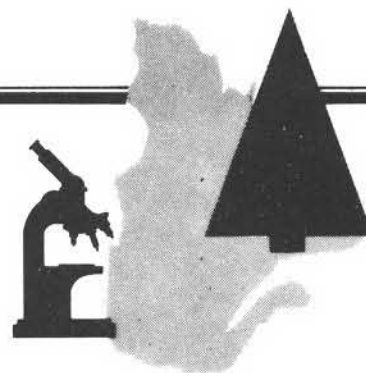




Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service de la recherche (Terres et Forêts)



NOTE N° 18, 1982

RÉSULTATS D'UNE FERTILISATION EN N-P-K SUR DE JEUNES PLANTATIONS
D'ÉPINETTE DE NORVÈGE, D'ÉPINETTE NOIRE ET DE PIN GRIS ÉTABLIES
SUR DEUX TYPES DE TERRAIN

Gilles Sheedy*

Avec la collaboration du personnel de l'unité de gestion de la Gaspésie

O.D.C. 237.4(047.3)(714)

L.C. SD 408 .P66

RESUME

En 1978, plus de 273 ha de jeunes plantations d'épinette de Norvège, d'épinette noire et de pin gris établies sur d'anciennes fermes abandonnées et d'anciens brûlis ont été fertilisés manuellement au taux de 180 g de 10-10-10, 2 p. 100 Mg par plant. Ce rapport présente les résultats de croissance de ces plantations trois ans après la fertilisation et émet des réserves quant au choix du traitement et à l'opportunité de fertiliser de jeunes arbres quelques années seulement après la plantation.

SUMMARY

In 1978, more than 273 ha of young Norway spruce, black spruce and jack pine plantations established on abandoned old farm and old burnt areas were fertilized with 180 g of 10-10-10, 2 p. 100 Mg per tree. This report deals with the growth results of those plantations three years after fertilization and discusses the choice of the treatment and the opportunity of fertilizing young trees just a few years after plantation.

* Ing.f., chargé de recherches en sylviculture.

INTRODUCTION

Ce projet de fertilisation a été réalisé par les Entreprises Agricoles et Forestières de Percé Inc. avec la collaboration de l'unité de gestion de la Baie-des-Chaleurs (région 01) du ministère de l'Énergie et des Ressources.

Le projet avait pour but de stimuler la croissance de jeunes plantations d'épinette de Norvège, d'épinette noire et de pin gris établies sur des champs abandonnés et d'anciens brûlis.

Cette note présente les résultats de croissance des plants selon le type de terrain, l'essence et le traitement et discute de l'état de santé de ces plantations trois ans après la fertilisation.

I MATERIEL ET METHODES

Ce travail a été réalisé dans le canton de Percé, circonscription électorale de Gaspé. Les plantations ont été effectuées mécaniquement en 1975, 1976 et 1977 à l'aide de tracteurs munis de lames en "V" (dans les brûlis) et de planteuses de type *Crank-Axle* (dans les champs).

La fertilisation a été effectuée en 1978 sur une superficie de 273 ha. Les plants ont été fertilisés manuellement du 21 juin au 13 juillet 1978. Le traitement de fertilisation consistait à appliquer 180 g de 10-10-10¹, 2 p. 100 Mg par plant.

Près de 500 placettes d'études (249 témoins et 249 fertilisées) ont été établies dans ces plantations à la suite de la fertilisation. Ce sont des placettes carrées ou rectangulaires de 100 m² de superficie. Les mesurages ont porté sur les quatre arbres situés au centre de chacune des placettes. Ces arbres étaient numérotés. Lors des mesurages de 1978, de 1979 et de 1981, la hauteur totale, la croissance en hauteur et l'état de santé des plants ont été notés.

Ces mesurages ont été réalisés par le personnel des Unités de gestion de la Baie-des-Chaleurs et de la Gaspésie. Les résultats du premier mesurage (1978) de même que la description du projet ont fait l'objet d'un rapport technique et financier (Drolet et Pitre, 1979).

