

HATCHER

Conférences présentées au

# DEUXIÈME ATELIER DE TRAVAIL SUR LA CULTURE DES SEMIS EN RÉCIPIENTS



Gouvernement  
du Canada

Government  
of Canada

Service  
canadien des  
forêts

Canadian  
Forestry  
Service



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Énergie  
et des Ressources



Ordre  
des ingénieurs  
forestiers  
du Québec

Sainte-Foy, Québec  
29-30 novembre 1984

Cet atelier de travail était  
une réalisation conjointe de:

Service canadien des forêts  
Centre de recherches forestières  
des Laurentides

Ministère de l'Énergie et des Ressources  
du Québec

Ordre des ingénieurs forestiers  
du Québec



## RESULTATS PRELIMINAIRES DE PLANTATIONS EXPERIMENTALES DE SEMIS DE CONIFERES EN CONTENEURS

Robert J. Hatcher\*

### INTRODUCTION

Entre le printemps de 1981 et l'automne de 1984, le Centre de recherches forestières des Laurentides a établi quatre plantations expérimentales de semis en conteneurs. Quatre essences de conifères cultivés dans plusieurs types de conteneurs ont été plantées en huit endroits différents. Environ 51 000 semis ont été plantés et leur croissance individuelle fait l'objet d'une étroite surveillance.

Cette recherche avait pour but d'étudier les taux de survie et la croissance des semis plantés par rapport aux facteurs climatiques, édaphiques et biotiques de même qu'à certains facteurs non environnementaux comme la qualité des semis, le type de conteneur et la méthode de préparation des sites. Les dispositifs expérimentaux permettent aussi d'étudier les différences entre les semis plantés au printemps et en automne et entre les essences plantées sur le même site en même temps.

Le rapport présente les résultats préliminaires concernant les taux de survie des semis et les causes des dommages et de la mortalité d'après les données obtenues le premier printemps suivant l'année de plantation pour les quatre expériences ainsi que les résultats de la troisième année pour deux expériences. Les effets nuisibles du broutement des animaux, du gel hâtif et de la concurrence de la végétation y sont soulignés.

### Méthodologie

Les dispositifs expérimentaux figurent dans la première partie des résultats où les expériences sont examinées séparément. En raison de la diversité des facteurs étudiés et du grand nombre de semis plantés, chaque expérience fera éventuellement l'objet d'un rapport distinct, peut-être après le mesurage de la troisième année mais plus probablement après celui de la cinquième.

Les expériences ont les points suivants en commun:

- 1) chacune est effectuée à au moins deux endroits différents et comporte au moins deux années consécutives de plantation;
- 2) les dispositifs expérimentaux s'appuyaient sur des plans complets en blocs aléatoires comportant au minimum quatre répétitions;
- 3) l'évolution des semis individuels est suivie au moyen d'un formulaire spécialement conçu pour l'étude sur le terrain;
- 4) les semis ont été cultivés en serre chauffée sur de la tourbe de sphaigne et fertilisés; la période de culture s'étend entre dix et dix-sept semaines laquelle est suivie d'une acclimatation d'une à dix semaines en ombrière (GONZALEZ, 1975)<sup>1</sup>;

1 Communication présentée au deuxième atelier sur les plantes en conteneurs tenu à Sainte-Foy, les 29-30 novembre 1984

\* Ingénieur forestier, chercheur scientifique, Centre de recherches forestières des Laurentides, Sainte-Foy.

- 5) il y a eu deux périodes de production et deux saisons de plantation sur le terrain par année, soit au printemps (juin) et en automne (septembre);
- 6) sauf dans un cas, l'espacement des semis a été de 2 m x 2 m exactement et les plants ont été plantés à l'aide du plantoir Pottiputki à l'exception d'un petit nombre de semis en Styrobloc 2A plantés dans des trous laissés par le bâton plantoir;
- 7) l'étude des taux de survie et des causes de dommages et de mortalité a été prévue pour le premier et le troisième printemps suivant le repiquage avec une étude finale incluant l'évaluation de la croissance en hauteur prévue pour le cinquième automne suivant la plantation;
- 8) après consultation des collaborateurs, on a choisi des sites de plantation représentatifs des secteurs à reboiser dans la région. Sur six des huit sites, les plants expérimentaux ont été placés en contiguïté ou très près des secteurs plantés de façon opérationnelle.

Très vite pendant l'étude sur le terrain, nous nous sommes rendus compte de la difficulté de retrouver les plants dû à l'intensité de la végétation ou du couvert herbacé. La plupart des semis devaient finalement être retrouvés, morts ou vivants, mais le travail était long et pénible. Plus important encore, le résultat de cette manipulation se traduisait par un dégagement manuel qui, en raison des coûts, ne serait jamais fait dans le cas d'une plantation opérationnelle. Nous avons donc décidé de consacrer un temps "raisonnable"

(20 à 30 secondes) à la recherche des plants cachés et, en cas d'échec, d'indiquer "non trouvés" sur la fiche de travail. A la deuxième observation, deux ans plus tard, les semis vivants "non trouvés" étaient plus faciles à repérer en raison de leur taille; quant aux semis morts "non trouvés" nous avons pu, dans l'ensemble, les classer dans l'une des onze causes de mortalité suggérées. Cette procédure explique pourquoi, dans les tableaux des résultats compilés le premier printemps, la somme des pourcentages des arbres vivants et des arbres morts n'est pas toujours égale à 100; l'écart entre les valeurs indiquées et 100 représente les semis "non trouvés".

