

## Contenu

Introduction .....	1
Conditions du site et déroulement de l'étude .....	1
Productivités .....	2
Coûts de récolte .....	2
Orniérage .....	3
Mise en application .....	4
Remerciements ..	4
Références .....	4

## Aptitude de trois systèmes de récolte à limiter l'orniérage sur un site argileux

### Résumé

Une comparaison de trois systèmes de récolte (arbres entiers, troncs entiers et bois tronçonnés) a été réalisée sur un site argileux du nord-ouest du Québec. Aucun des systèmes n'a rencontré l'objectif fixé de limitation de l'orniérage; toutefois, le mode de récolte par bois tronçonnés (système à trois machines) montrait un léger avantage sur les deux autres systèmes.

### Mots clés :

Récolte par arbres entiers, Récolte par troncs entiers, Récolte par bois tronçonnés, Orniérage, Perturbation du sol, Sols argileux, Abatteuse-groupeuse, Ébrancheuse à flèche, Façonneuse, Porteur de bois courts, Débardeur à grappin.

### Auteur

Jean A. Plamondon  
Division de l'Est

### Introduction

Les objectifs de réduction des problèmes d'orniérage que le ministère des Ressources naturelles du Québec (MRNQ) veut imposer dans les forêts publiques du Québec amènent les industriels à rechercher des solutions applicables sur certains sites argileux sensibles en été. FERIC a collaboré à des essais réalisés en août 2000 par Industries Norbord Inc. (La Sarre, division panneaux) à 35 km au sud de La Sarre et dont les objectifs étaient d'évaluer le niveau d'orniérage et le coût associés à divers procédés de récolte. Le système de récolte par arbres entiers habituellement utilisé par Norbord comprend une abatteuse-groupeuse, un débardeur à grappin sur roues et une ébrancheuse à flèche en bordure de route. Ce système a été comparé à un système par troncs entiers utilisant les mêmes équipements, mais où l'ébranchage était réalisé sur le parterre de coupe avant le débardage, ainsi qu'à un système par bois tronçonnés, où l'abatteuse-groupeuse était suivie d'une façonneuse et d'un porteur forestier.

### Conditions du site et déroulement de l'étude

Le bloc d'étude était situé dans un peuplement constitué essentiellement de peupliers. La densité était de 1275 arbres/ha, et la surface terrière était de 33 m<sup>2</sup>/ha pour un dhp moyen de 18,2 cm. Le volume moyen des arbres récoltés était de 0,26 m<sup>3</sup>. Les arbres étaient droits et les branches plutôt petites. La visibilité dans le sous-étage était bonne. Le peuplement était installé sur un dépôt d'argile recouvert d'une mince (10 cm) couche organique. Quelques dépressions sur le terrain montraient un sol plus limoneux et une couche organique plus importante. Des précipitations de pluie d'intensité diverse sont survenues à chaque jour de l'étude. La rugosité du terrain était très faible et les pentes n'excédaient pas 10 % (classification ACPP 2(3).1.1).

Les systèmes ont été étudiés côte à côte, chacun sur deux corridors d'abattage d'une longueur de 320 m. Les diverses phases de la récolte ont été chronométrées

et un relevé de l'orniérage a ensuite été réalisé après l'extraction des bois.

## Productivités

Le tableau 1 reprend les résultats mentionnés dans le texte et décrit les trois systèmes. *L'abatteuse-groupeuse* était une John Deere 793D. Le travail demandé à l'opérateur était identique à celui qu'il effectuait normalement, sauf pour les deux corridors destinés à la façonneuse sur lesquels les bois devaient être déposés à 90° par rapport au sentier, plutôt qu'à 45° selon la méthode habituelle. Les productivités respectives de 72,5 et 73,7 m<sup>3</sup>/HMP n'étaient pas significativement différentes entre les deux méthodes d'abattage-groupage.

L'ébrancheuse à flèche Denis était montée sur un porteur Komatsu PC 220LC. *L'ébranchage sur le parterre de coupe* a été réalisé en saisissant les arbres d'un côté de la machine, et en les ébranchant au-dessus du sentier pour ensuite les déposer du côté opposé. Les houppiers étaient disposés sur le sentier, à peu près parallèlement à celui-ci. *L'ébranchage en bordure de route* a été effectué sur la jetée une fois le débardage complété (« cold deck »). Le terrain à la jetée était mou et demandait assez fréquemment un travail de pontage au moyen d'un tapis de tiges devant la machine. La courte durée des observations limite la confiance dans l'écart de productivité obtenu : 33,4 m<sup>3</sup>/HMP sur les sentiers d'abattage contre 37,5 m<sup>3</sup>/HMP en bordure de route.

