

## Contenu

Introduction .....	1
Description de la machine .....	1
Résultats .....	2
Mise en application .....	4
Remerciements .	4
Références .....	4

## Évaluation d'un débardeur avec grappin monté sur flèche pivotante

### Résumé

Le débardeur Morgan SX-706 SB diffère de la plupart des débardeurs à grappin traditionnels par ses ponts tandems à l'arrière et surtout par son grappin monté sur flèche pivotante. La flèche pivotante permet au débardeur de se charger sans sortir du sentier et de se décharger sans grimper sur les empilements. Ceci peut conférer des avantages sur le plan de la protection de la régénération et sur les bris de tiges. FERIC a étudié cette machine en opération au Témiscamingue (QC) pour en évaluer la productivité ainsi que les taux de protection de la régénération et les bris aux tiges.

### Mots clés :

Débardage, Morgan SX-706 SB, Productivité, Bris de fibre, Régénération, Arbres entiers.

### Auteurs

Jean-François Gingras  
et  
Jean A. Plamondon  
Division de l'Est

### Introduction

Un nouveau type de débardeur à grappin est apparu dernièrement sur le marché dans l'est du Canada. Le débardeur Morgan SX-706 SB, produit par la compagnie Int. Silvatech Industries Inc., de Langley (BC), diffère de la plupart des débardeurs traditionnels par sa propulsion hydrostatique, ses ponts tandems à l'arrière et, surtout, par son grappin monté sur flèche pivotante (Figure 1).

La flèche pivotante permet au débardeur de se charger sans désarticuler le châssis ou

sortir du sentier comme le fait un débardeur à grappin conventionnel. Ceci peut conférer un avantage sur le plan de la protection de la régénération. Ce même grappin pivotant permet également d'éviter de grimper sur les piles de bois en bordure de route, diminuant possiblement les bris de tiges causés par cette pratique.

Afin de mesurer les avantages possibles que présente ce type de machine sur le plan de la productivité, de la protection de la régénération et des sols, et des bris aux tiges, FERIC a fait l'étude d'un débardeur Morgan appartenant à un entrepreneur au service de la compagnie Industries Tembec inc. dans sa division du Témiscamingue pendant l'été 2004.

### Description de la machine

Le débardeur Morgan SX-706 SB, distribuée dans l'est du Canada par Équipement Fédéral Ltée, est équipé d'un moteur développant 194 kW (260 HP) de puissance et

Figure 1. Débardeur Morgan SX-706 SB.



d'une transmission hydrostatique. La propulsion hydrostatique permet un meilleur contrôle de la puissance transmise aux six roues, mais cette souplesse vient au prix d'une efficacité énergétique inférieure à celle d'une transmission mécanique, avec une consommation de carburant avoisinant les 30 L/h. En terme de dimension, de poids (17 700 kg) et de puissance, le Morgan se situe à mi-chemin entre les débardeurs à grappin conventionnels et les semi-porteurs. Grâce à la flèche pivotante, le grappin peut se déporter de 70° de part et d'autre de l'axe central de la machine, et saisir une pile située jusqu'à 3,9 m du centre du sentier. Le siège pivote sur 355°, offrant ainsi à l'opérateur toute la flexibilité requise dans le choix de sa position de travail. Le prix de vente du SX-706 SB est d'environ 540 000 \$. Pour plus de détails sur les spécifications techniques de la machine, consultez le site web du fournisseur (<http://www.silvatechfluidpower.com/morganforestry/products.htm>).

## Résultats

Trois aspects des opérations furent étudiés par FERIC : la productivité, l'atteinte des objectifs de la coupe avec protection et régénération des sols (CPRS), comprenant

notamment la protection de la régénération préétablie et l'occupation réduite des sentiers, ainsi que la quantité de tiges brisées ou endommagées.

## Productivité

La productivité de la machine fut évaluée sur un chantier situé à environ 65 km à l'est de Témiscaming (QC). Les distances de débardage étaient courtes (150 m maximum) et le terrain généralement favorable (classe ACPP 2(3).1.1). Le tableau 1 présente les principaux résultats de l'étude chronométrique.

La figure 2 présente la relation entre la productivité et la distance de débardage. On y retrouve aussi la courbe de productivité moyenne des débardeurs à grappin traditionnels qui est contenue dans le logiciel de simulation *Interface 2003* de FERIC. La productivité du débardeur Morgan était supérieure à celle des grappins traditionnels, ce qui est probablement imputable à des temps de cycles de travail plus courts. D'autres études seraient nécessaires pour généraliser cette observation à d'autres conditions.

Le grappin sur flèche pivotante permet un chargement rapide des piles sans perte de temps pour positionner la machine. Le grappin pivotant facilite aussi le positionnement d'une première pile de manière à faciliter le chargement d'une seconde par-dessus la première.

Au déchargement, la vitesse demeure élevée car la machine n'a pas à ralentir comme le font les machines qui grimpent sur les empilements. Le grappin est amené en position latérale au-dessus de l'empilement et ouvert au moment où les tiges sont positionnées au bon endroit. Il y a donc peu de temps perdu à pousser les tiges et la machine ne perd aucun temps non plus à se retourner. Après déchargement, elle repart en marche arrière sur le parterre de coupe.

**Tableau 1. Résultats de l'étude de productivité**

Volume moyen par arbre (m <sup>3</sup> ) .....	0,17
Piles/voyage .....	1,34
Volume moyen/voyage (m <sup>3</sup> ) .....	2,55
Distance moyenne (m) .....	50
Productivité observée (m <sup>3</sup> /HMP) .....	60,0
Productivité prédite @ 150 m de distance moyenne de débardage (m <sup>3</sup> /HMP) .....	37,3

## 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 2005. Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FERIC.

