

## Contenu

Introduction ..... 1

Description des sites et des traitements ..... 2

Chronométrage .. 2

Perturbations .... 2

Mise en application ..... 3

Remerciements .. 4

Bibliographie .... 4

## Préparation de terrain en coupe par trouées pour favoriser l'établissement du bouleau jaune

### Résumé

Cette étude examine l'efficacité opérationnelle et le type de travail obtenu de deux méthodes pour la préparation de terrain dans des coupes par trouées. Dans les terrains qui lui sont accessibles, un bouteur ou un débardeur muni d'un râteau peut effectuer un scalpage superficiel rapide. Bien qu'elle soit moins productive, l'excavatrice offre plus de flexibilité au plan de la diversité des microsites qu'elle peut créer et elle permet d'atteindre des endroits difficiles d'accès avec un bouteur ou un débardeur.

### Mots clés :

Préparation de terrain, Régénération naturelle, Coupe par trouées, Bouleau jaune, Râteau de scarifiage, Bouteur Caterpillar D6C, Débardeur Tree Farmer C7, Excavatrice Hitachi EX200LC.

### Auteur

Denis Cormier  
Division de l'Est

### Introduction

Le bouleau jaune est une essence de tolérance intermédiaire qui profite d'une intensité lumineuse optimale de 45 à 50 % du rayonnement incident (Erdmann, 1990). Laflèche *et al.* (2000) proposent d'optimiser la dimension des ouvertures du couvert forestier pour promouvoir le développement de cette essence.

Le sol minéral est un substrat idéal à la germination, mais la croissance et la survie des semis sont favorisées par un substrat

d'humus perturbé ou un mélange d'humus et de sol minéral (Erdmann, 1990). Bien que les opérations de débardage produisent certaines perturbations durant la récolte, elles ne permettent pas de contrôler leur intensité, ni la distribution des microsites, particulièrement lors de coupes d'hiver. Il est donc souvent nécessaire d'avoir recours à un traitement de préparation de terrain (figure 1).

Cette étude fait suite à celle entreprise par Gingras (2000) sur le coût et la faisabilité de la coupe de jardinage par trouées. Elle s'inscrit dans le cadre du projet SSAM (Systèmes Sylvicoles Adaptés à la forêt Mélangée) qui intègre des recherches multidisciplinaires menées pour répondre au manque de connaissances de la sylviculture des forêts mélangées, notamment dans les bétulaies jaunes résineuses de belle venue. Ce projet vise, entre autres, à développer des approches opérationnelles adaptées aux traitements sylvicoles et aux conditions de terrain.

Figure 1. Préparation de terrain avec bouteur Caterpillar D6C dans une coupe par trouées en peuplement mélangé.



- Les objectifs spécifiques étaient :
- de vérifier l'efficacité de deux méthodes pour la préparation de terrain dans les coupes par trouées;
  - d'examiner l'effet des contraintes opérationnelles sur le travail des machines;
  - de déterminer les types de perturbations produites par chaque méthode et leur importance.

## Description des sites et des traitements

L'étude a été effectuée en collaboration avec Gestofor inc. et tous les sites traités se trouvaient dans des bétulaies jaunes résineuses de la région de Portneuf (Québec). Les terrains étaient relativement accidentés avec des pentes de moyennes à fortes et de nombreux boulders (classe ACPP 2.3.3). Le drainage était généralement bon mais plutôt déficient en bas de pente. L'humus avait en moyenne moins de 10 cm d'épaisseur, la pierrosité du sol était élevée et on notait la présence d'affleurements rocheux. Les trouées avaient été pratiquées l'automne (projet SSAM) ou l'hiver précédant la préparation de terrain. Les grosses cimes laissées par la coupe totale manuelle avec ébranchage des feuillus à la souche pouvaient restreindre l'accès à certaines trouées.

Trois machines ont été utilisées pour effectuer deux types différents de traitement. Le premier traitement a été réalisé, au cours de l'été 1999, à l'aide de râteaux montés sur un débardeur Tree Farmer C7 et un buteur Caterpillar D6C. Il consistait à exposer les horizons supérieurs du sol en poussant les débris de coupe, la végétation et l'humus en bordure de trouées dont le diamètre était équivalent à deux fois la hauteur (« H ») du peuplement (trouée « 2H »). Au cours de l'été 2000, une excavatrice Hitachi EX200LC a été utilisée

pour une préparation de terrain par placeaux dans les trouées de diamètre 1H, 1,5H et 2H et dans les parquets de 1 ha du dispositif du projet SSAM (Prévost, 2000). Le traitement consistait à produire, à l'aide du godet de l'excavatrice, un minimum de 1000 placeaux/ha d'environ 2 m<sup>2</sup>.