La *façonneuse* était composée d'une tête Marquis montée sur un porteur chenillé Caterpillar 320. Le travail de la façonneuse s'est effectué normalement : les tiges étaient ébranchées au-dessus du sentier, puis les billes étaient tronçonnées et déposées perpendiculairement à celui-ci. Les houppiers étaient donc disposés en travers du sentier. La productivité de 36,3 m<sup>3</sup>/HMP se situait

au niveau des bons cas observés de façonneuses en bordure de route. La faible branchéité des tiges a sans doute contribué à compenser pour le temps de déplacement supplémentaire requis par le travail sur le parterre de coupe.

La productivité du *porteur de bois courts* Franklin 170 à six roues motrices (bogies arrière munis de chenilles) était de 20 m<sup>3</sup>/HMP, ce qui était normal pour la distance et les conditions de l'étude. La productivité du *débardeur à grappin* John Deere 648G (largeur des pneus : 112 cm), pour les deux modes de débardage, était supérieure à celle observée dans d'autres études de récolte de tremble (Légère, 2000; Plamondon et Godin, résultats non publiés). Bien que le débardage en arbres entiers semble avoir été plus productif (52,8 m<sup>3</sup>/HMP) que le débardage en troncs entiers (49,2 m<sup>3</sup>/HMP), cette différence était grandement attribuable aux conditions de terrain désavantageuses derrière la jetée de troncs entiers, lesquelles ont réduit les vitesses de déplacement du débardeur. Le temps additionnel requis pour placer l'empilement à la jetée de troncs entiers était compensé par une réduction du temps de chargement des piles, bien formées par l'ébrancheuse sur le parterre de coupe.

## Coûts de récolte

Le tableau 1 présente la comparaison du coût direct de récolte estimé pour les trois systèmes. Les estimations du coût horaire direct n'incluent pas de marge de profit ni de coûts de supervision ou autres charges d'entreprise. Le coût unitaire pour chaque phase était obtenu en divisant le coût horaire direct de la machine par les productivités correspondantes obtenues lors des études chronométriques. Puisque le tronçonnage en bordure de route n'a pas été réalisé pendant la visite de FERIC, une productivité et un coût standard ont été utilisés.

### 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 2001. Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FERIC.

Poste-Publications #1677322 ISSN 1493-3713



**Tableau 1. Comparaison du coût direct total de récolte (s.o. = sans objet)**

	Coût horaire direct estimé (\$/HMP)	Bois tronçonnés		Troncs entiers		Arbres entiers	
		Productivité (m <sup>3</sup> /HMP)	Coût (\$/m <sup>3</sup> )	Productivité (m <sup>3</sup> /HMP)	Coût (\$/m <sup>3</sup> )	Productivité (m <sup>3</sup> /HMP)	Coût (\$/m <sup>3</sup> )
Abattage-goupage	115	72,5	1,60	73,7	1,60	73,7	1,60
Façonnage	125	36,3	3,40	s.o.	—	s.o.	—
Portage	80	20,0	4,00	s.o.	—	s.o.	—
Ébranchage	110	s.o.	—	33,4	3,30	37,5	2,90
Débardage (par grappin)	85	s.o.	—	49,2	1,70	52,8	1,60
Tronçonnage	80	s.o.	—	24,0	3,30	24,0	3,30
<b>Coût direct total (\$/m<sup>3</sup>)</b>		<b>9,00</b>		<b>9,90</b>		<b>9,40</b>	

Le système de récolte par bois tronçonnés a donné le coût le plus faible des trois systèmes; il pourrait offrir une solution de rechange intéressante aux systèmes par bois en longueur mais, avant d'être adopté, il mériterait d'être étudié davantage dans des conditions de branchéité plus caractéristiques de l'approvisionnement annuel de l'entreprise. L'option de récolte en troncs entiers a été plus coûteuse de 0,50 \$/m<sup>3</sup> par rapport au système de récolte en arbres entiers, ce qui représente une augmentation de 5 % sans tenir compte des frais de remise en production des aires d'ébranchage. La majeure partie de cette variation était attribuable à l'ébranchage; des études de plus longue durée ainsi qu'un examen plus détaillé des hypothèses de coût de fonctionnement d'une ébrancheuse adaptée au travail sur le parterre de coupe seraient souhaitables pour mieux définir cet écart de coût. L'autre source de variation du coût total résulte de la productivité inférieure du débardage en troncs entiers, qui était imputable en grande partie aux conditions de terrain.

## Orniérage

Sur le plan de l'orniérage, l'objectif est de limiter à 20 % ou moins la proportion de la longueur des sentiers montrant des ornières de 20 cm et plus de profondeur. Les ornières de moins de 4 m de longueur

ne sont pas prises en compte. Si on considère la pleine profondeur du bloc (320 m), aucun procédé n'a rencontré cet objectif. Le tableau 2 présente un sommaire des observations sur l'orniérage après l'opération de récolte. La présence d'ornières était insignifiante après le passage de l'abatteuse, de l'ébrancheuse ou de la façonneuse.

