

## NOTE N° 15, 1981

### TAUX DE SURVIE ET CROISSANCE EN HAUTEUR OBTENUS APRES 15 ANS DANS UNE PLANTATION D'ÉPINETTE NOIRE ÉTABLIE SUR LE SITE D'UN BRULAGE DIRIGÉ

Jean-Marc Veilleux\*

O.D.C. 232.213(047.3)(714)  
L.C. SD 405 .P982

#### RESUME

Une plantation d'épinette noire, établie en 1965, plus d'un an et demi après le brûlage des déchets de coupe dans une station d'épinette noire à callierson, montre un excellent taux de survie de 92 p. 100 et une hauteur moyenne de 2,92 mètres après quinze ans. Entre 1970 et 1974, la croissance a été réduite à la suite des dommages causés par la neige et le verglas. Les arbres non endommagés, qui constituent l'étage dominant, atteignent facilement 4,0 mètres en hauteur. Cette croissance est supérieure à celle de la régénération préétablie (avant feu). Les applications d'engrais chimiques n'ont pas influencé la croissance en hauteur de l'épinette noire plantée.

Jusqu'ici, le brûlage des déchets de coupe n'a pas favorisé l'installation d'une régénération résineuse suffisante, d'autant plus que les arbres semenciers sont très éloignés du site. Dans ces conditions, la régénération artificielle de la superficie incendiée au cours des années qui suivent le brûlage semble préférable.

#### ABSTRACT

*A black spruce plantation established in 1965, one and a half year after slash burning on a black spruce - callierson site, shows an excellent survival rate of 92 p. 100 and a mean height of 2,92 metres after 15 years. Between 1970 and 1974, growth was reduced by snow and sleet damage. The undamaged trees, which make up the dominant strata, easily reach 4,0*

\* Ingénieur forestier, chargé de recherches en sylviculture.

metres in height. This growth is superior to that of pre-established regeneration (before fire). Applying chemical fertilizers has not influenced height growth of this planted black spruce.

Until now, slash burning has not helped the establishing of a sufficient coniferous regeneration, all the more so since the seed trees are very far from the site. In these conditions, artificial regeneration of the area in the years following the burning seems preferable.

## INTRODUCTION

Au mois de septembre 1963, le Service de la protection contre le feu du ministère des Terres et Forêts du Québec, procédait au brûlage des déchets sur un parterre de coupe au dépôt Launière dans le Parc des Laurentides. Ce brûlage dirigé avait pour but d'éliminer le risque latent d'incendie que constituaient les résidus ligneux laissés par l'exploitation forestière.

Les effets de ce feu sur les propriétés physico-chimiques de l'humus ont déjà été étudiés et ont fait l'objet d'un rapport antérieur (Veilleux, 1972).

Le développement de la végétation après feu de même que celui d'une plantation d'épinette noire établie sur le site du brûlage ont été observés et les données obtenues sont traitées dans ce texte-ci.

## DESCRIPTION DU MILIEU

La superficie brûlée couvre quelque 15,3 hectares dans un bûché d'un an. Elle est située dans le Parc des Laurentides, à près de 80 kilomètres au nord de la ville de Québec, dans la concession de la compagnie de Papier Journal Domtar Limitée, près du dépôt Launière de l'unité d'aménagement Jacques-Cartier. La station se situe dans la région de la forêt boréale, section Laurentides-Onatchiway (B.1a) de Rowe (1972).

Avant la coupe, un peuplement d'épinette noire à calliergon croissait sur le site et son rendement était de 72 à 125 m<sup>3</sup>/ha. Le type de sol est un podzol ferro-humique orthique qui s'est développé à partir de tills sableux plus ou moins rocheux à drainage modérément bon (classe 3, NSSC). En surface, l'humus mor, qui atteint 10 cm d'épaisseur, a été brûlé sur moins de 2,0 cm.

## MATERIEL ET METHODES EXPERIMENTALES

### 1. Plantation d'épinette noire

Au mois de mai 1965, plus d'un an et demi après le brûlage, trois cents plants d'épinette noire (*Picea mariana* Mill.), repiqués (2-2) et provenant de la pépinière de Berthierville, ont été plantés manuellement avec un espacement de 1,8 mètre. Au moment de la plantation, chaque plant fut localisé, numéroté et mesuré en hauteur à l'aide d'une règle graduée.

