

Contenu

Introduction.....	1
Méthodes de traitement.....	1
Résultats	3
Mise en application	5
Conclusion.....	6
Remerciements..	6

Auteur

Denis Cormier
Division de l'Est

Suivi d'essais opérationnels de scarifiage d'appoint avec une excavatrice

Résumé

Des essais de scarifiage d'appoint avec une excavatrice ont été effectués dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue (QC) dans le but de compléter la régénération naturelle des aires forestières. La technique consistait à concentrer le scarifiage là où la régénération préétablie était moins abondante pour améliorer le taux de boisement du site. Grâce à la flexibilité de l'excavatrice, le scarifiage d'appoint a permis d'obtenir des microsites dégagés pour le regarni, tout en préservant une portion importante de la régénération résineuse préétablie. Un traitement d'hiver avec ensemencement simultané a également été testé pour le traitement des sites qui ne sont pas accessibles l'été. Les résultats de l'étude démontrent que la productivité d'un traitement partiel de scarifiage avec une excavatrice varie en fonction de l'intensité du traitement, et que l'usage de ce traitement en hiver ne diminue pas la productivité de l'opération de façon significative.

Mots clés :

Préparation de terrain, scarifiage, excavatrices, scarificateurs à disques, ensemencement simultané, regarni, régénération naturelle.

Introduction

Une méthode de scarifiage d'appoint par placeaux avec une excavatrice a été conçue dans un souci de compléter la régénération naturelle des aires forestières afin de maintenir leur vocation et/ou d'en augmenter la productivité en matière ligneuse. Elle consiste à concentrer la préparation de terrain là où la régénération préétablie est moins abondante afin de pouvoir améliorer le taux de boisement du site. Utilisé depuis 2001 par Abitibi-Consolidated Inc. en Abitibi-Témiscamingue (QC), ce type de préparation de terrain soulève un intérêt grandissant.

En 2003 et 2005, FERIC a mis la technique à l'essai dans différentes conditions

de terrain afin de donner un portrait plus détaillé des possibilités du scarifiage d'appoint avec une excavatrice. Les sites ont été sélectionnés principalement en fonction du type et de la distribution de la régénération préétablie. Sur certains des sites étudiés, un scarifiage à disques a servi de base de comparaison pour l'efficacité du traitement. Le succès de la technique était évalué selon sa capacité à protéger la régénération naturelle et à produire un nombre de microsites permettant un taux de boisement adéquat.

Méthodes de traitement

Le traitement a été effectué dans trois sites au Québec en été (Champdoré, Lac Martin et Lac Parent) et dans un autre en



Figure 1. Traitement de scarifiage par placeaux avec une excavatrice Komatsu PC200 LC munie d'un râteau de scarifiage.



Figure 2. Un semoir est installé derrière le râteau pour un ensemencement simultané au scarifiage en hiver.

hiver (Matagami). Les sites d'été ont été divisés en sections pour pouvoir comparer le travail d'une excavatrice (poquets et monticules) et d'un scarificateur à disques.

Le traitement de scarifiage par placeaux a été exécuté par une excavatrice Komatsu PC200 LC munie d'un râteau de scarifiage de 2,13 m de large (figure 1) et consistait en un scalpage de surface pour exposer l'horizon H ou le sol minéral. Dans deux des secteurs d'été, la machine a également été utilisée pour effectuer des monticules. L'opérateur avait comme instruction d'ajuster la dimension et la densité des placeaux de façon à préserver la régénération préétablie.

Pour le scarifiage d'hiver, l'excavatrice était équipée d'un semoir installé derrière le râteau pour semer du pin gris simultanément au scarifiage (figure 2). Ce traitement était une solution au problème d'inaccessibilité du site en été. Deux semoirs artisanaux ont été utilisés, l'un avec un mécanisme d'ensemencement mécanique et l'autre avec un mécanisme pneumatique. Le conteneur de semences était rempli une fois par semaine.

Un scarifiage à disques a également été effectué sur les trois sites d'été. Comme il s'agit de la technique de préparation de terrain la plus courante au Québec, elle offre une base de comparaison pour ce qui est de l'efficacité opérationnelle et de la qualité du traitement. De même que pour l'excavatrice, l'opérateur avait pour instruction de préserver les îlots de régénération naturelle.

Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC)

Division de l'Est et Siège social
580, boul. St-Jean
Pointe-Claire, QC, H9R 3J9

☎ (514) 694-1140
📠 (514) 694-4351
✉ admin@mtl.feric.ca

Division de l'Ouest
2601 East Mall
Vancouver, BC, V6T 1Z4

☎ (604) 228-1555
📠 (604) 228-0999
✉ admin@vcr.feric.ca

Mise en garde

Ce rapport est publié uniquement à titre d'information à l'intention des membres de FERIC. Il ne doit pas être considéré comme une approbation par FERIC d'un produit ou d'un service à l'exclusion d'autres qui pourraient être adéquats.

