



## NOTE N° 13, 1981

### ECLAIRCIE PRECOMMERCIALE DU PIN GRIS PAR INJECTION DE 2,4-D ET DE BRUSHKILLER DANS LA TIGE\*

René Doucet\*\*

O.D.C. 242(047.3)(714)  
L.C. SD 401 .P66

#### Résumé

L'injection de 2,4-D amine 80 dans des entailles de la tige a causé la mort de 97 p. 100 des pin gris traités après un an, alors que le *Brushkiller* 64 sous forme d'ester demeurerait pratiquement sans effet. Dans le cas du 2,4-D, une injection de 1,0 ml de produit non dilué était suffisante pour les tiges de 9 cm et moins de diamètre et la même quantité pourrait probablement contrôler des tiges un peu plus grosses. Le traitement au moyen d'une hachette injectrice a été réalisé à environ 65% du coût de l'éclaircie à la scie mécanique.

#### SUMMARY

*A precommercial thinning experiment was conducted in a 30 year-old jack pine stand using 2,4-D amine 80 and Brushkiller 64. The silvicides were applied undiluted to cuts made through the bark and sapwood. In the case of 2,4-D, 97 percent of the treated stems were dead the year following treatment. A 1,0 ml injection was sufficient for stems having a d.b.h. of*

---

\* L'emploi des pesticides étant soumis à certains règlements, il est recommandé aux utilisateurs de s'informer avant d'en faire usage.

\*\* Ingénieur forestier, chargé de recherches en sylviculture.

9 cm or less and could probably have been used for slightly larger ones. Brushkiller 64, on the other hand, produced almost no visible effect. The use of a hypo-hatchet and 2,4-D amine 80 was about 35 percent less costly than precommercial thinning with a chain saw.

## INTRODUCTION

L'éclaircie précommerciale est une technique sylvicole qui permet de redistribuer la croissance d'une station sur un nombre plus restreint de tiges et donc d'accroître leurs dimensions et le volume marchand du peuplement. Lorsque celui-ci est très jeune, des haches, des scies circulaires ou même des débroussailleuses motorisées peuvent être utilisées. Cependant, l'emploi de ces méthodes est de plus en plus coûteux à mesure que les dimensions des tiges individuelles augmentent, de sorte que des traitements par injection de sylvicides ont été mis au point (Peevy, 1962; Brown, 1970). Toutefois, il semble que les herbicides du type 2,4-D n'aient pas toujours eu la considération qu'ils méritent, compte tenu de leur disponibilité et de leur coût relativement modeste. C'est pourquoi des sylvicides de ce type ont été essayés sur le pin gris en 1979.

## METHODES

L'essai a été réalisé dans un peuplement pur de pin gris issu d'un feu, âgé de 31 ans, occupant un terrain plat, sablonneux, dans le canton d'Ailleboust, district électoral de Roberval. Le d.h.p. moyen était de 6,5 cm, la distribution des diamètres allant de 2 à 15 cm. La hauteur moyenne des co-dominants était de 8,5 m. La densité était élevée, avec plus de 6 000 tiges/ha en moyenne, mais elle variait sensiblement d'un endroit à l'autre.

Deux produits ont été utilisés: le 2,4-D amine 80 et le *Brushkiller 64* (mélange à parts égales de 2,4-D et de 2,4,5-T sous forme d'ester isooctyle). On les a choisis parce qu'ils étaient disponibles à ce moment-là en entrepôt. Pour mesurer leur efficacité, on a sélectionné 200 pins gris, espacés d'au moins 2 m les uns des autres et on leur a fait le nombre d'injections indiqué au tableau 1. Chaque injection représentait 1,0 ml du sylvicide.

Chacun des vingt traitements (classes de diamètre par type de sylvicides par nombre d'injections) a été appliqué le 7 août 1979, à dix arbres choisis au hasard parmi les 200 préalablement sélectionnés. Le traitement consistait à faire une incision, à la hache, à une hauteur convenable et à y injecter la quantité requise de sylvicide au moyen d'une seringue, ceci assurant un dosage exact. Les tiges traitées ont été examinées le 27 août 1980 et classées selon la proportion de leur cime affectée par le traitement.