Nous avons consigné sur les fiches de travail les semis endommagés et la cause des dommages. Ces renseignements sont utiles à l'évaluation des résultats préliminaires et aideront grandement à déterminer la cause de la mortalité des semis endommagés qui seront trouvés morts ultérieurement.

Comme nous n'avons pas encore terminé la description détaillée des sites écologiques, nous nous contenterons ici de descriptions succinctes. Aucune analyse statistique des résultats n'a été faite étant donné qu'il s'agit de résultats préliminaires.

#### Résultats

Les quatre expériences sont présentées ici séparément. La présentation et la discussion des résultats sont précédées d'un tableau des renseignements pertinents sur les variables des expériences, d'une brève description du site et de la méthode de préparation du site.

#### Expérience no 1: Grand-Mère et Lac Drolet

##### Variables

Essences	Types de conteneurs	Années de plantation	Répétitions de blocs	Parcelles et semis plantés
PIG - 1/ PIS - 2/	Tube québécois Styrobloc 8	1981 à 1983	4	192 parcelles 23 232 semis

##### Description des sites et scarification

- Grand-Mère - épinettes blanches plantées en 1930, coupe à blanc 1980-1981; terrain plat, épaisse couche de sable de texture fine et moyenne, et bon drainage; scarification Bracke le printemps et chaque année de plantation.
- Lac Drolet - peuplement mixte (EPB-3/, SAB-4/, ERR-5/, BOP-6/), coupe à blanc en 1980; pente douce; sol composé de glaise, très rocheux, drainage imparfait; scarification avec barils et chaînes, printemps 1981.

- 1/ Pinus banksiana Lamb.    -2/ Pinus sylvestris L.    -3/ Picea glauca (Moench) Voss  
 - 4/ Abies balsamea (L.) Mill.    -5/ Acer rubrum L.    -6/ Betula papyrifera Marsh.

Tant à Grand-Mère qu'au Lac Drolet, le taux de survie mesuré au printemps de 1982, pour les semis plantés en 1981, était très encourageant: de 87 à 100 p. 100 (tableau 1). Dans ce cas, la somme des taux de survie et de mortalité (tableau 2) est de 100 p. 100 parce que le deuxième relevé (1984) est terminé et que les semis "non trouvés" ont été classés comme étant vivants ou morts. Tel n'est pas le cas de la deuxième et de la troisième année de plantation pour lesquelles la catégorie "non trouvés" existe toujours. Pour bien évaluer les résultats du premier printemps suivant les plantations de ces deux dernières années, il faut examiner concurremment les taux réels de mortalité et d'endommagement (tableaux 1 et 2).

Le taux de mortalité des semis plantés la deuxième et la troisième année était légèrement supérieur à celui de la première année. Dans le cas de Grand-Mère, plusieurs données ont été plus élevées qu'attendues. Toutefois, un nombre étonnamment élevé de semis ont été endommagés par le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus* Erxleben). De façon générale, la tête des semis a été mangée ou coupée et, bien que ces plants ne risquent pas de mourir dans l'immédiat, leur croissance en hauteur sera probablement affectée. Il leur sera donc plus difficile de concurrencer la végétation avoisinante. Une étude de semis ainsi endommagés (HATCHER, 1982) a révélé une réduction de hauteur de 50 p. 100 par rapport aux autres semis, après 4 ans.

Tableau 1. Survivance et endommagement des semis de pin sylvestre et de pin gris en conteneurs, plantés en 1981, 1982 et 1983 à Grand-Mère et au Lac Drolet.

Essences et conteneurs	Taux (%) de survie, premier printemps après la plantation					
	1982*		1983		1984	
	Grand-Mère	Lac Drolet	Grand-Mère	Lac Drolet	Grand-Mère	Lac Drolet
	<u>Plantation au printemps</u>					
Pin sylvestre, tube québécois	99(3)**	99(0)	87(2)	78(16)	83(12)	63(6)
Pin sylvestre, Styrobloc 8	100(11)	99(0)	96(10)	83(20)	89(14)	64(6)
Pin gris, tube québécois	98(8)	95(1)	83(1)	82(19)	80(24)	54(10)
Pin gris, Styrobloc 8	98(2)	98(1)	94(1)	92(14)	85(21)	76(18)
	<u>Plantation à l'automne</u>					
Pin sylvestre, tube québécois	98(4)	97(1)	99(5)	30(6)	67(2)	50(1)
Pin sylvestre, Styrobloc 8	98(3)	96(1)	99(1)	47(6)	39(20)	44(2)
Pin gris, tube québécois	98(5)	94(1)	96(3)	47(28)	65(6)	33(1)
Pin gris, Styrobloc 8	87(11)	95(1)	98(3)	69(14)	63(7)	46(3)

\* Pour la plantation 1981, ces valeurs de survivance sont définitives, mais pour celles de 1982 et 1983, les valeurs pourraient être affectées par des semis non-trouvés.