A la fin de chaque saison de croissance au cours des cinq premières années de même qu'après 10 et 15 ans, les hauteurs des arbres ont été remesurées et leur état de santé observé pour des études sur les taux de survie et la croissance.

## 2. Fertilisation de la plantation

Au printemps 1970, cinq ans après la plantation, cette dernière fut subdivisée en trois compartiments contenant chacun 100 plants. Pour chaque compartiment, un traitement de fertilisation a été appliqué et choisi de façon aléatoire selon les taux et les types d'engrais suivants:

- a) Témoin: aucune fertilisation
- b) N<sub>1</sub>: 40g/plant d'azote, sous forme de nitrate d'ammonium (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> - 34 p. 100 d'N)
- c) N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>: 40g/plant d'azote (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)  
40g/plant de phosphore, sous forme de superphosphate triple (46 p. 100 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)  
40g/plant de potassium, sous forme de muriate de potasse (KCl - 60,5 p. 100 de K<sub>2</sub>O).

Les engrais ont été appliqués manuellement, par pied d'arbre, dans une couronne de 10 à 30 cm autour de la tige.

## 3. Observations sur la végétation

Au moment des remesurages annuels, jusqu'en 1969, des observations ont été réalisées pour vérifier les effets du feu sur la régénération établie après le brûlage. Les informations ont été recueillies aux mêmes endroits marqués en permanence sur la superficie du brûlage. On a utilisé 17 quadrats d'une superficie de 0,0004 ha chacun.

En 1969, une étude sur la régénération a été conduite dans un secteur non brûlé, adjacent au brûlis et qui faisait partie du même peuplement dont la coupe à blanc avait été effectuée au même moment.

## RESULTATS

### 1. Taux de survie et croissance en hauteur

Le tableau 1 montre l'évolution de la plantation d'épinette noire établie au printemps 1965, sur le site du brûlage dirigé. Dans ce tableau sont consignés les taux de survie de même que les accroissements total et annuel moyen en hauteur, pour chacune des périodes quinquennales suivantes: 1965 à 69 (avant fertilisation); 1969 à 74 et 1974 à 79.

Le succès de cette plantation est assuré au point de vue survie avec un taux de réussite de 92 p. 100 quinze ans après la mise en terre. De plus, cette survie aurait pu être meilleure si les dommages par la neige et le verglas n'avaient été la cause directe de la

Tableau 1 Caractéristiques de la plantation d'épinette noire fertilisée en 1970

Traitement <sup>1</sup> (1970)	Année	Vivants		Morts		Haut. moy. m	Accroissement quinquennal m	Accr. ann. moyen m
		N <sup>3</sup>	p. 100	N	p. 100			
Témoin	1965 <sup>2</sup>	99	100	0	0	0,30		
	1969	96 <sup>25</sup>	97	3	3	0,92	0,62	0,13
	1974	94 <sup>43</sup>	95	5	5	1,87	0,95	0,19
	1979	93 <sup>5</sup>	94	6	6	2,95	1,01	0,20
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	1965	99	100	0	0	0,30		
	1969	94 <sup>22</sup>	95	5	5	0,91	0,61	0,12
	1974	93 <sup>29</sup>	94	6	6	1,86	0,96	0,19
	1979	91 <sup>8</sup>	92	8	8	2,90	1,06	0,21
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	1965	101	100	0	0	0,30		
	1969	95 <sup>22</sup>	94	6	6	0,87	0,57	0,11
	1974	91 <sup>29</sup>	90	10	10	1,90	1,03	0,21
	1979	91 <sup>8</sup>	90	10	10	2,90	1,00	0,20

<sup>1</sup> Traitement: Témoin = Aucune fertilisation. N<sub>1</sub> = 40 g/plant d'azote (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, 34 p. 100 d'azote)  
P<sub>1</sub> = 40 g/plant de phosphore (triple superphosphate, 46 p. 100 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).  
K<sub>1</sub> = 40 g/plant de potassium (muriate de potasse KCl, 60,5 p. 100 de K<sub>2</sub>O).

<sup>2</sup> 1965 : Mesure initiale prise au moment de la plantation.

<sup>3</sup> N : L'exposant représente le nombre d'arbres vivants qui présentent des défauts à la suite de dommages par le verglas, la neige et la glace.