This publication is also available in English.

© Copyright FERIC 2006. Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FERIC.



Poste-Publications #40008395

ISSN 1493-3713

Résultats

Description des sites

Les sites étaient tous relativement plats, avec une bonne capacité portante, une faible rugosité et une épaisseur moyenne d'humus inférieure à 15 cm. Lors du traitement, il y avait environ 1 mètre de neige à Matagami, mais le site était inaccessible en été principalement à cause des milieux humides environnants.

Comme il est fréquent sur les sites de pin gris accompagné de peuplier, la régénération résineuse préétablie sur le site de Champdoré était très faible tandis que le peuplier établi après coupe était plus important que dans le peuplement original. La régénération résineuse était également absente sur le site de Matagami, qui était principalement recouvert d'éricacées et de quelques trembles résiduels.

Sur les sites du Lac Martin et du Lac Parent, la régénération résineuse était beaucoup plus abondante. Même si les sites d'étude faisaient partie de deux secteurs globalement mal régénérés, les essais ont été concentrés dans les endroits les mieux stockés afin de vérifier l'impact de la régénération préétablie sur la productivité et la qualité du traitement.

Suivis opérationnels

Le tableau 1 résume les résultats obtenus lors du suivi des opérations. Comme il n'y avait que très peu de régénération naturelle résineuse sur le site de Champdoré, la préparation de terrain avec excavatrice s'apparentait davantage à un traitement en plein avec une densité de 530 placeaux/ha. En considérant la dimension des placeaux (surface dégagée de 7,0 m² avec du sol minéral exposé sur 3,3 m²), la densité de microsites potentiels

Tableau 1. Sommaire des études chronométriques de préparation de terrain

	Temps de scarifiage (HMP)	Surface traitée (ha)	Productivité		Densité (placeaux/ha)	Dimension des placeaux (m ²)	
			ha/HMP	placeaux/HMP		Sol exposé	Surface perturbée
Champdoré (été)							
Scarificateur à disques	2,6	3,2	1,23	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Placeaux	12,6	4,0	0,32	170	530	3,3	7,0
Lac Martin (été)							
Scarificateur à disques	2,4	3,0	1,26	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Placeaux	5,6	4,9	0,87	209	240	5,4	7,1
Monticules	4,0	2,3	0,58	157	270	4,0	9,0 ^a
Lac Parent (été)							
Scarificateur à disques	1,1	1,0	0,91	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Placeaux	2,3	2,1	0,93	226	243	6,5	8,0
Monticules	5,4	3,8	0,69	168	243	3,4	10,2 ^a
Matagami (hiver)							
Placeaux	3,8	2,3	0,60	230	382	n.d.	4,8

^a Inclut la surface du monticule

était de l'ordre de 2200 microsites/ha avec 4 microsites par placeaux. Pour ce site, on remarque que la productivité du scarificateur à disques était beaucoup plus élevée que celle de l'excavatrice.

La nature sporadique de la régénération préétablie sur les sites du Lac Martin et du Lac Parent a résulté en un scarifiage à disques qui s'apparentait à un scarifiage en plein normal, alors que le traitement avec l'excavatrice s'apparentait davantage à un scarifiage d'appoint. Avec une densité d'environ 240 placeaux/ha, l'excavatrice a pu doser son traitement pour éviter la régénération préétablie. Le plus faible taux de traitement a aussi permis à l'excavatrice d'accélérer l'exécution des travaux de façon notable. Une réduction de productivité d'environ 25 % a toutefois été observée lors de la production de monticules.

Sur le site de Matagami, la présence de neige n'a pas eu d'effet notable sur la productivité de la machine, mais elle n'a pas permis de produire la densité de placeaux qui aurait été obtenue par un scarifiage en plein traditionnel. Même en supposant la

présence de 4 lits de germination bien espacés par placeaux, on se limiterait à un potentiel d'environ 1500 arbres d'avenir/ha. L'opération était encore en période de rodage et des ajustements demeurent nécessaires pour obtenir une densité de placeaux permettant un plein boisement. L'ensemencement simultané au scarifiage n'a pas semblé nuire à la productivité de la machine. Avec une fréquence de remplissage hebdomadaire, l'approvisionnement en semences n'a pas eu d'effet notable non plus.

Le tableau 2 illustre les baisses de stocking de la régénération préétablie à la suite du traitement de préparation de terrain sur les sites du Lac Martin et du Lac Parent. Dans les deux cas, les pertes de stocking ont été systématiquement plus élevées pour les feuillus commerciaux que pour les résineux. Les instructions données aux opérateurs pour préserver la régénération résineuse ont été bien suivies et les perturbations ont été concentrées dans les endroits où les feuillus dominaient. La consigne a été plus facile à respecter avec l'excavatrice qu'avec le scarificateur à disques.