\*\* Taux (%) de semis endommagés donné entre parenthèses (98 % broutage).

Tableau 2. Mortalité des semis de pin sylvestre et de pin gris en conteneurs, plantés en 1981, 1982 et 1983 à Grand-Mère et au Lac Drolet

Essences et conteneurs	Taux (%) de mortalité, premier printemps après la plantation					
	1982		1983		1984	
	Grand-Mère	Lac Drolet	Grand-Mère	Lac Drolet	Grand-Mère	Lac Drolet
	<u>Plantation au printemps</u>					
Pin sylvestre, tube québécois	1	0	10	1	3	2
Pin sylvestre, Styrobloc 8	0	1	<1	1	2	3
Pin gris, tube québécois	2	5	15	1	3	6
Pin gris, Styrobloc 8	2	2	4	1	4	7
	<u>Plantation à l'automne</u>					
Pin sylvestre, tube québécois	2	3	0	2	21	2
Pin sylvestre, Styrobloc 8	2	4	<1	1	6	4
Pin gris, tube québécois	2	6	1	1	15	2
Pin gris, Styrobloc 8	13	5	0	1	9	8

En somme, le pourcentage de semis endommagés varie: en 1982 et 1984 les ravages ont été beaucoup plus importants à Grand-Mère et, en 1983, c'était au Lac Drolet.

L'examen des causes de mortalité la première et la troisième année suivant la plantation de 1981 révèle certains faits intéressants (tableau 3). Premièrement, le taux de mortalité s'est accru substantiellement entre la première et la troisième année suivant la plantation. En fait, la première année (ou le premier hiver dans le cas des semis plantés en automne) n'a pas été critique pour la survie des semis. Deuxièmement, sur les trois ans, ce sont les lièvres qui ont été identifiés comme la plus importante cause de mortalité. N'eussent été leurs ravages, le taux de mortalité se serait situé entre 3 et 23 p. 100. Troisièmement, les dommages dus au gel automnal hâtif n'ont pas été une cause importante de mortalité, même au lac Drolet où le taux relativement élevé de mortalité des semis plantés à l'automne est attribuable à une combinaison de facteurs.

Bien que le taux de mortalité attribuable aux lièvres ait été faible la première année suivant la plantation, ces animaux avaient commencé à manger les semis à Grand-

Mère (tableau 4) et ont continué de le faire à peu près au même rythme au cours des deux années suivantes. Au Lac Drolet, les lièvres n'ont presque pas causé de dommages aux semis la première année mais, au cours des deux années suivantes, leur action s'est accrue considérablement et nous avons noté des dommages à peu près deux fois plus élevés qu'à Grand-Mère. Cette situation s'explique peut-être par le fait que la végétation y étant beaucoup plus dense, elle offre un meilleur couvert à ces animaux.

Ces résultats préliminaires n'ont révélé aucune différence notable constante entre les semis cultivés dans les deux types différents de conteneurs ni entre les essences elles-mêmes. A Grand-Mère, les résultats de la plantation à l'automne ont été presque aussi bons que ceux de la plantation au printemps. Au Lac Drolet, les pertes plus élevées de semis plantés à l'automne sont attribuables à une combinaison de facteurs.

Tableau 3. Mortalité des semis de pin sylvestre et de pin gris en conteneurs, plantés en 1981 à Grand-Mère et au Lac Drolet.

	Taux (%) de mortalité par cause, le premier et le troisième printemps après la plantation							
	Brouté		Séché		Végétation concurrence		Autres	
	1982	1984	1982	1984	1982	1984	1982	1984
<u>Grand-Mère</u>								
<u>Plantation au printemps</u>								
Pin sylvestre, tube québécois	1	3	<1	<1	0	0	1	10
Pin sylvestre, Styrobloc 8	0	6	0	1	0	0	<1	7
Pin gris, tube québécois	2	5	0	1	0	0	<1	7
Pin gris, Styrobloc 8	<1	2	0	3	0	0	1	8
<u>Plantation à l'automne</u>								
Pin sylvestre, tube québécois	<1	5	1	5	0	0	1	4
Pin sylvestre, Styrobloc 8	0	3	0	6	0	0	1	5
Pin gris, tube québécois	<1	3	0	1	0	0	2	13
Pin gris, Styrobloc 8	7	12	4	15	0	1	2	8
<u>Lac Drolet</u>								
<u>Plantation au printemps</u>								
Pin sylvestre, tube québécois	<1	4	0	2	<1	1	<1	<1
Pin sylvestre, Styrobloc 8	1	10	0	1	0	<1	1	4
Pin gris, tube québécois	2	5	<1	10	2	3	2	4
Pin gris, Styrobloc 8	1	4	1	2	1	3	1	2
<u>Plantation à l'automne</u>								
Pin sylvestre, tube québécois	1	3	0	4	1	12	1	3
Pin sylvestre, Styrobloc 8	0	11	1	5	0	3	3	3
Pin gris, tube québécois	2	7	0	5	1	7	3	4
Pin gris, Styrobloc 8	2	8	2	5	<1	1	1	1

