dans cette étude.

De plus, tenant compte du fait que le type forestier intègre tous les facteurs d'un milieu écologique et que pour la région boréale du Nord-Est du Québec, il existe déjà une classification des types forestiers (Linteau 1959; Lafond 1956), nous croyons que le type forestier constitue un critère valable pour déterminer la productivité autant en bois qu'en semence du pin gris.

CONCLUSION

De cette courte étude sur la relation entre le type forestier et la production en cônes et en semences chez le pin gris, il appert donc que:

1. La production en cônes et semences de pin gris chez le type Calliergon-Vaccinium est supérieure à celle du type Calliergon-Ledum.
2. La production des cônes et des semences est parallèle au rendement en volume de bois du pin gris.
3. Il n'y a pas de différence entre la qualité des semences de pin gris des types Calliergon-Vaccinium et Calliergon-Ledum.
4. Le type forestier demeure un critère valable dans le choix de semenciers chez le pin gris.

REMERCIEMENTS

L'auteur désire exprimer sa vive reconnaissance au Dr A. Gonzalez et à M. G. Hubert qui ont fait les analyses du sol, à M. J.D. Gagnon pour ses bons conseils, ainsi qu'au Dr M. Jurdant et à M. J. Beaubien pour leur critique positive.

L'auteur remercie également MM. Wolff, Choquette et Forgues, techniciens, pour leur consciencieuse et étroite collaboration dans la poursuite de cette étude.

Tableau 5. Hauteur moyenne des pins gris dominants, rendement en volume, production de cônes et de semences, caractéristiques de la germination et valeur culturale, des semences dans les deux types forestiers Calliergon-Vaccinium et Calliergon-Ledum, et valeur du test "t".

Type forestier	Degré de liberté	<u>Call.</u> <u>Vacc.</u>	<u>Call.</u> <u>Led.</u>	Valeur de "t"
Indice de fertilité		40	33	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
Hauteur (en pieds)	116	54 ± 5	45 ± 5	2.48 *
Volume (pds cubes/acre)	17	1496	964	3.21 **
Nombre de cônes par arbre	218	202 ±	89 ± 32	2.54 **
Production des semences/place-échantillon	17	135 ± 73	62 ± 23	2.85 **
Production des semences/acre	17	5396 ± 2904	2488 ± 924	2.858**
Faculté germinative	58	70	66	.65 (N.S.)
Energie ¹ germinative	58	43	37	.72 (N.S.)
Rapidité de la germination ² (en jours)	58	7	7	.46 (N.S.)
Valeur culturale	13	73	67	.63 (N.S.)

N.S. non-significatif

* significatif au seuil 90%

** significatif au seuil 95%

1 Slovov (1958) Poskin (1949)

2 Czabator (1962)

RÉFÉRENCES

- BAKER, F., 1950. Principles of silviculture McGraw-Hill Book Company, Inc. 1950. New York.
- CAYFORD, J.H., CHROSCIENWICZ, A. and SIMS, H.P., 1967. A review of silvicultural research in jack pine. Forestry Branch Dept. Publ. No. 1173. Ottawa.
- CZABATOR, F.J., 1962. Germination value: An index combining speed and completeness of pine seed germination. Forest Science, Vol. 8, pages 386-396.
- DANILOV, M.D., 1966. Nizkostambovie Semennie Ucastki Sosni Obiknovennoi. Lesnoe khoziaistvo, Moskva No. 4, Pages 40-43.
- EYRE, F.H. and LE BARRON, R.K., 1944. Management of jack pine stands in the lake States. Tech. Bull. No. 863. United States. Department of Agriculture, Washington D.C.
- GIRGIDOV, D.J., 1960. Meteorologiceski method prognoza urozaia. Lesnoe khoziaistvo, Moskva No. 7, Pages 28-32.
- HIROV, A.A., 1964. O Meteorologiceskom Metode Prognoza Urozaia. Lesnoe khoziaistvo, Moskva No. 9, Pages 47-49.
- IYER, I.G. et WILDE, S.A. 1966. Fertilité des sols forestiers: Théorie et réalité. Bulletin n° 8. Fonds des recherches forestières de l'Université Laval.
- KOFLER, L. 1963. Croissance et développement des plantes. Collection d'enseignement biologique. Ed. Gauthier-Villars, Paris.
- LAFOND, A., 1956. Notes pour l'identification des types forestiers sur les concessions de la Quebec North Shore Paper Company. Baie Comeau.