## Chronométrage

Seul le temps productif passé dans les trouées a servi au calcul des productivités (tableau 1). Le buteur et le débardeur ont obtenu des productivités environ 5 fois plus élevées que l'excavatrice. L'excavatrice a toutefois pu traiter toute la superficie des trouées alors que les deux autres machines ont dû laisser des secteurs non traités dans plusieurs trouées. De plus, la productivité de l'excavatrice est inversement proportionnelle à la densité de placeaux produits et la prescription de densités plus faibles devrait conduire à des gains notables de productivité (Cormier, 1996). Les pentes maximales traitées par le débardeur et le buteur étaient respectivement de 25 et de 33 %. Les pentes des blocs traités par l'excavatrice dans le projet SSAM n'étaient pas suffisantes (maximum de 25 %) pour gêner son fonctionnement.

En supposant un taux d'utilisation uniforme et normalisé de 60 % qui inclurait les déplacements, le coût *par hectare de trouées* pour les traitements effectués se situerait respectivement à environ 350, 380 et 1500 \$ pour le buteur, le débardeur et l'excavatrice.

## Perturbations

Le scalpage superficiel effectué par le buteur et le débardeur couvrait un peu plus de 50 % des trouées tandis que la surface perturbée par l'excavatrice était de l'ordre de 40 à 46 % de la superficie traitée (tableau 2). Ces mesures incluent les per-

### Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC)

Division de l'Est et Siège social  
580, boul. St-Jean  
Pointe-Clair, 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 2001. Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FERIC.

Poste-Publications #1677322 ISSN 1493-3713



**Tableau 1. Sommaire des facteurs de production**  
(s.o. = sans objet; HMP = heures-machine productives)

	Nombre de trouées	Nombre moyen de placeaux par trouée	Surface perturbée (m <sup>2</sup> /trouée)	Surface traitée des trouées (m <sup>2</sup> )	Densité (placeaux/ha)	Temps productif total (HMP)	Productivité	
							Placeaux/HMP	Superficie (ha de trouées traitées/HMP)
Bouteur (2H)	20	s.o.	630	1257	s.o.	4,17	s.o.	0,60
Débardeur (2H)	12	s.o.	677	1257	s.o.	2,91	s.o.	0,52
Excavatrice								
Trouées								
1H	3	41	144	314	1306	1,11	110	0,08
1,5H	5	82	304	707	1160	3,22	127	0,11
2H <sup>a</sup>	6	85	289	628	1354	3,31	154	0,11
Parquets <sup>b</sup>	1	534	1000	5000	1068	3,90	137	0,13

<sup>a</sup> Seulement la moitié des trouées 2H était traitée par l'excavatrice.

<sup>b</sup> Deux quartiers du parquet étaient traités avec l'excavatrice

turbations des sentiers de débardage, mais n'incluent pas la surface couverte par les andains de déblaiement ou les monticules créés par l'excavatrice. La principale différence au niveau des perturbations entre les différents types de trouées est le faible pourcentage de sol minéral exposé (2 %) sur les sentiers de débardage dans les plus petites trouées (1H). Ce facteur pourrait s'expliquer par la présence de sentiers majeurs de débardage traversant les plus grandes trouées pour diminuer les distances de treuillage.

Les placeaux créés par l'excavatrice avaient des dimensions similaires dans toutes les trouées et, tel que spécifié par la prescription, couvraient une surface d'environ 2 m<sup>2</sup> (figure 2). La profondeur moyenne des placeaux était de 10 cm.

### Mise en application

Il est envisageable d'améliorer la productivité de la préparation de terrain dans les trouées avec une meilleure planification des travaux qui limiterait les déplacements des machines aux trouées qui leur sont accessibles. Dans notre étude, la recherche des trouées et les déplacements inutiles vers des trouées inaccessibles ont conduit à des délais

**Tableau 2. Description des perturbations effectuées par l'excavatrice**

	Pourcentage de la superficie des trouées (%)			
	1H	1,5H	2H	Parquets
Surface des placeaux				
Sol minéral exposé	16	10	13	11
Perturbations	30	21	27	19
Surface des sentiers				
Sol minéral exposé	2	16	11	14
Perturbations	16	22	19	21
Surface totale				
Sol minéral exposé	18	26	24	25
Perturbations	46	43	46	40