Tableau 4. Endommagement des semis de pin sylvestre et de pin gris en conteneurs plantés en 1981 à Grand-Mère et au Lac Drolet.

	Taux (%) de semis vivants endommagés, par cause, le premier et le troisième printemps après la plantation			
	Brouté		Autre	
	1982	1984	1982	1984
<u>Grand-Mère</u>				
<u>Plantation au printemps</u>				
Pin sylvestre, tube québécois	3	4	0	<1
Pin sylvestre, Styrobloc 8	11	9	0	<1
Pin gris, tube québécois	8	2	0	<1
Pin gris, Styrobloc 8	2	2	0	0
<u>Plantation à l'automne</u>				
Pin sylvestre, tube québécois	4	7	0	<1
Pin sylvestre, Styrobloc 8	3	8	0	0
Pin gris, tube québécois	5	4	0	0
Pin gris, Styrobloc 8	11	5	0	<1
<u>Lac Drolet</u>				
<u>Plantation au printemps</u>				
Pin sylvestre, tube québécois	0	8	0	1
Pin sylvestre, Styrobloc 8	0	8	0	0
Pin gris, tube québécois	<1	16	0	0
Pin gris, Styrobloc 8	<1	10	0	<1
<u>Plantation à l'automne</u>				
Pin sylvestre, tube québécois	<1	10	<1	0
Pin sylvestre, Styrobloc 8	<1	11	<1	<1
Pin gris, tube québécois	1	19	0	1
Pin gris, Styrobloc 8	1	14	0	0

Expérience no 2 Grand-Mère, Lac Drolet et St-Antoine-de-Tilly

<u>Variables</u> Essences	Types de conteneurs	Années de plantation	Répétitions de blocs	Parcelles et semis plantés
EPN - 1/	Tube québécois Styroblocs 4,8 Can-Am 2	1981-1982	4	140 parcelles 8 600 semis

Description et préparation des sites

Grand-Mère et Lac Drolet -voir expérience no 1

Saint-Antoine -champ de foin récemment abandonné; terrain plat; limon sablonneux de texture fine à moyenne; relativement bien drainé; aucune préparation du site.

-1/ Picea mariana (Mill.) B.S.P.

Le premier printemps suivant la plantation de 1981, le taux de survie des semis d'épinette noire plantés au printemps s'est révélé étonnamment élevé; comme dans le cas de l'expérience no 1, il n'y a pas eu de problème la première année suivant la plantation (tableau 5). Par contre, à Grand-Mère et au Lac Drolet, le premier hiver des semis plantés à l'automne a été très difficile, le gel

hâtif tuant jusqu'à 59 p. 100 des plants. Face à cet échec, le seul autre facteur de mortalité enregistré a été celui attribuable au broutement des lièvres; moins de 2 p. 100 aux deux endroits. A Saint-Antoine-de-Tilly (ancien pâturage), le taux de survie a été beaucoup plus élevé et le taux de mortalité de 8 à 28 p. 100 est presque entièrement attribuable à la concurrence de l'herbe.

Tableau 5. Survie des semis d'épinette noire en conteneurs plantés en 1981 à Grand-Mère, au Lac Drolet et à Saint-Antoine-de-Tilly.

Conteneur	Taux (%) de survie, le premier et le troisième printemps après la plantation					
	1982			1984		
	Grand-Mère	Lac Drolet	Saint-Antoine	Grand-Mère	Lac Drolet	Saint-Antoine
	<u>Plantation au printemps</u>					
Tube québécois	89	97	99	61	79	83
Styrobloc 8	93	98	98	69	71	86
Styrobloc 4	94	89	100	56	66	83
Can-Am 2	94	94	98	52	66	84
	<u>Plantation à l'automne</u>					
Tube québécois	56	65	89	12	32	66
Styrobloc 8	41	81	92	11	48	67
Styrobloc 4	53	64	72	17	42	17

En 1984, tant à Grand-Mère qu'au Lac Drolet, le taux de survie des semis plantés au printemps était tombé en-dessous du seuil acceptable. Il a été impossible de déterminer avec précision les causes de mortalité tout simplement parce qu'un très grand nombre de semis n'ont pu être retrouvés (probablement qu'ils ont été broutés par les lièvres). Beaucoup d'autres semis plantés à l'automne n'ont pas survécu aux dommages causés par le gel hâtif intense. Par contre, ce même gel n'a causé que très peu de dommages dans les plantations de pin adjacentes (expérience no 1).