- LINTEAU, A., 1959. Classification des stations forestières de la section des conifères du nord-est, région forestière boréale du Québec. Bulletin n° 118. Ministère du Nord canadien et des Ressources nationales. Direction des forêts.
- MATTHEWS, J.D., 1963. Factors affecting the production of seed by forestry trees. Forestry abstracts, vol. 24, No. 1, Leading series, No. 32.
- MORIN, M., 1956. Rapport préliminaire sur la région de Labrieville. District électoral du Saguenay. Ministère des Mines. R.P. n° 333, Québec.
- NATIONAL SOIL SURVEY COMMITTEE OF CANADA, 1965.
- POSKIN, A., 1949. Traité de Sylviculture. 3ième édition, Gembloux, Jules Duculot, éditeur.
- ROWE, J.S., 1959. Forest regions of Canada. Bulletin 123. Department of Northern Affairs and National Resources.
- RUDOLF, P.O., 1958. Jack pine (Pinus banksiana). Station Paper No. 61. Lake States Technical Bulletin, No. 863. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- SCHANZ-HANSEN, T., 1941. A study of jack pine seed. J. of Forestry. Vol. 39, Pages 980-990.
- SLOVCOV, A.M., 1958. Energhia Prorastania-Obiazatel'ni Pokazatel' Kacstva Lesnih Semian. Lesnoe khoziaistvo, Moskva No. 1, Pages 31-32.
- STECKAIA, D.A., 1957. O Vlianii Tipov Lesa Na Kacstvo Semiani Rost Sosni Obiknovennoi. Lesnoe khoziaistvo, Moskva No. 11, Pages 46-48.
- VILLENEUVE, G.O., 1967. Sommaire climatique du Québec. Ministère des Richesses naturelles. MD-24. Québec.

Figure 1. L'emplacement des places-échantillons dans divers types forestiers de la forêt de pin gris à épinette noire à Labrieville.

