

Contenu

Introduction	1
Description des opérations ..	2
Résultats	2
Mise en application	5
Remerciements ..	6
Références	6

Retour des résidus d'ébranchage sur le parterre de coupe en opérations intégrées

Résumé

L'intégration des phases de débardage et d'ébranchage dans la récolte par arbres entiers offre l'opportunité d'utiliser les débardeurs à grappin pour retourner les résidus d'ébranchage sur le parterre de coupe au fur et à mesure qu'ils sont produits. Dans les opérations observées, la manipulation des résidus a eu peu ou pas d'effet sur la productivité des débardeurs et des ébrancheuses.

Mots clés :

Aire d'ébranchage, Débardage, Débardeur à grappin, Schéma de débardage, Ébranchage, Ébrancheuse à flèche télescopique, Équipe intégrée, Productivité, Résidus d'ébranchage, Orniérage.

Auteur

Luc Desrochers
Division de l'Est

Introduction

Plusieurs compagnies forestières ont intégré les phases d'ébranchage et de débardage dans le système de récolte par arbres entiers pour réduire la fréquence des bris de tiges (Légère, 2001). En mode intégré, les débardeurs à grappin alimentent directement les ébrancheuses, ce qui offre l'opportunité de les utiliser pour retourner les résidus d'ébranchage sur le parterre de coupe. Cette approche a déjà été étudiée (Desrochers, 1999). Dans l'une des opérations décrites, les résidus étaient retournés après la récolte (traitement séparé), alors que dans la deuxième, ils étaient retournés dans une opération intégrée. Trois études additionnelles ont été réalisées par FERIC entre 1999 et 2001 chez Bowater Produits forestiers du Canada inc. (anciennement Produits forestiers Alliance inc.) dans la région du Lac Saint-Jean (Québec), afin

d'évaluer l'impact du retour des résidus (figure 1) sur la productivité des machines dans une coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS). Ce rapport présente les résultats pour les trois modes d'opération observés.



Figure 1. Débardeur à grappin transportant des résidus d'ébranchage.

Description des opérations

Les trois études se sont déroulées dans les opérations de Bowater à Mistassini, dans trois secteurs différents. Les peuplements étaient tous composés d'épinette noire à 72 % ou plus avec des volumes entre 105 et 166 m³/ha. La profondeur des blocs variait de 220 à 325 m avec des pentes maximales de 13 à 20 %. L'équipement de récolte consistait en une abatteuse-groupeuse, deux débardeurs à grappin et une ou deux ébrancheuses à flèche en bordure de route dans toutes les études. Trois modes d'opération ont été observés :

Mode semi-intégré avec retour occasionnel des résidus

Une ébrancheuse travaillait avec deux débardeurs le jour et un débardeur la nuit. Une seconde ébrancheuse était utilisée occasionnellement. Les débardeurs n'alimentaient pas directement les ébrancheuses mais empilaient plutôt leurs charges à l'avant de l'ébrancheuse avec instruction de ne pas monter sur les piles. Ce n'est qu'occasionnellement qu'ils déposaient leur charge directement à l'ébrancheuse et repartaient avec les résidus. Cette approche évitait les attentes entre les débardeurs et l'ébrancheuse. Toutefois, à cause de l'espace limité en bordure de route pour empiler les arbres, les débardeurs montaient sur les piles d'arbres de temps à autre, occasionnant des bris de tiges.

Mode intégré avec retour systématique des résidus

Deux débardeurs alimentaient directement deux ébrancheuses et devaient atten-

dre que celles-ci aient terminé l'ébranchage de tous les arbres avant de déposer une nouvelle charge. Les opérateurs de débardeurs repartaient avec des résidus à chaque voyage et les distribuaient sur les sentiers de débardage.

Mode intégré sans retour des résidus

Ce mode est identique au précédent sauf que les opérateurs n'avaient aucune instruction concernant le retour des résidus. Ils dégageaient l'aire de travail au besoin et, occasionnellement, repartaient avec des résidus pour combler un trou humide dans les sentiers.

Un débardeur et une ébrancheuse ont été chronométrés dans chaque étude. Un inventaire des résidus a été réalisé pour les modes 1 et 2 et un relevé des ornières a été fait dans l'étude 2.

Résultats

Productivité

Le tableau 1 présente la répartition des temps productifs des débardeurs pour les trois modes. Les éléments de temps régulier d'un cycle de débardage (déplacements à vide et en charge, chargement, manœuvres, déchargement, temps morts opérationnels) ont été regroupés sous l'élément « débardage ». Pour fins de comparaison, les cycles de débardage ont été normalisés à une distance de 150 m.

La productivité des débardeurs n'a pas été mesurée directement. En mode intégré, les débardeurs et les ébrancheuses travaillaient en tandem et leur productivité était identique (tableau 2). En mode semi-

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 2002. Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FERIC.