Le taux de survie des semis plantés au printemps à Saint-Antoine-de-Tilly est demeuré acceptable mais la mortalité des semis plantés à l'automne, à cause de la concurrence de la végétation herbacée, a fait chuter le taux de survie sous des niveaux acceptables.

Les résultats enregistrés le premier printemps suivant la deuxième année de plantation (1982) ont été encourageants, particulièrement à Grand-Mère (tableaux 6 et 7).

La dévastation par les lièvres a été incontestablement la principale cause des pertes de semis, ce qui indique un accroissement de la population de lièvres accompagné d'une augmentation de la densité du couvert herbacé. Contrairement à la première année, le gel a eu un effet négligeable sur la survie des semis plantés à l'automne.

Ces premiers résultats de la plantation de 1982 sont encourageants mais deux faits retiennent l'attention. Premièrement, au Lac Drolet, de nombreux semis n'ont pu être retrouvés à cause de la densité de l'herbe. Il est fort probable que bon nombre de ces semis ont été dévorés par des lièvres ou des mulots, ou encore étouffés par la végétation. Deuxièmement, tant à Grand-Mère qu'au Lac Drolet, les niveaux de dommages subis par les semis vivants sont élevés (tableau 6). Nous ne connaissons qu'au printemps de 1985 le sort des semis manquants.

Aucune différence attribuable aux types de conteneurs n'a pu être identifiée.

Tableau 6. Survivance et endommagement des semis d'épinette noire en conteneurs plantés en 1982 à Grand-Mère et au Lac Drolet.

CONTENEURS	Taux (%) de survie - 1983	
	Grand-Mère	Lac Drolet
	<u>Plantation au printemps</u>	
Tube québécois	86 (8/2) *	52 (21/9)
Styrobloc 8	83 (20/2)	66 (15/2)
Styrobloc 4	84 (7/3)	62 (31/0)
	<u>Plantation à l'automne</u>	
Tube québécois	84 (26/3)	74 (12/3)
Styrobloc 8	77 (29/1)	52 (9/19)
Styrobloc 4	69 (2/2)	52 (17/0)

\* Taux (%) de semis endommagés (brouté/gelé) donné entre parenthèses.

Tableau 7. Mortalité des semis d'épinette noire en conteneurs plantés en 1982 à Grand-Mère et au Lac Drolet.

Taux (%) de mortalité par cause, 1983						
Conteneurs	Grand-Mère			Lac Drolet		
	Brouté	Gelé	Séché	Brouté	Gelé	Séché
<u>Plantation au printemps</u>						
Tube québécois	6	<1	4	2	1	11
Styrobloc 8	13	1	1	5	0	11
Styrobloc 4	8	0	0	3	0	8
<u>Plantation à l'automne</u>						
Tube québécois	14	1	0	2	<1	3
Styrobloc 8	22	<1	<1	6	<1	4
Styrobloc 4	0	2	0	5	0	8

Expérience no 3 Lac Métis, Lac Bean et Lac Trenché

<u>Variables</u> Essences	Types de conteneurs	Années de plantation	Répétitions de blocs	Parcelles et semis plantés
EPN PIG	Tubes québécois Styroblocs 2A, 4	1982-1983	5	240 parcelles 11 820 semis

Description des sites et scarification

Lac Métis	-	peuplement de sapin baumier coupé à blanc en 1981-1982; pente douce; sable de texture fine à moyenne sur gravier; bon drainage; scarifié avec barils et chaînes, printemps 1982 seulement.		
Lac Bean	-	peuplement d'épinette noire coupé à blanc en 1972, brûlé en 1981; pentes allant de moyennes à raides; mince couche de moraine sur la roche mère; bon drainage; aucune scarification.		
Lac Trenché	-	peuplement de pin gris et l'épinette noire coupé à blanc en 1972, brûlé en 1982; terrain plat; profonde couche de sable de texture fine à moyenne d'origine lacustre; aucune scarification.		

On voulait, grâce à cette expérience, comparer les résultats de plantation de deux années consécutives au Lac Métis (près de Mont-Joli) avec ceux d'un secteur coupé à blanc et brûlé, au Lac Bean, dans le Haut-Saint-Maurice. Toutefois, le secteur du Lac Bean s'étant révélé trop petit pour reprendre la plantation la deuxième année, il nous a fallu choisir au Lac Trenche, un autre site également coupé à blanc et brûlé, situé à 32 km à l'est et à la même latitude. Voilà pourquoi, dans les tableaux récapitulatifs qui suivent, les résultats obtenus le premier printemps pour le Lac Métis et le Lac Bean (planté dans les deux cas en 1982) sont placés côte à côte pour faciliter les comparaisons tout comme ceux d'ailleurs du Lac Métis et du Lac Trenche, où la mise en terre a eu lieu en 1983.