Une analyse statistique des résultats a été réalisée au Service de la recherche: il s'agit d'une analyse de variance d'un dispositif établi complètement au hasard, par essence et par type de terrain. L'analyse a porté sur la croissance totale en hauteur de trois ans (Hauteur moyenne de 1981 moins Hauteur moyenne de 1978).

¹ 10-10-10: 10 p. 100 N, 10 p. 100 P₂O₅ et 10 p. 100 K₂O

II RESULTATS ET DISCUSSIONS

2.1 Résultats de croissance

Les résultats des mesures de hauteur et de croissance en hauteur sont présentés au tableau 1 par traitement, par essence et par type de terrain.

A l'examen de ce tableau, on constate que la fertilisation a eu un effet stimulant sur la croissance en hauteur des plants de 1979 de même que sur celle de 1980 mais que cet effet est déjà disparu en 1981.

Les croissances totales en hauteur pour la période de trois ans (Hauteur moyenne de 1981 moins Hauteur moyenne de 1978) des épinettes de Norvège et des pins gris¹ fertilisés dans les champs sont respectivement de 34 p. 100 et 12 p. 100 supérieurs à celles des plants témoins. Dans les brûlis, ces augmentations de croissance sont de l'ordre de 14 p. 100 pour l'épinette noire et de 34 p. 100 pour l'épinette de Norvège. Dans les brûlis, le pin gris ne présente pas d'augmentation de croissance en hauteur à la suite de la fertilisation; au contraire, les plants fertilisés ont une croissance légèrement inférieure à celle des témoins (2 p. 100).

Les piètres résultats obtenus pour le pin gris s'expliquent en grande partie par le fait que ces plants ont été fortement endommagés par la neige.

Dans l'ensemble, les plants ont atteint en 1981 une hauteur totale (moyenne pour les deux traitements) de l'ordre de 64 cm pour l'épinette de Norvège et de 211 cm pour le pin gris¹ dans les champs. Dans les brûlis, la hauteur est en moyenne de 79 cm pour l'épinette noire, de 97 cm pour l'épinette de Norvège et de 229 cm pour le pin gris. Sauf pour les pins gris dans les brûlis, les plants fertilisés présentent une hauteur moyenne supérieure à celle des plants témoins. Ainsi les épinettes de Norvège fertilisées sont en moyenne de 18 p. 100 plus hautes que les témoins (20 p. 100 dans les champs et 15 p. 100 dans les brûlis). L'augmentation correspondante pour l'épinette noire dans les brûlis est de 9 p. 100. Dans cette étude, c'est donc l'épinette de Norvège qui présente les meilleures réactions à la fertilisation, suivie de l'épinette noire. Cette différence dans les résultats entre l'épinette de Norvège et l'épinette noire dans les brûlis peut s'expliquer partiellement par le fait que les épinettes de Norvège étaient plus âgées lors de la fertilisation et donc plus en mesure de profiter de cette dernière. Les croissances totales en hauteur des plants témoins de ces deux essences dans les brûlis, pour la période de trois ans, sont d'ailleurs du même ordre (44,1 et 44,4 cm).

¹ Les valeurs pour le pin gris dans les champs ne sont présentées qu'à titre indicatif car elles ne portent que sur quelques tiges.

2.2 Résultats des analyses statistiques

Les résultats des analyses de variance présentés au tableau 2 confirment les résultats de croissance. La fertilisation a eu des effets stimulants sur la croissance des épinettes. Ainsi, après trois ans, la croissance en hauteur des épinettes fertilisées est statistiquement supérieure à celle des arbres témoins.

Dans le cas du pin gris, il n'y a pas de différence significative entre la croissance en hauteur cumulée de 1978 à 1981 des arbres témoins et celle des arbres fertilisés (dans les brûlis). Une partie de ces plantations n'a pas fait l'objet d'analyses de variance car il y avait trop de données manquantes (champs abandonnés).