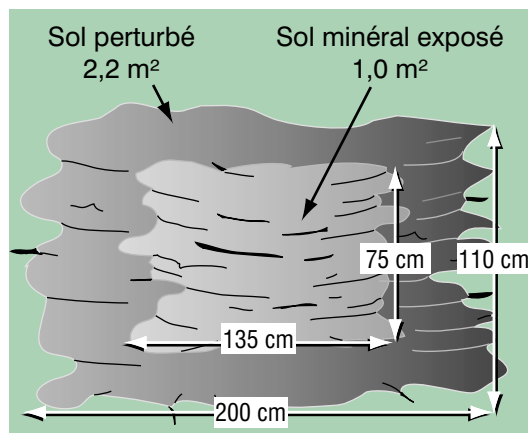


Figure 2. Dimensions des placeaux créés par l'excavatrice.

opérationnels de l'ordre de 60 % du temps total programmé pour le bouteur et 73 % pour le débardeur. L'utilisation des techniques GPS pourrait être mise avantageusement à contribution pour permettre le positionnement des trouées accessibles et des chemins d'accès.

### Scalpage superficiel

- En raison de son plus faible coût de fonctionnement, le scalpage superficiel par le bouteur ou le débardeur constitue une technique facilement applicable à grande échelle. Toutefois, si la rugosité des sites est élevée, l'utilisation du débardeur se limitera aux pentes de moins de 25 % alors que le bouteur sera restreint aux pentes de moins de 33 %. De plus, même le bouteur aura de la difficulté à traiter toute la superficie de la trouée dans les pentes supérieures à 25 %.
- La qualité des microsites est difficile à contrôler et l'aire traitée présente généralement une grande surface perturbée. Il serait possible de faire varier la nature des microsites en soulevant le râteau régulièrement sur le passage de la machine. Cette technique diminuerait également les risques d'érosion sur les sites en pente.

### Scarifiage par placeaux

- L'utilisation d'une excavatrice pour produire une densité élevée de placeaux est très coûteuse. Elle permet toutefois l'ac-

cès à des pentes plus fortes et une couverture plus complète des trouées grâce à la portée de son mât. Son principal avantage se situe au niveau du contrôle et de la variabilité des microsites produits. Ce traitement produit davantage d'effet de bordure où se concentre le mélange de sol minéral et d'humus favorable à l'établissement et à la croissance du bouleau jaune. Le monticule produit au bout de chaque placeau pourrait également constituer un microsite intéressant puisque le bouleau jaune a tendance à s'établir naturellement dans ce type de conditions (Beaudet et Messier, 1997). Des gains notables de productivité seraient possibles avec des densités plus faibles de placeaux.

- Comme le scarifiage par placeaux est souvent utilisé dans les coupes partielles, il serait intéressant d'examiner la possibilité de faire une préparation de terrain simultanée à l'abattage mécanisé pour en vérifier l'impact sur les coûts totaux de l'opération (Cormier, 1996).

### Remerciements

L'auteur aimerait souligner la collaboration d'André Rouleau de Gestofor inc., de Marcel Prévost et de Daniel Kneeshaw de la Direction de la recherche forestière du MRNQ, ainsi que de Brigitte Bigué, coordonnatrice du projet SSAM.

### Bibliographie

- Beaudet, M.; Messier, C. 1997. Le bouleau jaune en peuplements feuillus et mixtes : autécologie, dynamique forestière et pratiques sylvicoles. Groupe rech. écol. for., UQAM, Montréal, Qué. 56 p.
- Cormier, D. 1996. Préparation de terrain après coupe partielle : le scarifiage par placeaux à l'aide d'excavatrices. Inst. can. rech. génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Comm. tech. Sylviculture-88, 2 p.
- Erdmann, G.G. 1990. *Betula alleghaniensis* Britton – Yellow Birch. p. 133-147 Dans R.M. Burns et B.H. Honkala, editors. *Silvics of North America*. Volume 2. Hardwoods. USDA, Washington, D.C.
- Gingras, J.-F. 2000. Coupe de jardinage par trouées—Projet SSAM partie 1 : coût et faisabilité opérationnelle. p. 31-34 dans *Comptes rendus du 2e atelier SSAM, De la recherche à la pratique*, 6 et 7 juin 2000, Ste-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Qué.
- Lafèche, V.; Ruel, J.-C.; Archambault, L. 2000. Évaluation de la coupe avec protection de la régénération et des sols comme méthode de régénération de peuplements mélangés du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'est du Québec, Canada. *For. Chron.* 76 (4) : 653-663.
- Prévost, M. 2000. Le dispositif de base du volet sylviculture du projet SSAM. p. 14-19 dans *Comptes rendus du 2e atelier SSAM, De la recherche à la pratique*, 6 et 7 juin 2000. Ste-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Qué.