En raison de la très forte densité des herbes et des broussailles, bien des semis (jusqu'à 70 p. 100) n'ont pas été retrouvés au Lac Métis au printemps de 1983 et en 1984. A l'inverse, presque tous les semis plantés au Lac Bean et au Lac Trenche ont été repérés, ces secteurs brûlés ne présentant aucune végétation. Par conséquent, pour faire des comparaisons valables entre le Lac Métis et les deux autres endroits, il faut s'en tenir aux données globales sur la survie, la mortalité et les dommages (tableaux 8 et 9).

Plusieurs faits importants ressortent alors clairement. Le premier - et probablement le plus important - d'entre eux est que les gels automnaux hâtifs ont eu des effets dévastateurs sur les semis d'épinette noire plantés à l'automne, et ce, aux trois emplacements. Les taux

Tableau 8. Survivance et endommagement des semis d'épinette noire et de pin gris en conteneurs plantés en 1982 et 1983 au Lac Métis, au Lac Bean et au Lac Trenche.

Essences et conteneurs	Taux (%) de survie, premier printemps suivant la plantation			
	1983		1984	
	Lac Métis	Lac Bean	Lac Métis	Lac Trenche
<u>Plantation au printemps</u>				
<u>Epinette noire</u>				
Tube québécois	96 (2/8)*	94 (1/0)	55 (13/1)	96 (0/3)
Styrobloc 4	92 (5/7)	94 (1/0)	51 (15/1)	88 (0/8)
Styrobloc 2A	92 (1/4)	92 (1/0)	66 (6/2)	84 (0/8)
<u>Pin gris</u>				
Tube québécois	92 (1/1)	94 (1/0)	52 (24/0)	100 (1/0)
Styrobloc 4	91 (1/0)	93 (0/0)	61 (26/1)	98 (0/0)
Styrobloc 2A	95 (2/2)	90 (0/0)	59 (26/5)	89 (0/0)
<u>Plantation à l'automne</u>				
<u>Epinette noire</u>				
Tube québécois	83 (4/85)	44 (0/90)	5 (8/67)	73 (0/91)
Styrobloc 4	78 (2/92)	34 (0/80)	3 (14/57)	66 (0/99)
Styrobloc 2A	77 (1/79)	48 (0/89)	3 (0/71)	40 (0/93)
<u>Pin gris</u>				
Tube québécois	73 (7/9)	74 (0/25)	6 (7/7)	97 (2/2)
Styrobloc 4	73 (5/6)	76 (0/7)	5 (17/0)	94 (0/0)
Styrobloc 2A	77 (2/5)	85 (0/5)	9 (13/4)	84 (1/0)

\* Taux (%) de semis endommagés (brouté/gelé) donné entre parenthèses.

Tableau 9. Mortalité des semis d'épinette noire et de pin gris en conteneurs plantés en 1982 et en 1983 au Lac Métis, au Lac Bean et au Lac Trenche.

Essences et conteneurs	Taux (%) de mortalité des semis, le premier printemps après la plantation, par cause									
	1983					1984				
	Lac Métis			Lac Bean		Lac Métis			Lac Trenche	
	Brouté	Gelé	Séché	Gelé	Séché	Brouté	Gelé	Séché	Gelé	Séché
<u>Plantation au printemps</u>										
<u>Epinette noire</u>										
Tube québécois	0	0	0	0	1	2	0	14	0	4
Styrobloc 4	0	1	1	0	2	5	<1	17	0	12
Styrobloc 2A	<1	<1	1	0	5	2	1	10	0	16
<u>Pin gris</u>										
Tube québécois	0	<1	2	0	4	12	0	2	0	0
Styrobloc 4	0	1	<1	0	4	7	0	1	0	2
Styrobloc 2A	0	0	0	0	7	5	1	5	0	11
<u>Plantation à l'automne</u>										
<u>Epinette noire</u>										
Tube québécois	<1	4	1	55	0	3	60	<1	26	2
Styrobloc 4	1	2	3	65	0	2	40	<1	34	0
Styrobloc 2A	<1	3	0	46	0	6	38	<1	60	0
<u>Pin gris</u>										
Tube québécois	9	4	0	25	0	6	28	0	2	<1
Styrobloc 4	7	<1	0	18	0	4	21	<1	5	1
Styrobloc 2A	2	2	0	12	0	3	11	1	14	1

de survie ont chuté à des niveaux jugés inacceptables au Lac Bean et au Lac Trenche de même que dans l'aire plantée en 1983 au Lac Métis. Les dommages attribuables au gel ont également été très marqués dans le secteur de plantation de 1982 au Lac Métis et nul doute qu'ils entraîneront des taux de mortalité élevés, comme on pourra le constater au prochain mesurage.

Deuxième résultat intéressant: le taux de perte et d'endommagement beaucoup moins élevé constaté chez les semis de pin gris plantés à l'automne; encore que les niveaux de mortalité enregistrés au Lac Bean de même qu'au Lac Métis en 1984, doivent être considérés comme étant inquiétants.