Poste-Publications #40008395 ISSN 1493-3713



Tableau 1. Répartition des éléments de temps des débardeurs à grappin

	Mode semi-intégré		Mode intégré			
	avec retour occasionnel des résidus		Avec retour systématique des résidus		Sans retour des résidus	
	min	% HMP	min	% HMP	min	% HMP
Éléments du cycle de travail						
Débardage	8,21	97,3	5,96	78,7	9,18	96,0
Manipulation des résidus	0,20	2,4	0,48	6,3	0,15	1,6
Attente pour ébrancheuse	0,03	0,3	1,14	15,0	0,23	2,4
Temps total/voyage	8,44	100,0	7,58	100,0	9,56	100,0
Fréquence de ramassage des résidus (%)	30		79		15	

Tableau 2. Répartition des éléments de temps et productivité des ébrancheuses

	Mode semi-intégré		Mode intégré			
	avec retour occasionnel des résidus		Avec retour systématique des résidus		Sans retour des résidus	
	min	% HMP	min	% HMP	min	% HMP
Éléments du cycle de travail						
Ébranchage	0,30	88,3	0,29	86,6	0,42	91,2
Manipulation des résidus	0,03	7,6	0,02	6,0	0,02	5,0
Attente/passage des débardeurs	0,01	4,1	0,03	7,4	0,02	3,8
Total/cycle	0,34	100,0	0,34	100,0	0,46	100,0
Tiges/HMP	195		284		148	
Volume/tige (m ³)	0,13		0,11		0,13	
Productivité (m ³ /HMP)	25,4		31,2		19,2	

intégré, le nombre de débardeurs était supérieur au nombre d'ébrancheuses (1,5 débardeur par ébrancheuse), de sorte que leur productivité moyenne devait être environ 67 % de celle des ébrancheuses.

Les délais d'attente des débardeurs en mode semi-intégré étaient pratiquement

inexistants alors qu'ils atteignaient 15 % en mode intégré avec retour systématique des résidus. Dans le mode intégré sans retour des résidus, un terrain plus difficile et des débardeurs moins rapides expliquaient les délais plus courts. Le ramassage de résidus était beaucoup plus fréquent en mode intégré

avec retour systématique des résidus, ce qui se reflète dans la proportion des HMP consacrée à la manipulation de résidus. Cependant, cette manipulation (pour combler des dépressions humides sur le sentier) représentait 1,6 % des HMP en mode intégré sans retour de résidus.

Les éléments de temps d'un cycle d'ébranchage (déplacement, démêlage, chargement des tiges, ébranchage, déchargement des tiges, manœuvres, temps morts opérationnels) ont été regroupés sous l'élément « ébranchage » (tableau 2). L'élément de temps « Attente/passage des débardeurs » représente les temps d'arrêt lorsque le débardeur dépose sa charge et les périodes d'attente lorsque l'ébrancheuse est à court d'arbres. La proportion des HMP utilisée pour la manipulation des résidus était similaire dans les trois études. L'opérateur doit dégager son aire de travail peu importe si les résidus sont ramassés par le débardeur. La différence de productivité entre les trois études s'expliquait essentiellement par la rapidité des opérateurs.

En mode intégré, les délais d'attente de l'ébrancheuse augmentent généralement avec la distance de débardage. Dans les opérations intégrées observées, les sentiers de débardage étaient relativement courts (tableau 3) et le terrain peu accidenté. On peut donc s'attendre à des délais d'attente plus longs sur des terrains plus difficiles et des sentiers plus longs.

Distribution des résidus sur le parterre de coupe

Dans le mode intégré avec retour des résidus, deux schémas d'abattage ont été utilisés : « conventionnel » (1-dans-1), avec espacement régulier entre les sentiers de débardage, et « 2-dans-1 » (Gingras et Plamondon, 1998), avec sentiers de débardage plus espacés (tableau 3). La majorité des résidus ont été déposés en amoncellements discontinus dans la première moitié des sentiers à partir de la jetée. Dans le mode semi-intégré, les sentiers étaient recouverts d'une couche compacte et continue de résidus sur 145 m à partir de la jetée

Tableau 3. Distribution des résidus suivant les modes d'opération

	Mode semi-intégré avec retour occasionnel des résidus	Mode intégré avec retour systématique des résidus	
	2-dans-1	2-dans-1	1-dans-1
Profondeur de l'aire de coupe (m)	300	218	225
Largeur moyenne des sentiers (m)	4,3	6,3	4,7
Distance moyenne entre les sentiers de débardage (m)	22,4	26,4	9,8
Occupation des sentiers de débardage (%)	16,1	19,3	32,4
Occupation des résidus dans les sentiers (%)	44,0	31,7	23,8
Hauteur moyenne des résidus dans les sentiers (cm)	15	45	45

(figure 2). La surface occupée par les résidus représentait entre 6 et 7 % de la superficie du parterre de coupe, tous modes confondus. Dans le mode semi-intégré, le retour des résidus laissait une épaisseur moyenne de résidus de 24 cm sur l'aire d'ébranchage, nécessitant un scarifiage avant la plantation. La quantité de résidus laissés en bordure de route n'a pas été mesurée pour les autres modes.