Le tableau 2 fait ressortir aussi l'existence de fortes variations entre les résultats de croissance des arbres qui ont reçus le même traitement. Ainsi, dans le cas de l'épinette de Norvège (champs abandonnés) et de l'épinette noire (brûlis), il existe des différences significatives entre les répétitions. De plus, il existe des interactions significatives entre les répétitions et les traitements (épinettes - brûlis). Ces résultats signifient qu'une partie des arbres fertilisés présente des croissances en hauteur inférieures aux arbres témoins et qu'il existe beaucoup de variations dans les résultats de croissance des arbres (pour un même traitement) d'une placette à l'autre.

Ces variations significatives nous laissent croire qu'une partie des épinettes fertilisées a été affectée défavorablement par les conditions de sol et de climat ou qu'il n'y a pas eu d'engrais appliqué autour de ces arbres. Il est possible aussi qu'une partie des épinettes témoins ait bénéficié de conditions plus favorables de sol et de climat ou que ces arbres aient été fertilisés par erreur.

2.3 Etat de santé des plantations

Lors des mesurages, les arbres qui présentaient des blessures (mécaniques ou causées par des maladies) ont été notés mais n'ont pas été remesurés; on a noté aussi les arbres morts. Dans les champs surtout, une partie importante des placettes (40 p. 100) n'ont pu être remesurées parce que les piquets d'identification ont disparu; ces placettes étaient souvent situées près des chemins d'accès.

Le tableau 3 présente le nombre et le pourcentage de semis qui n'ont pas fait l'objet de remesurages soit à cause de blessures ou de mortalité ou parce qu'il n'y avait plus de piquets.

Ce tableau montre que le pin gris a été particulièrement affecté par des blessures (surtout mécaniques) et des chancre. Dans les champs, plus de 17 p. 100 des pins gris témoins présentent des blessures alors que ce taux est de 30 p. 100 pour les arbres fertilisés; dans les brûlis, ce taux est de 14 p. 100 pour les deux traitements.

Le taux de mortalité pour cette essence varie de 4 à 15 p. 100 selon le type de terrain et les traitements. Le taux le plus élevé (15 p. 100) a été noté pour les pins gris témoins plantés dans les champs.

Dans le cas des épinettes, les taux de mortalité sont relativement faibles (inférieurs à 3 p. 100) et le nombre de tiges qui présentent des blessures est inférieur à 5 p. 100 sauf pour les épinettes de Norvège plantées dans les champs, où ce taux est de 9,5 p. 100.

La plupart des blessures sont des blessures mécaniques causées par l'accumulation de la neige sur les tiges. Sous le poids de la neige, une partie des tiges sont cassées ou fortement courbées, ce qui affecte par la suite leur croissance. La présence de chancres a été notée sur quelques tiges de pin gris (moins de 5 p. 100). La fertilisation ne semble pas avoir causé une augmentation ou une diminution du nombre de blessures ou du taux de mortalité. La seule différence apparente entre les traitements concerne le pin gris dans les champs mais cette différence ne concerne que quelques tiges. Ainsi, sur 40 pins gris dans les champs, 12 présentaient des blessures mécaniques et 16 n'ont pu être retrouvés. Si le nombre d'arbres mesurés avait été plus élevé (comme dans les brûlis), il est probable qu'il n'y aurait pas eu de différences entre les traitements.

CONCLUSION

Même si la fertilisation a eu des effets positifs sur la croissance en hauteur des tiges en 1979 et en 1980, il reste que les effets ont été très temporaires (deux saisons de croissance) et n'ont permis qu'une augmentation réelle maximum de croissance inférieure à 15 cm et plus souvent de l'ordre de 10 cm. De plus, à mesure que ces plantations vieilliront, il est probable que ces différences en faveur des arbres fertilisés diminueront. Ces résultats montrent assez clairement que la fertilisation des jeunes plantations est une entreprise assez coûteuse qui comporte beaucoup de risques surtout quand les plants ne sont pas encore bien adaptés aux conditions de sol et de climat de la région. Il faut considérer la durée de l'investissement, la durée de la réaction, l'ampleur de cette dernière, les risques de mortalité et de maladies, etc. D'autre part, le choix du traitement est très important. Ainsi, dans le cas présent, on a choisi d'appliquer un engrais assez soluble, donc rapidement disponible pour les plantes. Appliqué au début de la plantation, ce traitement peut donc favoriser autant la croissance des herbes et des arbustes du milieu (ces derniers étant particulièrement bien adaptés) que celle des plants plus ou moins bien adaptés. De plus, les effets sur la croissance d'un engrais rapidement disponible pour les plantes sont généralement de courte durée.