Pour mesurer le temps requis par le traitement, une superficie de 0,3 ha, divisée en bandes de 8 m de largeur, a été traitée au moyen d'une hachette injectrice (*hypo-hatchet*). Pour fins de comparai-

son, on a traité une superficie égale à la scie mécanique; dans ce dernier cas, on n'a pas fait de subdivision mais les tiges à conserver ont été marquées au préalable. L'objectif était de dégager environ 1 500 tiges/ha, en enlevant un nombre égal ou supérieur de concurrents.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Effet des sylvicides

Un an après l'application des traitements, 97 p. 100 des tiges traitées au 2,4-D amine 80 étaient mortes: leur cime était entièrement rougie et l'écorce du tronc commençait à se détacher. Le 3 p. 100 restant était composé de tiges qui avaient conservé quelques branches vivantes dans le bas de la cime. Au contraire, une seule des tiges traitées au *Brushkiller* 64 était morte et seules 13 p. 100 montraient quelque autre signe d'action du sylvicide, généralement une seule branche rougie dans le haut de la cime. Les 86 p. 100 restantes ne présentaient aucun signe visible d'attaque par le sylvicide.

Les quelques tiges qui ont survécu à l'action du 2,4-D sont tellement affectées qu'elles devraient mourir au cours des prochaines années (Fayle, 1961); par contre, il est peu probable que l'effet du *Brushkiller* augmente, compte tenu de la réaction très faible constatée au cours de la première année.

A première vue, des différences aussi frappantes entre l'effet des deux sylvicides peuvent sembler inexplicables. Cependant, le *Brushkiller* 64 contient moins d'ingrédient actif par unité de volume que le 2,4-D amine 80. Plus important encore, il semble que les formes solubles dans l'eau (amines) soient plus efficaces que les formes solubles dans l'huile (esters) lors des traitements par injection de produits non dilués (Brown, 1975). Ceci serait dû en partie au fait que ces dernières ne diffusent pas dans la plante avant d'avoir libéré, par hydrolyse, l'acide dont elles sont formées; or, ce phénomène est parfois trop lent pour qu'une concentration létale soit atteinte (Turner, 1977).

### Coût des traitements

En ce qui concerne les études de temps, le traitement chimique comprenait deux étapes: la division du peuplement en bandes pour guider les ouvriers et le traitement proprement dit. La première opération a été réalisée en un temps de 1,2 h/ha pour des bandes espacées de 8 m. Quant à la seconde, elle a permis de traiter environ 800 tiges/ha en 2,22 heures, soit 9,9 secondes par arbre, la plupart recevant une seule injection. Aucun marquage des tiges n'avait été effectué au préalable car le choix pouvait être fait facilement en même temps que le traitement. Toutefois, un essai de marquage a permis d'évaluer le temps requis à 4,2 h/ha pour 2 000 tiges marquées, soit 7,6 secondes par arbre.

Une étude réalisée par Riley (1973) dans un peuplement de pin gris de même âge, mais plus dense, a donné des résultats semblables pour la division du peuplement (1,11 h/ha) et le traitement proprement dit (10,5 secondes par arbre y compris 8,6 p. 100 de temps improductif). Par contre, le marquage des tiges a demandé plus de temps (10,1 secondes par arbre). Les deux premières opérations seraient donc indépendantes de la densité du peuplement, pour un nombre identique de tiges traitées, alors que le choix des tiges serait plus difficile dans un peuplement plus dense. Toutefois, dans des types de peuplements qui peuvent atteindre une très grande densité, comme le sapin baumier, celle-ci peut affecter sensiblement le temps de traitement (Doucet, 1973) et donc augmenter son coût (Lemelin, 1969).