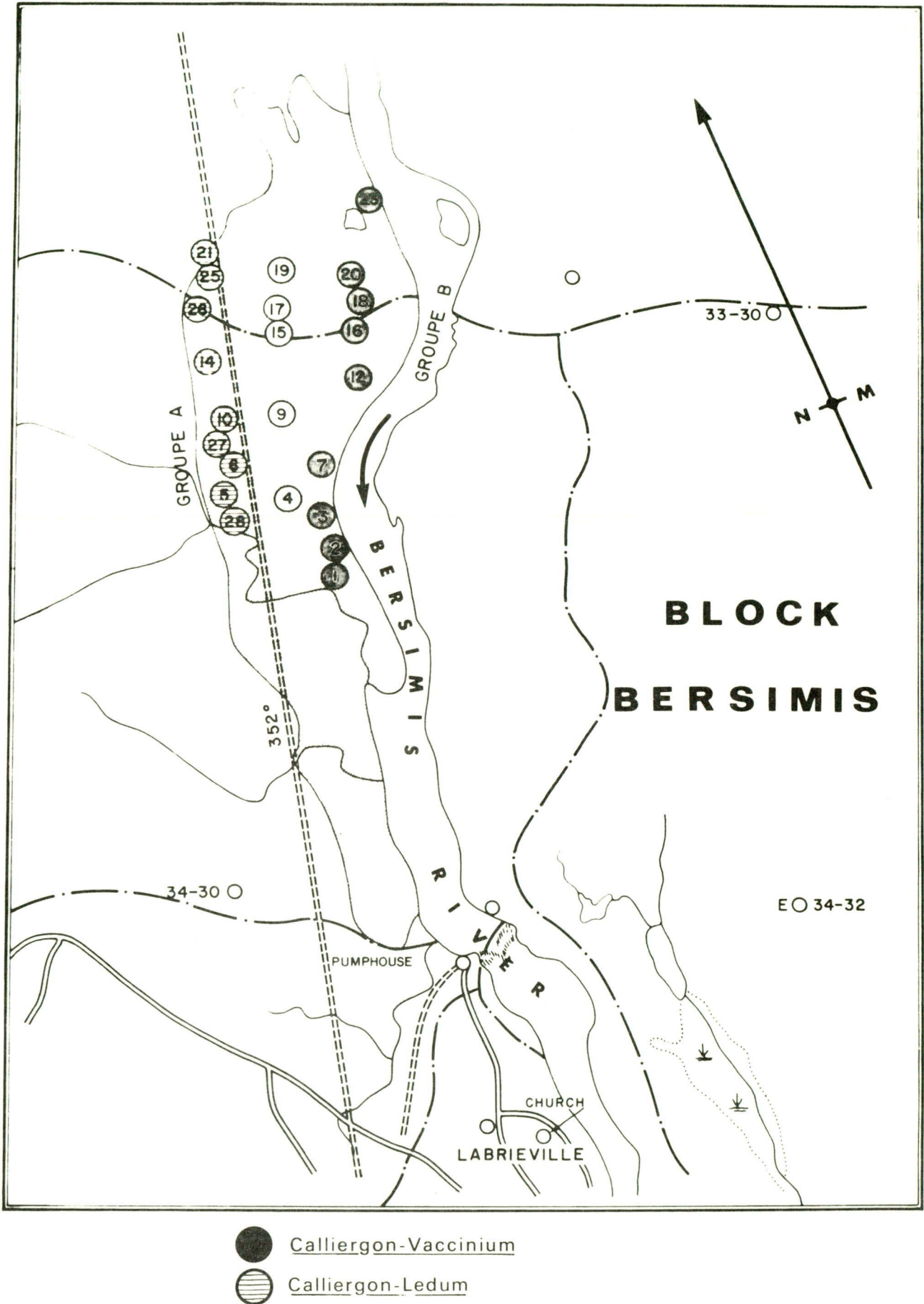


FIGURE 2. CLASSIFICATION DU PEUPEMENT (STRUCTURE)
PIN GRIS (LABRIEVILLE) (Calliergon-Ledum)