Le pin gris semble mal adapté aux conditions de climat qui existent dans cette région (Gaspésie). Ainsi, cette essence a subi des dommages importants et présente un taux de mortalité (pour la période de

trois ans) assez élevé. Les effets de la fertilisation sur cette essence sont donc très faibles et, compte tenu de ce qui précède, ne justifient pas les coûts de ce traitement.

En ce qui concerne l'épinette noire et l'épinette de Norvège, les résultats montrent que ces essences sont bien adaptées à la région; elles présentent une croissance normale et un taux de mortalité assez faible.

Il semble toutefois que la fertilisation de ces essences aurait été plus efficace si les engrais avaient été moins solubles et plus concentrés et si les arbres avaient été plus âgés. Il semble aussi qu'une partie des épinettes témoins ont pu bénéficier de la fertilisation par erreur, ce qui expliquerait les fortes variations qui existent entre les résultats de croissance des arbres témoins et ceux des arbres fertilisés.

Les résultats obtenus dans d'autres essais de fertilisation (Sheedy, 1981 et 1982) nous laissent croire que c'est surtout l'azote qui affecte la croissance des plantations. On envisage donc de refertiliser une partie des plantations pour vérifier ces résultats.

Les jeunes arbres qui poussent dans les champs abandonnés sont plus exposés à la concurrence des herbes et des arbustes du milieu. De plus, ces arbres présentent souvent plus de blessures (causées par la neige, les rongeurs, les insectes, etc.) que les plants des brûlis. Ces plantations sont donc moins susceptibles de bien réagir à la fertilisation si l'on ne réduit pas la concurrence.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier sincèrement MM. Jean-Marc Hardy et Gérard Cotton de l'unité de gestion de Gaspé; ce rapport n'aurait pu être réalisé sans leur précieuse collaboration. C'est l'unité de gestion de Gaspé qui était responsable de ce projet et qui a procédé au remesurage des placettes. Des remerciements s'adressent également à MM. Yvon Richard et Mario Ménard pour leur collaboration dans la compilation mécanographique et l'analyse statistique des données.

REFERENCES

- DROLET, P. et R. PITRE, 1979. *Travaux de fertilisation réalisés par les Entreprises Agricoles et Forestières de Percé Inc. en 1978-1979. Rapport technique et financier.* Québec, Min. Terres et Forêts, Unité de gestion Baie-des-Chaleurs.
- SHEEDY, G., 1981. *Quelques aspects de la fertilisation forestière.* Québec, Min. Energie et Ressources, Serv. de la recherche, rapport interne n° 218, 15 p.
- SHEEDY, G., 1982. *Essai de dix-neuf traitements de fertilisation sur une plantation de pin gris.* Québec, Min. Energie et Ressources, Serv. de la recherche, mémoire (à paraître).