Troisièmement, les niveaux de mortalité enregistrés au Lac Métis et attribuables aux lièvres et aux cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus* (Zimmerman)) sont élevés sinon alarmants. Les dommages aux semis survivants sont très grands, les plants de pin gris ayant davantage souffert que ceux d'épinette noire. Aucune mortalité due au broutement n'a été notée au Lac Bean et au Lac Trenche, probablement à cause de l'absence de couvert végétal dans ces aires brûlées.

Enfin, au Lac Métis de même qu'au Lac Trenche, un grand nombre de semis d'épinette noire plantés au printemps ont été retrouvés morts par dessèchement et non par le gel, comme

le montre le tableau 9. Il s'agit là d'un phénomène inattendu et inexplicable qui ne s'est pas produit chez les autres plantations du printemps ni chez les plantations à l'automne.

Aucune différence attribuable aux types de conteneurs n'a pu être identifiée.

Expérience no 4: Thurso et Saint-Martin

<u>Variabes</u> Essences	Types de conteneurs	Années de plantation	Répétitions de blocs	Parcelles et semis plantés
EPN EPB	Paperpot 508 Styrobloc 8	1983-1984	5	160 parcelles 7 840 semis

Description des sites et scarification

- Thurso - pâturage abandonné en 1982; pente douce; épaisse couche de terreau glaiseux; bon drainage; scarificateur à disques motorisés, printemps 1983.
- Saint-Martin - peuplement mixte (SAB, EPB, THO -1/, ERR, BOP, PET -2/) coupé à blanc en 1982; pente douce; sol argileux et très rocheux, assez bon drainage; déchets d'abatage et arbres restants nivelés au bulldozer.

- 1/ Thuja occidentalis L.

- 2/ Populus tremuloides Michx.

Comme la plantation de la deuxième année n'a été terminée qu'à l'automne 1984, nous ne disposons que des premiers résultats du printemps pour les plantations de 1983. Bien des semis n'ont pu être retrouvés (jusqu'à 20 p. 100) au premier mesurage en raison du couvert herbacé extrêmement dense à Thurso et de la présence tout aussi marquée de plantes herbacées et de broussailles à Saint-Martin. Pour pouvoir évaluer convenablement les résultats, il faut s'en remettre à l'examen des données globales sur la survie, la mortalité et les dommages (tableaux 10 et 11).

De toute évidence, la première année suivant la plantation du printemps et le premier hiver suivant la plantation d'automne n'ont pas été des périodes critiques pour la

survie des semis. Bien que les pertes attribuables au gel hâtif d'automne ne soient pas alarmantes, il n'en demeure pas moins que les dommages causés au semis vivants ont été élevés, particulièrement à Saint-Martin. On s'attend à ce qu'un bon nombre de ces semis affaiblis meurent au cours des deux prochaines années. Aux deux endroits, il n'y a presque pas eu de mortalité due au broutement, mais on a enregistré des dommages d'une certaine ampleur à Saint-Martin.

Aucune différence de résultat significative n'a été constatée entre les espèces ni entre les semis cultivés dans des types différents de conteneurs.

Tableau 10. Survivance et endommagement des semis d'épinette noire et d'épinette blanche en conteneurs plantés en 1983, à Thurso et à Saint-Martin.

Essences et conteneurs	Taux (%) de survie, premier printemps après la plantation	
	Thurso 1984	Saint-Martin 1984
	<u>Plantation au printemps</u>	
Epinette noire, Paperpot 508	80(0/1)*	78(4/2)
Epinette noire, Styrobloc 8	87(0/1)	82(1/2)
Epinette blanche, Paperpot 508	84(0/1)	80(2/2)
Epinette blanche, Styrobloc 8	94(0/0)	80(5/1)
	<u>Plantation à l'automne</u>	
Epinette noire, Paperpot 508	75(1/28)	89(6/44)
Epinette noire, Styrobloc 8	69(1/45)	65(3/80)
Epinette blanche, Paperpot 508	93(1/21)	81(6/59)
Epinette blanche, Styrobloc 8	83(1/27)	75(8/72)

\* Taux (%) de semis endommagés (brouté/gelé) donné entre parenthèses.

Tableau 11. Mortalité des semis d'épinette noire et d'épinette blanche en conteneurs plantés en 1983, à Thurso et Saint-Martin.