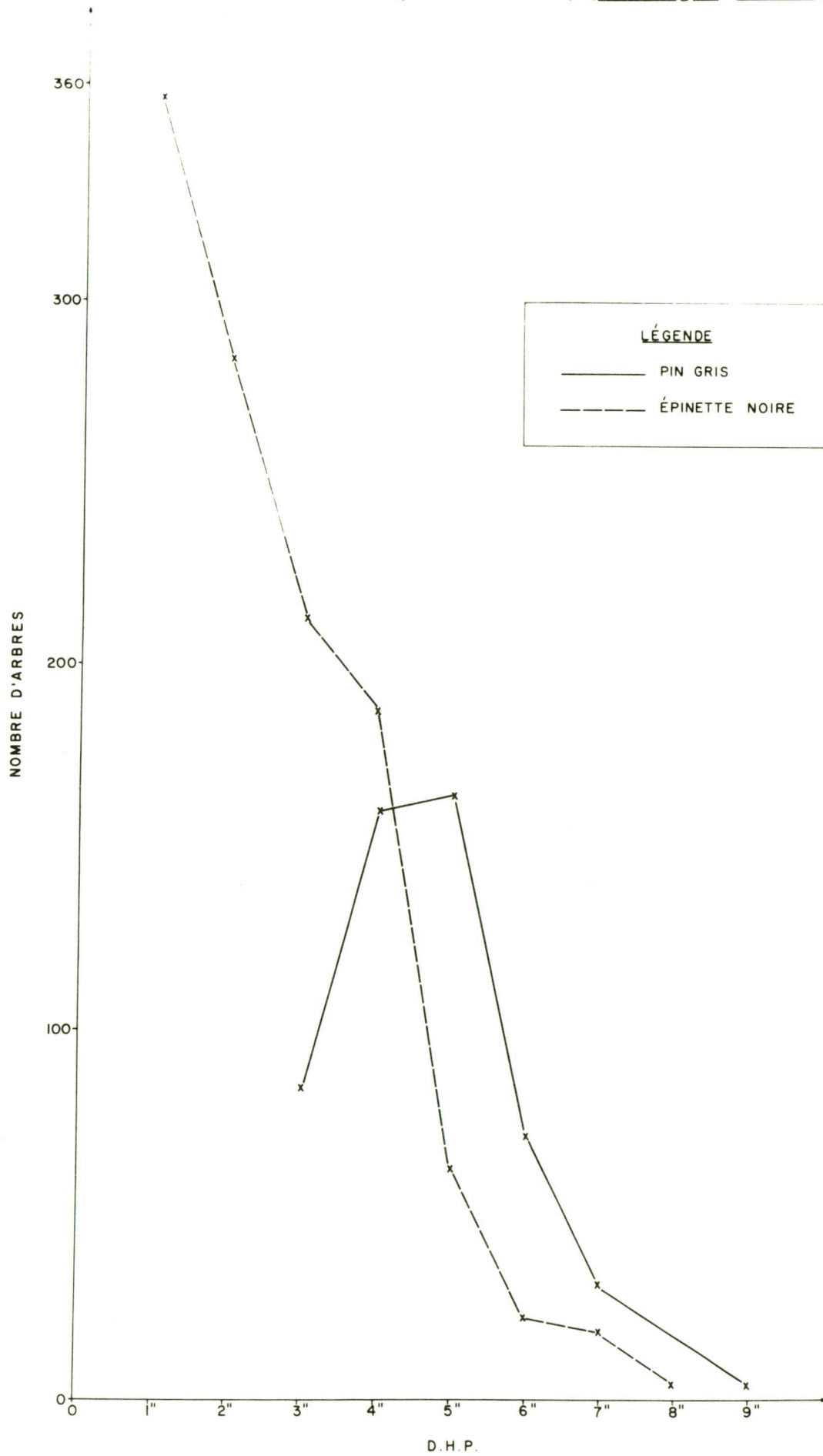
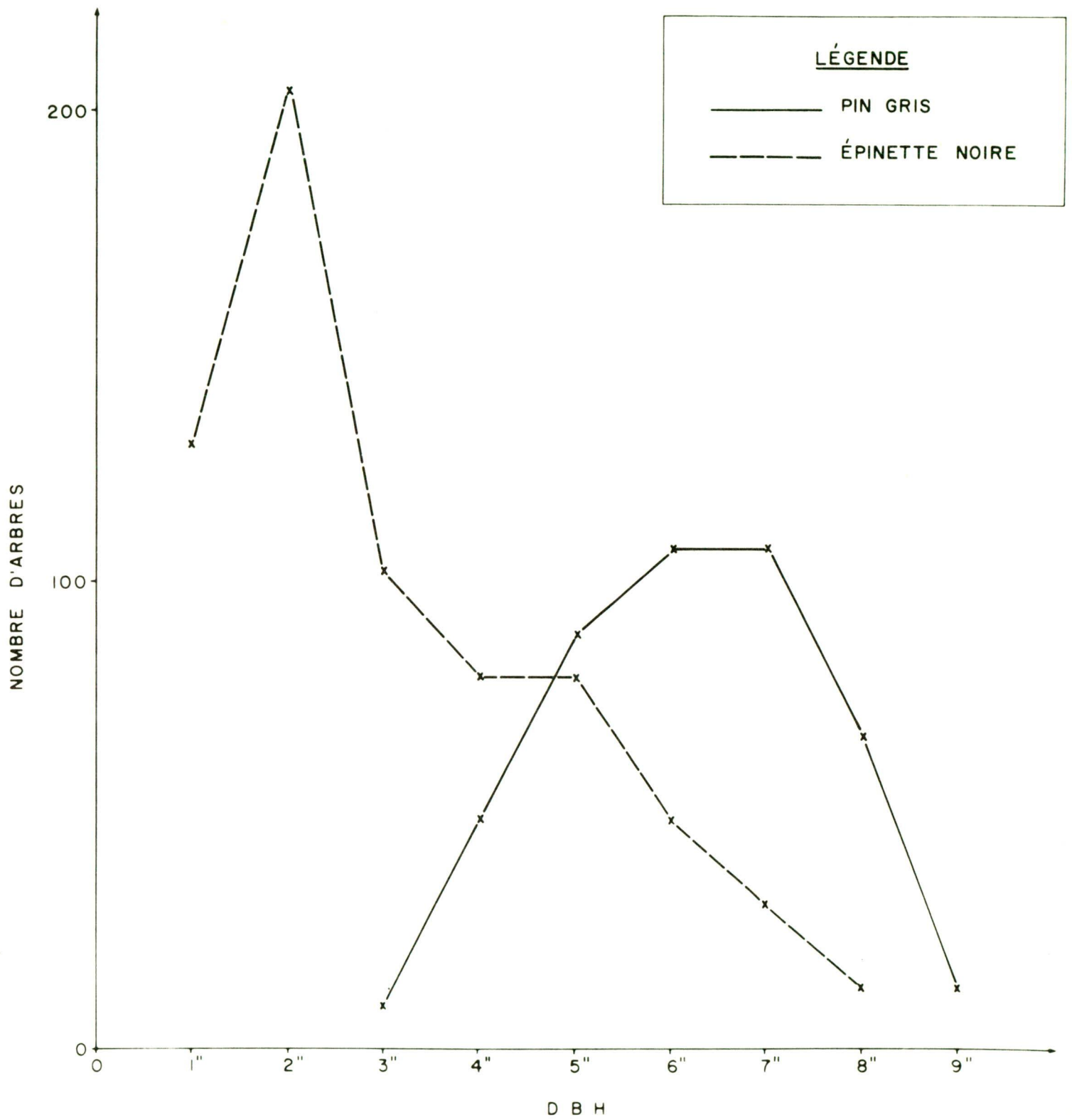