La distance respectant le seuil critique représente la distance (en partant du fond du bloc) à laquelle le seuil de 20 % d'orniérage aurait été respecté si le débardage s'y était limité. Les résultats au tableau 2 montrent donc un léger avantage pour le porteur de bois courts. La grande similitude des résultats pour le débardage en troncs entiers et en arbres entiers ne permet pas de conclure à une différence entre ces deux modes de débardage.

**Tableau 2. Observations sur l'orniérage**

	Procédé		
	Bois tronçonnés	Troncs entiers	Arbres entiers <sup>a</sup>
Proportion orniérée des sentiers (%) sur 320 m	33	42	43
Distance respectant le seuil critique de 20 % (m)	250	210	220

<sup>a</sup> Données d'un seul corridor, excluant le dernier qui était en plusieurs endroits moins large qu'un corridor normal et n'a pas été sujet à la même circulation.

## Mise en application

À une pression statique nominale au sol du même ordre (estimation en charge de 58 kPa pour le bogie arrière du porteur versus de 65 kPa pour l'essieu arrière du débardeur), le procédé par bois tronçonnés a offert un résultat sensiblement meilleur sur le plan de l'orniérage que les deux autres, sans toutefois rencontrer les objectifs du MRNQ. Le porteur de bois courts n'a pas eu à changer de piste ni à élargir celle-ci pour maintenir sa mobilité comme le débardeur devait le faire. Ceci peut être un avantage pour faciliter le respect de la réglementation portant sur le taux d'occupation des sentiers de débardage dans les CPRS. Un porteur à huit roues motrices pourrait offrir de meilleurs résultats et mériterait d'être examiné également.

Le nombre de voyages nécessité pour le débardage par grappin était environ de 2,3 fois celui requis par le porteur de bois courts pour la même quantité de bois par corridor. Les implications sur le plan du compactage des sols et de la régénération du peuplier n'étaient pas considérées dans le cadre de cette étude mais pourraient avoir un impact.

L'étude n'a pu établir de corrélation entre un nombre précis de passages et l'apparition d'ornières. En fait, les variations dans les textures, par exemple les zones ponctuelles à texture plus limoneuse, ainsi que l'épaisseur du dépôt organique peuvent mener à l'apparition d'ornières après seulement quelques passages, surtout dans les conditions de sol saturé en eau qui prévalaient au moment de l'étude.

Dans les cas où on peut discerner des zones comportant une épaisseur d'humus supérieure à 10 cm ou encore des zones à texture plus limoneuse très humides, le schéma d'abattage devrait être modifié de façon à réduire au minimum le nombre de passages lors du débardage, par exemple en utilisant des sentiers secondaires pour y

accéder. Ceci demandera évidemment plus de temps au superviseur de chantier, mais représente une première étape avant d'envisager d'autres solutions plus coûteuses.

Des observations plus nombreuses seront nécessaires pour déterminer de façon fiable l'écart de coût entre l'ébranchage sur le parterre de coupe et celui fait en bordure de route. La disposition des débris d'ébranchage en bordure de route devrait aussi être considérée au bilan du système par arbres entiers. Par ailleurs l'ajout des débris d'ébranchage dans le sentier du débardeur ne semble pas avoir procuré d'avantage sur le plan de l'orniérage. Ceci peut être imputable en partie au fait que les débris laissés par l'ébrancheuse étaient presque parallèles au sentier plutôt que perpendiculaires comme dans le cas de la façonneuse.

La distance au seuil critique suggère que, dans les conditions de l'étude, la distance de débardage aurait dû être réduite d'environ 30 % pour respecter l'objectif d'orniérage maximal de 20 %. L'adoption d'un tel scénario entraînerait une augmentation d'environ 40 % du coût de voirie. Ceci offre au gestionnaire une balise de coût additionnel admissible pour l'utilisation d'autres solutions que la réduction de la distance de débardage, par exemple : l'utilisation d'équipements spécialisés tels des débardeurs chenillés à faible pression au sol ou équipés de pneus larges, ou encore l'arrêt ou la relocalisation des opérations sur un autre site en cas de précipitations prolongées.

## Remerciements

Cette étude a été financée en partie par le « Programme de mise en valeur du milieu forestier » du ministère des Ressources naturelles du Québec. L'excellente collaboration du personnel d'Industries Norbord Inc. et de la Coopérative forestière du Nord-Ouest en a grandement facilité la réalisation.

## Références

Légère, G. 2000. Coûts de récolte dans les forêts à feuillus intolérants dans l'est du Canada. Inst. can. rech. génie forestier. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. *Avantage* 1(39). 8 p.