À cause de la nature du site étudié, le relevé des ornières (mode intégré avec retour systématique des résidus) n'a pas démontré que les résidus diminuaient l'incidence et la gravité des perturbations au sol ; la majorité des résidus (70 %) ont été déposés sur la portion la plus solide du sentier (première moitié à partir de la jetée) alors que les ornières se retrouvaient dans la seconde moitié. Le taux d'orniérage¹ (sentiers de débardage et d'abattage confondus) était de 18,6 % avec les sentiers plus espacés (2-dans-1) et de 30,0 % avec les sentiers conventionnels (1-dans-1).

Mise en application

Le retour des résidus sur le parterre de coupe a eu peu ou pas d'effet sur la productivité des machines ; le degré d'habileté des opérateurs avait beaucoup plus d'influence. Le retour systématique des résidus a demandé plus de manipulations de la part des débardeurs et des ébrancheuses. Toutefois, l'intégration du débardage et de l'ébranchage entraîne inévitablement des périodes d'attente entre les deux machines, leur permettant de manipuler les résidus sans pour autant affecter leur productivité.



Figure 2. Résidus étendus sur les sentiers de débardage.

De plus, le retour systématique de résidus assure le dégagement continu de l'espace de travail de l'ébrancheuse, ce qui diminue les risques d'oublier une tige sous les résidus et produit des empilements plus propres. Dans les opérations non intégrées, le coût du retour des résidus sur les sentiers est très élevé parce que l'opération doit être effectuée séparément (Desrochers, 1999).

Sur les sentiers, les résidus devraient d'abord être utilisés pour diminuer l'orniérage. Sur les sites plus solides, on les déposera sur le terrain improductif (caps rocheux) ou en amoncellements discontinus le long du sentier pour permettre le regarni ou l'établissement de la régénération naturelle. Il faut éviter d'étendre les résidus inutilement de façon à occuper le moins d'espace possible. Les résidus peuvent être déposés temporairement au bout de la jetée et repris plus tard pour être utilisés où on en a le plus besoin. Le schéma 2-dans-1 concentre la circulation des débardeurs et

¹ Pourcentage des sentiers de débardage et d'abattage présentant des ornières de plus de 20 cm de profond sur plus de 4 m de long.

des résidus sur moins de sentiers, diminuant ainsi la fréquence des perturbations du sol et le pourcentage d'occupation des résidus sur l'ensemble du parterre de coupe. Retourner les résidus lors d'une opération séparée crée une circulation additionnelle et ne permet pas aux débardeurs de bénéficier des résidus pendant le débardage pour diminuer la perturbation du sol.

La réduction du volume de résidus dans les aires d'ébranchage en facilite la récupération et permet d'améliorer l'aspect esthétique des opérations en évitant la formation de tas ou d'andains. Les résidus laissés sur les aires d'ébranchage peuvent parfois nécessiter un scarifiage léger mais les besoins et les coûts de préparation de terrain seront beaucoup moins importants que sur les aires d'ébranchage traditionnelles.

En plus de diminuer significativement les bris de tiges et le pourcentage de superficie affectée par la machinerie en bordure de route, les opérations intégrées permettent de retourner les résidus sur le parterre de coupe au fur et à mesure qu'ils sont produits. Notre étude démontrait que la manipulation accrue des résidus a eu peu ou pas d'effet sur la productivité des machines. Pour les avantages importants qu'il procure, le retour systématique des résidus devrait s'imposer dans toutes les opérations intégrées.

Remerciements

L'auteur tient à remercier Pierre Cormier, André Pagé, Benoît Bouchard et les entrepreneurs de Bowater qui ont participé à cette étude.

Références

- Desrochers, L. 1999. Redistribution des résidus d'ébranchage sur le parterre de coupe à l'aide d'un débardeur à grappin. Inst. can. rech. génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Comm. tech. Sylviculture-116. 2 p.
- Gingras, J.-F.; Plamondon, J.A. 1998. Méthodes d'abattage pour augmenter l'espacement des sentiers de débardage. Inst. can. rech. génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Comm. Tech. Abattage-28. 2 p.
- Légère, G. 2001. Réduction des bris de tiges grâce à l'intégration de l'ébranchage et du débardage. Inst. can. rech. génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Avantage 2(19). 6 p.