FIGURE 3. CLASSIFICATION DU PEUPLEMENT (STRUCTURE)

PIN GRIS (LABRIEVILLE) (Calliergon-Vaccinium)



Annexe 1. Différences de production en volume par placette.

PRODUCTION EN VOLUME DE PINS GRIS

<u>Calliergon-Ledum</u>		<u>Calliergon-Vaccinium</u>	
Numéro placette	Volume	Numéro placette	Volume p. cubes
5	22.7	1	49.4
6	16.7	2	44.7
10	23.0	3	43.7
14	28.8	7	27.7
21	35.1	12	31.8
25	26.4	16	52.0
26	19.5	18	24.9
27	12.5	20	31.6
28	32.3	23	30.9
Totale	217.0		336.7
Moyen	M_1 24.1 \pm 6.8		M_2 37.4 \pm 10
Par acre	964		1496

t = 3.21

La différence entre M_1 et M_2 est significative à 99%.

Annexe 2. Différences en hauteur des arbres dominants entre les deux types forestiers.

HAUTEUR MOYENNE DES PINS GRIS DOMINANTS

Calliergon-Ledum

Calliergon-Vaccinium

Numéro placette	Hauteur	Numéro placette	Hauteur
5	41'	1	59'
6	40'	2	49'
10	46'	3	62'
14	44'	7	54'
21	53'	12	49'
25	49'	16	58'
26	45'	18	56'
27	40'	20	52'
28	50'	23	50'
M_A	$45' \pm 4.6$	M_B	$54' \pm 4.7$

t = 2.48 La différence est significative à 95%

Annexe 3. Différences en production des cônes des pins gris entre deux types forestiers.

PRODUCTION DES CONES PAR ARBRE MOYEN

<u>Calliergon-Ledum</u>		<u>Calliergon-Vaccinium</u>	
Numéro placette	Nombre de cônes	Numéro placette	Nombre de cônes
5	83	1	115
6	55	2	160
10	123	3	495
14	38	7	149
21	117	12	214
25	136	16	302
26	74	18	133
27	83	20	57
28	96	23	193
M_A	89 ± 32	M_B	202 ± 129

$t = 2.54$

La différence entre M_A et M_B est significative à 95%

Annexe 4. Différences en production des semences des pins gris entre les deux types forestiers.

PRODUCTION DES GRAINES PAR ARBRE MOYEN EN GRAMMES

Calliergon-Ledum

Calliergon-Vaccinium

Numéro placette	La quantité de graines	Numéro placette	La quantité de graines
5	6.4	1	7.2
6	2.8	2	14.6
10	5.2	3	27.1
14	2.2	7	12.1
21	4.9	12	12.3
25	7.2	16	17.7
26	3.6	18	6.0
27	4.7	20	3.2
28	5.9	23	10.5
M_A	4.8 ± 1.6	M_B	12.3 ± 7.1

$t = 3.11$

La différence entre M_A et M_B est hautement significative à 99%

Annexe 5. Différences de production en semences par placette.

PRODUCTION DES GRAINES PAR PLACETTE EN GRAMMES

<u>Calliergon-Ledum</u>		<u>Calliergon-Vaccinium</u>	
Numéro placette	La quantité de graines	Numéro placette	La quantité de graines
5	89.1	1	100.4
6	44.3	2	189.6
10	68.1	3	244.1
14	33.0	7	109.3
21	39.4	12	122.8
25	92.9	16	212.5
26	57.0	18	48.3
27	47.1	20	28.9
28	89.0	23	158.2
M_A	62.2 \pm 23.1	M_B	134.9 \pm 72.6
Par acre	2488 \pm 924		5396 \pm 2904

$t = 2.858$

La différence entre M_A et M_B est significative à 95%