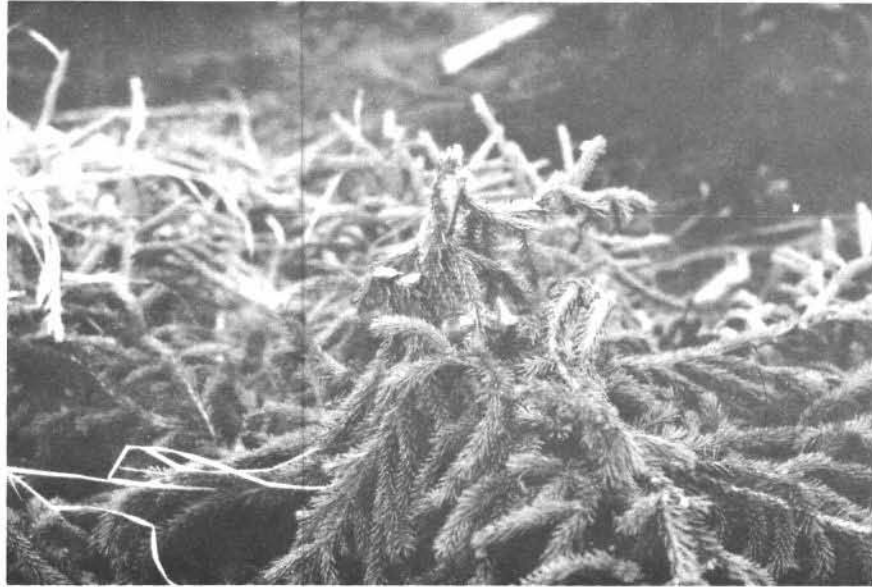


Figure 1. Blessure mécanique causée par la neige et le verglas



Figure 2. Arbre endommagé, 15 ans après la plantation

mort de près de 4 p. 100 des tiges entre 1970 et 1974. Les poids de la neige et de la glace ont arraché plusieurs branches des troncs, causé le bris de tiges principales ou écrasé complètement les tiges. En 1973-74, des dommages dus à la dessiccation hivernale ont aussi été notés sur 25 pour cent des arbres, accompagnés en quelques occasions de bris de la tige par la glace ou le verglas.

Tous ces dommages ont causé d'importants retards à la croissance des plants (figure 2). En effet, plusieurs sujets montraient des défauts dans la tige (rupture de la tige centrale, arbres fourchus ou crochus, flèches terminales multiples, etc.). En 1969, 23 p. 100 des arbres étaient affectés; le nombre de tiges défectueuses a atteint 34 p. 100 en 1974. Même si la situation semblait rétablie en 1979, on peut appréhender que des caries puissent se développer dans ces blessures souvent mal cicatrisées.

Malgré tout, la croissance fut relativement bonne sur ce site. Ainsi, au cours des 5 premières années, l'accroissement en hauteur a été de 0,6 mètre dans l'ensemble de la plantation (figure 3). Cinq ans et dix ans après la fertilisation, il a été impossible de déceler un effet quelconque des engrais sur la croissance en hauteur. Après 15 ans (1979), la hauteur moyenne de la plantation est de 2,92 mètres; toutefois, les arbres dominants ou codominants qui se retrouvent parmi ceux qui n'ont pas subi de blessure, atteignent facilement 4,0 mètres (figure 4) et l'arbre le plus haut a 4,97 mètres.

## 2. La végétation

En 1969, six ans après le brûlage, aucun des quadrats ne contenait de tige d'épinette noire ou de sapin en régénération: d'ailleurs, sur toute la superficie brûlée, on constate que l'établissement des espèces est assez lent. De plus, les peuplements adjacents ont tous été coupés à blanc, ce qui éloigne les arbres semenciers. Jusqu'alors, les deux principales plantes herbacées rencontrées étaient le framboisier (*Rubus* L.) particulièrement dense sur les pentes du terrain et l'épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium* L.) que l'on retrouve un peu partout. La présence du bouleau à papier et du tremble augmente chaque année. En 1979, l'épinette noire et le sapin baumier, qui s'installent par voie de graines, commencent à être représentés mais très faiblement cependant. D'autre part, au cours des dernières années, la superficie brûlée a été entièrement regarnie à l'aide de plants d'épinette noire; ces travaux de reboisement ont été réalisés par la région administrative de Québec (03) du ministère de l'Energie et des Ressources.