Dans le cas du traitement à la scie mécanique, l'abattage de 1 560 tiges/ha a demandé 8,33 heures, pour une moyenne de 19,1 secondes par arbre. Ceci est comparable au temps de 15,4 secondes par arbre rapporté par Riley (1973) dans un peuplement de pin gris plus jeune (22 ans) et plus dense, si l'on tient compte des différences dans les dimensions des tiges. Les résultats semblent donc s'appliquer à un traitement à l'échelle opérationnelle même si l'essai a été réalisé sur une superficie assez restreinte.

Afin de comparer les deux méthodes, on a calculé les coûts de traitements qui consisteraient à éliminer 2 500 tiges/ha dans un peuplement semblable à celui de la présente étude (tableau II). On observe que le traitement par injection de 2,4-D possède un avantage marqué par rapport à l'éclaircie à la scie mécanique, avantage qui s'accroît à mesure que le nombre de tiges traitées par unité de surface augmente, à cause du coût de la main-d'oeuvre. D'autres sylvicides peuvent aussi être utilisés par injection; cependant, ils sont, en général, plus dispendieux que le 2,4-D amine 80. Ce dernier devrait donc être préféré pour le traitement des essences qui lui sont sensibles: celles-ci sont assez nombreuses (Fayle, 1961; Yocom et Blocker, 1969; Demers, 1978).

Les coûts calculés au tableau II ne comprennent pas les avantages sociaux, ni les frais d'inventaire, de surveillance et de transport. Le temps consacré à l'entretien du matériel et au repos pourrait aussi changer lors de travaux couvrant de plus grandes superficies. Ces coûts pouvant varier selon les circonstances particulières, mais ayant peu d'effet sur la comparaison entre les méthodes de traitement, on n'a pas jugé opportun de les inclure. Bien entendu, il faudra en tenir compte si l'on veut calculer le coût réel des traitements.

#### Conditions d'application des traitements

On peut s'interroger sur l'opportunité de traiter un peuplement de cet âge au moyen d'une éclaircie précommerciale. Ne vaudrait-il pas mieux attendre quelques années et pratiquer une éclaircie commerciale? Pour répondre à cette objection, comparons le peuplement étudié à un peuplement de densité normale. On constate que le premier renferme environ

20 p. 100 plus de tiges que le second (Plonski, 1974); et ceci n'est pas un cas extrême puisqu'on a rencontré un peuplement de 35 ans, de qualité de station II, qui contenait deux fois plus de tiges qu'un peuplement de densité normale de même âge. Il est douteux qu'une éclaircie commerciale puisse jamais avoir lieu dans de tels peuplements, d'autant plus que le risque de chablis ne fait qu'augmenter avec le temps. Donc, dans un cas semblable, il pourrait être avantageux de pratiquer une éclaircie précommerciale, même si l'âge idéal pour ce traitement est largement dépassé.

#### Accroissement dus aux traitements

Un dispositif expérimental a été mis en place pour déterminer si la réaction à l'éclaircie est la même pour les traitements chimiques que pour les traitements mécaniques, mais il est encore trop tôt pour pouvoir comparer les résultats de chacun. Le fait que les tiges traitées restent debout après le traitement chimique semble avoir une certaine influence dans le cas de pin rouge (Stiell, 1969) et du sapin baumier (H. Bolghari, communication personnelle), probablement parce que les tiges résiduelles reçoivent moins de lumière que si les arbres à éliminer étaient abattus. Quoi qu'il en soit, ce problème devrait s'estomper graduellement avec la détérioration des tiges traitées; de plus, ceci pourrait avoir un effet bénéfique en réduisant les risques de chablis.

#### CONCLUSION

Les peuplements de pin gris trop denses pour qu'on puisse attendre le moment de l'éclaircie commerciale et trop âgés pour être traités de façon efficace avec une débroussailleuse, pourraient l'être par injection de 2,4-D amine 80 dans la tige, cette méthode étant moins dispendieuse que l'emploi de la scie mécanique. Comme la majorité des tiges traitées aurait de 6 à 10 cm de diamètre, une seule injection de 1,0 ml de produit non dilué suffirait. D'autres essences susceptibles au 2,4-D pourraient aussi être traitées avec ce produit de préférence à d'autres, plus dispendieux.