Tableau 2. Stocking initial et pertes de régénération préétablie suite à la préparation de terrain

	Résineux		Feuillus commerciaux	
	Stocking initial (%)	Pertes relatives (%)	Stocking initial (%)	Pertes relatives (%)
Lac Martin				
Scarificateur à disques	34	41	30	97
Placeaux	76	22	26	31
Monticules	57	4	76	72
Lac Parent				
Scarificateur à disques	71	48	12	58
Placeaux	65	32	6	100
Monticules	61	28	35	80

Mise en application

Potentiel offert par le scarifiage d'appoint

L'interdiction de l'usage de phytocides au Québec rend difficile le maintien de la vocation mixte d'un site sans une intervention de dégagement mécanique pour éviter l'envahissement feuillu. Toutefois, comparativement au débroussaillage, le recours à une préparation de terrain d'appoint offre la possibilité d'améliorer la composante résineuse du peuplement par un regarni.

Par rapport au traitement systématique d'un scarificateur à disques, l'excavatrice offre davantage de contrôle sur la disposition et la qualité des microsites. Elle peut aussi préserver plus facilement la régénération préétablie. La portée et la flottabilité de l'excavatrice permettent également d'atteindre certains endroits autrement inaccessibles.

Traitement d'hiver

Contrairement aux scarificateurs à disques, l'excavatrice peut être utilisée dans des épaisseurs de neige allant facilement jusqu'à 1 mètre, bien qu'il soit alors impossible de préserver la basse régénération préétablie. L'accumulation de neige rend toutefois difficile la création de fortes densités de placeaux. En utilisant cette technique en hiver, on peut accéder à des sites souvent inaccessibles en été

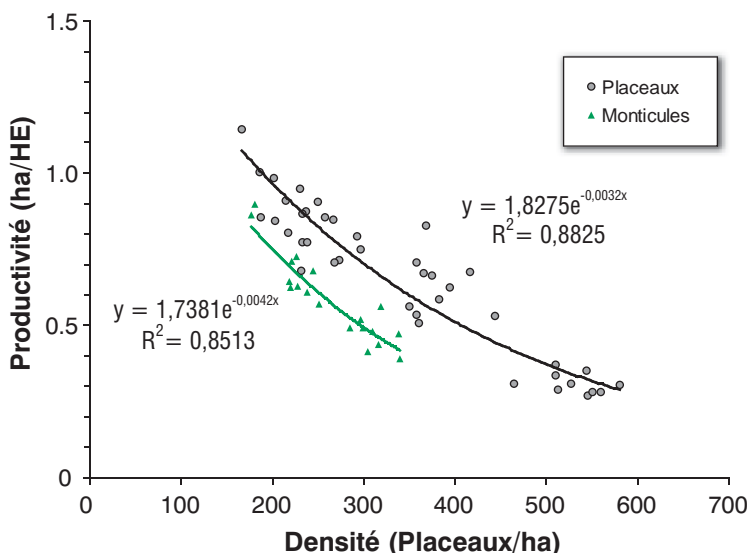
tout en prolongeant la période des travaux de préparation de terrain sur plus de 40 semaines par année.

L'utilisation de l'ensemencement simultané à la création de placeaux permet de régénérer les sites inaccessibles en été. De plus, l'ensemencement d'hiver permet de profiter des conditions d'humidité favorables à la germination lors de la fonte et des pluies de printemps. Au cours de nos essais des deux semoirs artisanaux, seul le semoir pneumatique était bien calibré et fournissait environ 15 graines par placeau. Il est toutefois difficile de contrôler leur positionnement, ce qui pourrait entraîner une concentration des semences et une mauvaise distribution des arbres d'avenir dans les placeaux.

Influence de l'intensité du scarifiage

La densité des placeaux produits par l'excavatrice et l'intensité des passages du scarificateur à disques ont une influence sur la productivité de l'opération de préparation de terrain et sur la capacité à protéger la régénération préétablie. L'échantillonnage et le suivi des opérations ont été prévus de façon à permettre une analyse selon l'intensité du traitement. Comme le traitement avec le scarificateur à disques a été effectué en plein sur les trois sites d'été, nous n'avons pas pu identifier de tendance quant à l'effet de l'intensité du traitement avec ce type d'équipement. La figure 3 illustre la relation entre la densité du traitement et la productivité de l'excavatrice pour le scarifiage par placeaux et par monticules. Comme on pouvait le prévoir, la productivité de l'excavatrice est très influencée par la densité de placeaux produits. On remarque également que pour une même intensité de traitement, la formation de monticules demande un effort additionnel qui diminue la productivité de la machine de l'ordre de 0,2 ha/HE (HE : heure effective de travail excluant tout temps mort).