L'étude conduite en 1969 sur l'état de la régénération dans un secteur adjacent et témoin, non brûlé, du type à calliargon, concernait aussi bien la régénération préétablie que celle établie après coupe. Les essences en régénération sont surtout l'épinette noire et le sapin baumier; pour l'épinette, environ 75 p. 100 des tiges provenait de marcottage. Le tableau 2 qui suit, fait ressortir le nombre de tiges/ha



Figure 3. Après cinq ans, certains arbres atteignent plus d'un mètre en hauteur



Figure 4. En 1979, les arbres dominants et co-dominants atteignent facilement 4,0 mètres

pour les tiges de 30 cm et plus de hauteur et celui des semis (30 cm et moins), en fonction de la répartition des essences.

Tableau 2. Etude réalisée en 1969, sur la régénération préétablie et celle établie après coupe, dans un peuplement d'épinette noire du type calliergon, situé à proximité de l'aire brûlée

Essence	Tiges (30 cm et +)			Semis (30 cm et moins)
	Nombre	Hauteur moyenne	Croissance 1969	
Epinette noire	9340/ha	67,7 cm	6,8 cm	47000/ha
Sapin baumier	2800/ha	37,9 cm	3,8 cm	27200/ha

Dans l'ensemble, cette régénération était satisfaisante, mais l'âge des tiges variait de 10 à 40 ans et leur croissance était très lente. D'ailleurs, pour l'année 1969, la croissance en hauteur a été en moyenne de 6,8 cm pour l'épinette noire, ce qui était bien inférieur aux 16,3 cm de croissance pour la plantation d'épinette noire qui avait tout de même subi quelques ralentissements à la suite des dommages par la neige et le verglas.

#### DISCUSSION ET CONCLUSION

Avec un taux de survie de 92 p. 100 après quinze ans, le succès de cette plantation est assuré. Quant à la croissance en hauteur, elle semble satisfaisante dans les circonstances puisque la plantation atteint 2,92 mètres de haut après quinze ans malgré les méfaits de la neige et du verglas, qui ont causé des bris de la tige principale et ralenti la croissance de plus de 34 p. 100 des arbres plantés. Considérant que les arbres dominants et codominants, qui n'ont pas été endommagés pour la plupart, atteignent facilement 4,0 mètres, on peut affirmer que ce rendement se compare très bien à celui mentionné par Hall (1970), qui a obtenu 2,1 mètres de hauteur après 10 ans, dans une plantation d'épinette noire effectuée dans un brûlis mal régénéré à Terre-Neuve. De plus, la croissance de l'épinette noire plantée est de beaucoup supérieure à celle de la régénération préétablie.

Le brûlage des déchets de coupe, de la végétation, de la litière ainsi que d'une mince couche de l'horizon humifère a libéré des éléments minéraux (Veilleux, 1972). Cette libération d'éléments, additionnée d'une stimulation de l'activité biologique dans l'humus et d'une accélération de la décomposition de la matière organique exposée (Davis, 1959), serait favorable sur le plan nutritif et aurait un effet fertilisant pour les jeunes plants d'épinette noire mis en terre peu de temps après le brûlage. Dans ces conditions, l'addition d'engrais chimiques ne serait pas requise au cours des premières années de la plantation et ceci pourrait expliquer l'absence de réaction observée dans la plantation de Launière à la suite de la fertilisation de 1969.

Même si le brûlage dirigé des déchets de coupe semble un excellent moyen d'éliminer le risque latent d'incendie, ses effets ne favorisent pas l'installation d'une régénération résineuse, surtout dans les cas où les semenciers sont éloignés. Ce n'est qu'après une quinzaine d'années que l'on constate la présence (éparse) d'épinette noire et de sapin baumier régénérés par graines.

Dans les conditions de la présente expérience, nous recommandons la plantation des superficies brûlées au cours des années suivant le brûlage.

#### BIBLIOGRAPHIE

- DAVIS, K.P., 1959. *Effects of slash burning*. dans *Forest fires: control and use*, McGraw Hill Book, New York, Chap. II, p. 31-60.
- HALL, J.P., 1970. *Ten-year development of planted conifers in Western Newfoundland*. Dept. Fish. and For., Can. For. Serv., Publ. 1273, 9 p.
- ROWE, J.S., 1972. *Les régions forestières du Canada*. Min. Env., Serv. Can. For., Publ. n° 1300 F, 172 p.
- VEILLEUX, J.M., 1972. *Effets d'un brûlage contrôlé sur les propriétés physico-chimiques de l'humus*. Gouv. Québec, Min. Terres et Forêts, Serv. Rech., Mém. n° 9, 30 p.