Essences et conteneurs	Taux (%) de mortalité des semis, premier printemps après la plantation, par cause.					
	Thurso 1984			Saint-Martin 1984		
	Brouté	Gelé	Séché	Brouté	Gelé	Séché
<u>Plantation au printemps</u>						
Epinette noire, Paperpot 508	0	1	1	0	<1	5
Epinette noire, Styrobloc 8	0	0	2	<1	0	11
Epinette blanche, Paperpot 508	0	0	2	<1	<1	2
Epinette blanche, Styrobloc 8	0	0	<1	1	0	5
<u>Plantation à l'automne</u>						
Epinette noire, Paperpot 508	0	5	4	1	3	<1
Epinette noire, Styrobloc 8	0	9	5	<1	22	2
Epinette blanche, Paperpot 508	0	<1	3	1	3	<1
Epinette blanche, Styrobloc 8	<1	2	1	0	9	2

#### CONCLUSION

Il faut souvent attendre cinq à six ans avant de pouvoir se prononcer sur le succès ou l'échec d'une plantation mais on peut observer bien avant les tendances vers un échec et les causes de ces tendances. On peut dire que les taux de survie des semis enregistrés aux quatre plantations expérimentales sont, en général, encourageants, mais l'étude ne va pas au-delà de la troisième année suivant la plantation. Il ne s'agit que de résultats préliminaires.

Une découverte nous a quelque peu surpris, à savoir que les périodes critiques pour la survie des semis n'était ni la première année suivant la plantation au printemps, ni le premier hiver suivant la plantation à l'automne, sauf s'il survient des gelées précoces. Le froid et les animaux sauvages (broutement) peuvent endommager bien des semis durant ces périodes, mais ce n'est que plus tard que l'on connaîtra le sort ultime de ces plants affaiblis.

Nous avons identifié deux graves problèmes. Voici le premier. Chez les semis plantés à l'automne qui ne sont pas physiologiquement prêts à affronter les gelées automnales précoces, le taux de mortalité est très élevé. L'épinette noire semble beaucoup plus vulnérable aux dommages par le gel que ne l'est le pin gris ou le pin sylvestre mais les pertes des pins peuvent atteindre des niveaux inacceptables. Si la plantation de semis en conteneurs doit se prolonger jusqu'en septembre, il faut trouver une façon de produire des semis qui ne seront pas décimés ou endommagés par les gelées d'automne. Sutton (1979) a clairement montré la nécessité de trouver une méthode pour déterminer l'état physiologique des semis avant la mise en terre.

Deuxième grave problème rencontré au cours des quatre expériences: les dommages causés par les animaux. Mis à part les endroits touchés par le gel automnal, parmi les onze

causes de mortalité et de dommage identifiées, la présence indésirable des animaux demeure la plus importante. Après observation des parcelles où les dommages ont été particulièrement graves, il fait peu de doute que, pour une raison encore inconnue, les semis plantés sont particulièrement recherchés comme nourriture préférée; en effet, souvent les pousses naturelles, l'herbe, les herbacées, les semis de feuillus et les rejetons de souches qui se trouvent à proximité des plants broutés sont délaissés par les animaux. Une fois connus les résultats des deuxièmes mesurages des expériences 3 et 4 en 1985 et 1986, nous serons mieux placés pour juger dans quelle mesure il est impérieux de prendre des moyens pour diminuer la dévastation animale.

Jusqu'ici, la présence concurrente d'herbes et de buissons n'a entraîné la mort que d'un petit nombre de semis. Toutefois, on s'attend que la situation s'aggrave et que des mortalités surviennent vers la cinquième année suivant la plantation si rien n'est fait pour dégager les semis. L'herbe n'était pas présente sur l'emplacement de toutes les expériences mais, là où elle avait envahi certains sites, elle a empêché de retrouver bon nombre de semis au moment du premier mesurage. Il appert que bon nombre d'entre eux ont déjà été étouffés. En dépit des efforts mis pendant trois étés à dégager les semis d'épinette noire plantés à l'automne, le taux de survie s'est révélé inacceptable à Saint-Antoine-de-Tilly, après trois années sur le terrain, et c'est l'herbe qui est en cause ici.

Nous avons noté de légères différences dans les taux de survie entre les semis produits dans des conteneurs différents mais elles manquaient totalement de cohérence et se révélaient même contradictoires à l'examen. On a commencé des études sur la croissance et la configuration des racines; quand on connaîtra les résultats, il se pourrait que l'on découvre des différences notables.

#### REMERCIEMENTS

L'auteur désire exprimer ses remerciements aux collaborateurs suivants:

Compagnie internationale de papier du Canada, La Tuque, Québec.

Consolidated-Bathurst, inc., Grand-Mère, Québec.

Groupement forestier et agricole de Beauce-Sud, inc., Saint-Martin, Québec.

Industries James Maclaren, inc., Thurso, Québec.

La compagnie Price, ltée, Québec, Québec.

M. Larry Brown, Saint-Antoine-de-Tilly, Québec.

#### DOCUMENTATION CITEE

HATCHER, R.J., 1982. Survival and growth of some paperpot seedlings plantations in Quebec. Pages 367-371 In J.B. Scarrat, C. Glerum et C.A. Plexman, eds. Actes du Canadian Containerized Tree Seedling Symposium. COJFRC Actes du symposium O-P-10.

SUTTON, R.F., 1979. Planting stock quality and grading. For. Ecol. Manage. 2:123-132.