Tableau 1: Résultats de croissance de 1978 à 1981

Nature du terrain	Essence	Année de plantation	Nombre de P.E.P.	Hauteur moyenne (cm)						Croissance en hauteur moyenne (cm)								Nombre d'arbres mesurés en 1981 ⁴	
				1978		1979		1981		1978		1979		1980 ¹		1981		T	F
				T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F				
Champs abandonnés	Ep. Norv.	1976	32	29,1	30,8	34,9	41,5	58,2	69,7	4,1	4,8	5,8	10,7	8,4	13,3	14,9	14,9	76 (59)	64 (50)
	Pin gris ²	1975	10	94,2	92,7	129,9	134,3	204,9	217,1	34,6	34,1	35,7	41,6	40,8	48,6	34,2	34,2	11 (27,5)	9 (22,5)
Brûlis	Ep. noire ³	1977	121	31,8	32,5	42,6	49,0	75,9	82,8	6,1	6,6	10,8	16,5	14,7	16,3	18,6	17,5	382 (79)	376 (77)
	Ep. Norv. ³	1975	24	45,5	44,5	53,6	61,2	89,9	103,8	9,5	10,0	8,1	16,7	14,7	23,6	21,6	19,0	81 (85)	87 (91)
	Pin gris	1975	62	105,0	107,1	140,5	146,3	229,4	228,9	34,1	33,8	35,5	39,2	52,0	48,2	36,9	34,4	191 (77)	181 (73)

¹ Valeurs calculées par différence.

² Les résultats de 1981 ne sont présentés qu'à titre indicatif, car ils ne concernent que quelques arbres.

³ Environ 2 p. 100 des arbres présentaient des colorations (déficiences ou maladies).

⁴ Les chiffres entre parenthèses sont des pourcentages du nombre initial de tiges mesurées.

T: Placette témoin.

F: Placette fertilisée en 1978; chaque arbre a reçu 180 g de 10-10-10, 2 p. 100 Mg.

Tableau 2: Résultats des analyses de variance sur la croissance en hauteur de 1978 à 1981 (Hauteur moyenne de 1981 moins Hauteur moyenne de 1978)

Nature du terrain	Essence	Valeurs de F'		
		Traitements	Répétitions	Interaction
champs abandonnés	Ep. Norv.	12,9** (1,72 ¹)	4,5** (13,72)	0,9 (13,72)
	Pin gris ²	-	-	-
Brûlis	Ep. noire	9,6** (1,515)	2,5** (97,515)	1,4** (97,515)
	Ep. Norv.	7,7** (1,21)	1,0 (21,121)	3,1** (21,121)
	Pin gris	0,2 (1,249)	1,3 (55,249)	0,7 (55,249)

¹ Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de degrés de liberté.

² Il y a trop de données manquantes pour faire l'analyse.

** Indique une différence significative au seuil de probabilité de 0,01.

Tableau 3: Nombre d'arbres (pourcentage)¹ qui n'ont pas été remesurés en 1981 soit parce qu'ils étaient affectés par des blessures, qu'ils étaient morts ou qu'ils n'ont pas été retrouvés²

Nature du terrain	Essence	Année de plantation	Blessures		Morts		Non retrouvés		Nombre total	
			Témoin	fertilisé	témoin	fertilisé	témoin	fertilisé	témoin	fertilisé
champs abandonnés	Ep. Norv.	1976	12 (9,5)	12 (9,5)	0 (0)	0 (0)	40 (31)	52 (41)	52 (41)	64 (50)
	Pin gris	1975	7 (17,5) ³	12 (30)	6 (15)	3 (7,5)	16 (40)	16 (40)	29 (72,5)	31 (77,5)
Brûlis	Ep. noire	1977	24 (5)	18 (4)	10 (2)	14 (3)	68 (14)	76 (16)	102 (21)	108 (23)
	Ep. Norv.	1975	4 (4)	0 (0)	3 (3)	1 (1)	8 (8)	8 (8)	15 (15)	9 (9)
	Pin gris	1975	34 (14) ⁴	35 (12) ⁴	11 (4)	20 (8)	12 (5)	12 (5)	57 (23)	67 (27)

¹ Les chiffres entre parenthèses sont des pourcentages du nombre initial de tiges mesurées.

² Les arbres n'ont pas été retrouvés parce qu'il n'y avait plus de piquets pour localiser les placettes.

³ Environ 5 p. 100 des tiges sont affectées par des chancres.

⁴ Environ 2 p. 100 des tiges sont affectées par des chancres.