Figure 3. Relation entre la densité de placeaux produits et la productivité de l'excavatrice lors du scarifiage par placeaux et par monticules.



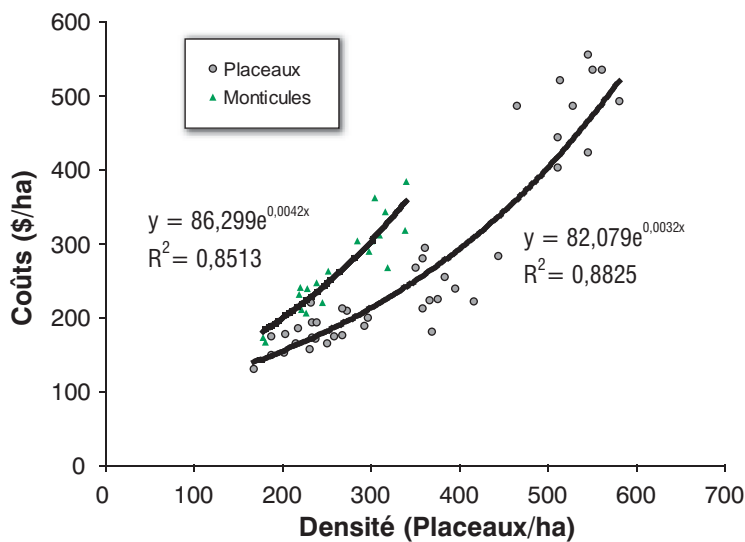


Figure 4. Tableau comparatif des coûts selon l'intensité du traitement lors d'un scarifiage par placeaux ou par monticules.

d'opération pour le scarifiage par placeaux et par monticules. Le calcul du coût est basé sur un coût horaire d'utilisation, pour une excavatrice de taille moyenne (Komatsu PC200 LC), de 159 \$/HE (138 \$ pour la machine et l'opérateur et 21 \$ pour les profits et frais divers).

En considérant la dimension des placeaux produits, qui peuvent accueillir 4 microsites chacun, il est nécessaire de produire 500 placeaux à l'hectare pour assurer le plein boisement d'un site sans régénération naturelle (potentiel de 2000 microsites/ha). En se basant sur les résultats de l'étude, le coût de cette opération se situera à plus de 400 \$/ha, ce qui est nettement plus élevé que le coût normal d'un scarifiage à disques motorisés en plein (environ 225 \$/ha). Ce n'est qu'en scarifiage d'appoint, avec des densités de moins de 300 placeaux/ha, que cette technique peut offrir une option à un coût compétitif au scarifiage à disques motorisés.

Le coût unitaire du traitement (\$/placeau) est beaucoup moins variable que le coût à l'hectare. En moyenne, le coût de production des placeaux était de l'ordre 0,80 \$/placeau (0,20 \$/microsite) alors que les monticules coûtaient en moyenne de 1,00 \$/placeau (0,25 \$/microsite). En comparaison, le coût par microsite est de l'ordre de 0,11 \$ pour le scarificateur à disques.

Conclusion

Grâce à la flexibilité de l'excavatrice, le scarifiage d'appoint est une méthode qui s'adapte à différents terrains et qui est particulièrement efficace pour le maintien de la vocation des peuplements mixtes. L'appareil peut fournir des microsites dégagés pour le regarni, tout en préservant une portion importante de la régénération résineuse préétablie. Le scarificateur à disques demeure toutefois moins coûteux d'utilisation et on aurait avantage à poursuivre son usage pour le traitement en plein sur les terrains peu régénérés et plus faciles d'accès.

Les résultats de l'étude démontrent que la productivité d'un traitement de scarifiage d'appoint avec une excavatrice variera en fonction de l'intensité du traitement et qu'un traitement d'hiver aura peu d'impacts sur la productivité de l'opération. Le paiement d'un traitement à intensité variable peut toutefois devenir problématique car il faudra généralement intensifier l'échantillonnage du suivi d'opération.

Des suivis seront nécessaires pour juger du succès de l'ensemencement simultané pour régénérer des sites inaccessibles en été. Toutefois, des améliorations aux semoirs sont à prévoir pour assurer une meilleure distribution des semences.

Remerciements

L'auteur tient à remercier sincèrement Sylvain Moreau, de la division Abitibi d'Abitibi-Consolidated, pour son soutien et sa collaboration à l'ensemble du projet. Il remercie également Annie DesRochers, du Centre d'Amos de la Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, pour sa participation à l'étude de Champdoré, qui a été rendue possible grâce au financement par le Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier du MRNFQ.

Cette étude a été financée en partie par Ressources naturelles Canada grâce à une contribution dans le cadre de l'entente RNCAN-FERIC.