#### REFERENCES

- BROWN, J.E., 1970. *New silvicide proves potent for thinning dense stands*. Pulp Pap. Mag Can. 71 (13): 77-79.
- BROWN, R.M., 1975. *Chemical control of weeds in the forest*. Forestry Commission Booklet No. 40, HMSO, London, 65 p.
- DEMERS, O., 1978. *Les herbicides et les sylvicides*. Gouvernement du Québec, Ministère des Terres et Forêts, Serv. de l'aide à la forêt privée, 80 p.

Tableau I  
 Nombre d'injections de  
 sylvicide par classe de diamètre

Classes de diamètre (cm)	Nombre d'injections	
	2,4-D	<i>Brushkiller</i>
5,0 - 6,9	1-2	1-2
7,0 - 8,9	1-2-3	1-2-3
9,0 - 10,9	2-3	2-3
11,0 - 13,5	2-3-4	2-3-4

Tableau II  
 Temps et coûts comparés, par hectare,  
 de l'éclaircie au 2,4-D et à la scie  
 mécanique, pour 2 500 tiges traitées par hectare  
 (Ces coûts ne comprennent pas les frais de transport  
 et de surveillance ni les avantages sociaux)

Opération ou outillage	Traitement chimique		Traitement mécanique	
	Temps (h)	Coût (\$)	Temps (h)	Coût (\$)
Division du peuplement	1,2	9,32 <sup>1</sup>	-	-
Marquage	(5,2)	(40,40) <sup>1</sup>	(5,2)	(40,40) <sup>1</sup>
Traitement	6,9	53,61 <sup>1</sup>	13,3	103,34 <sup>1</sup>
Scie mécanique	-	-	-	15,29 <sup>2</sup>
Produit chimique	-	8,01 <sup>3</sup>	-	-
Hachette injectrice	-	1,51 <sup>4</sup>	-	-
Total - sans marquage	8,1	72,45	13,3	118,63
- avec marquage	13,3	112,85	18,5	159,03

- (1) Taux horaire de 7,77\$ pour la main-d'oeuvre.
- (2) Taux de location de 1,15\$ / heure.
- (3) Utilisation de 3,0l/ha à un prix de 2,67\$/l.
- (4) Dépréciation sur 1 400 heures à un prix unitaire de 321\$.

- DOUCET, R., 1973. *Comparaison de deux méthodes d'éclaircie précommerciale applicables aux jeunes sapinières*. Ministère des Terres et Forêts du Québec, Serv. de la Rech., Mém. n<sup>o</sup> 16, 28 p.
- FAYLE, D.C.F., 1961. *Effectiveness of three chemicals for killing defective sugar maple and associate species*. Ministère des Forêts du Canada, Div. Rech. For., Note tech. n<sup>o</sup> 99, 17 p.
- LEMELIN, A., 1969. *L'éclaircie dans les jeunes sapinières à l'aide de produits chimiques*. Univ. Laval, Fac. For et Géod., Thèse M.Sc., 76 p.
- PEEVY, F.A., 1962. *Injecting undiluted silvicides for control of woody plants*. Proceedings, 15th Southern Weed Control Conf., p. 163-169.
- PLONSKI, W.L., 1974. *Normal yield tables (metric) for major forest species of Ontario*. Ont. Min. Nat. Res., 40 p.
- RILEY, L.F., 1973. *Operational trials of techniques to improve jack pine spacing*. Ministère Environnement, Serv. Can. For., Rapp. inf. O-X-180, 26 p.
- STIELL, W.M., 1969. *Some competitive relations in a red pine plantation*. Min. des Pêches et des Forêts du Canada, Publ. n<sup>o</sup> 1275.
- TURNER, D.J., 1977. *The safety of the herbicides 2,4-D and 2,4,5-T*. Forestry Commission Bull. No. 57, HMSO, London, 56.
- YOCOM, H.A. et W.W. BLOCKER, 1969. *Herbicide injections on cull hardwoods*. Arkansas Farm Research 18 (1): 7.