Poste-Publications #40008395 ISSN 1493-3713



## Protection de la régénération et des sols

Le tableau 2 présente les résultats portant sur la densité et de coefficient de distribution de la régénération (CDR) avant et après récolte située hors des sentiers. De façon globale, les résultats de protection rencontrent les exigences de taux de protection exigés au Québec. La régénération résiduelle est demeurée abondante, les baisses en densité observées étant comparables à celles déjà observées avec un débardeur à grappin traditionnel (Plamondon et Brais, 2000).

La largeur de 3,6 m du Morgan, plus importante que celle des débardeurs à grappin les plus répandus (3,2 m) n'a pas eu d'effet adverse sur le taux d'occupation de sentier, en raison d'un élargissement du sentier moins prononcé au fil des passages. Avec des corridors d'abattage de 19 m, le Morgan a produit des taux d'occupation très satisfaisants de 23,3 et 25,9 % sur les deux sites visités par FERIC.

## Bris des tiges

Les avantages possibles du grappin pivotant sur les bris furent mesurés à l'aide de voyages échantillons mesurés à l'usine après déchargement. Deux chargements complets de camion associés au débardeur Morgan furent comparés à deux chargements de débardeurs traditionnels chaussés de pneus de 80 cm (32 pouces). De plus, deux chargements provenant d'un secteur débardé à l'aide d'une machine chaussée de pneus à haute flottaison de 112 cm (44 pouces) de largeur furent aussi mesurés.

Le Tableau 3 présente les résultats de l'échantillonnage. Les défauts potentiellement affectés par le mode de débardage sont les fentes au gros bout et le bris des tiges, soit au gros bout ou au fin bout.

Figure 2. Productivité du débardeur selon la distance de débardage.

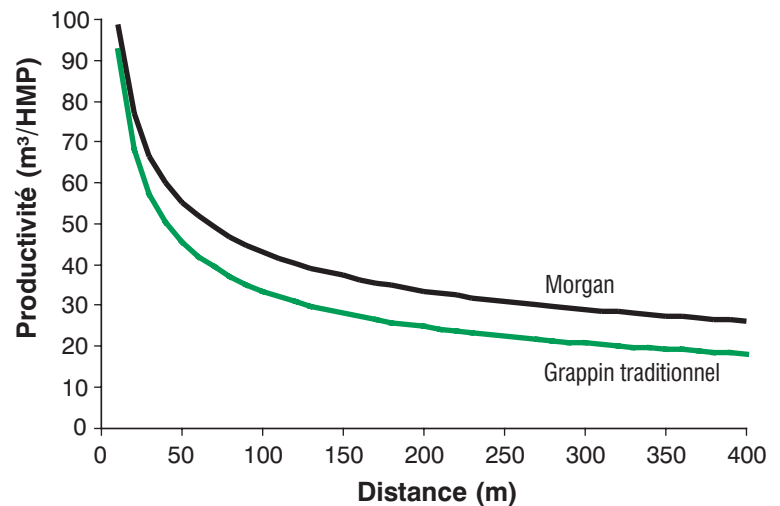


Tableau 2. Résultats de l'inventaire de régénération<sup>a</sup>

	Densité (tiges/ha)		Variation	CDR	
	Avant	Après		Avant	Après
Total	18 478	9 891	-46 %	97,8 %	89,1 %

<sup>a</sup> Régénération située hors sentiers, en conformité avec le suivi des travaux de CPRS au Québec (MRNFP, 2004).

Tableau 3. Mesures des bris aux tiges pour trois types de débardage

Type de machine	Morgan		Débardeur traditionnel (pneus 112 cm)		Débardeur traditionnel (pneus 80 cm)	
	N <sup>bre</sup> tiges	%	N <sup>bre</sup> tiges	%	N <sup>bre</sup> tiges	%
Tiges totales évaluées	755		656		771	
Tiges fendues ou cassées	67	8,9	59	9,0	98	12,7
Gain par rapport aux pneus de 80 cm						
Absolu		-3,8		-3,7		
Relatif		-29,9		-29,1		

Bien que les résultats aient pu être influencés en partie par des conditions variables de peuplements, on constate que la quantité relative de bris de tiges était inférieure de 29,9 % dans le cas des voyages échantillons du débardeur Morgan par rapport aux débardeurs traditionnels munis de pneus de 80 cm. Les résultats du débardeur muni de pneus de 112 cm étaient presque identiques à ceux du Morgan. Ces résultats suggèrent que les pneus plus larges permettent une meilleure répartition du poids de la machine, réduisant les impacts lorsque celle-ci doit circuler sur l'extrémité des empilements.

### Mise en application

Avec un prix d'achat avoisinant les 540 000 \$, le débardeur Morgan SX-706 SB est plus coûteux que la plupart des débardeurs à grappin conventionnels de même catégorie de puissance. Cependant, les résultats de l'étude de productivité ont montré une productivité potentiellement plus élevée que la moyenne des machines traditionnelles, principalement à cause de la rapidité dans les temps de chargement et de déchargement.

Sur le plan de la CPRS, les résultats ont été bons sans toutefois démontrer un avantage clair pour cette configuration de machine. Si plusieurs piles doivent être chargées pour constituer un voyage complet, leur dépôt temporaire en marge du sentier peut atténuer l'avantage offert par la flèche pivotante de saisir et extraire une pile sans avoir à désarticuler le châssis de la machine. Lorsque les conditions de forêt le permettent on doit viser la formation de plus grosses piles à l'abattage, de façon à constituer un plein voyage par pile.

### Références

- Meek, P.; Plamondon, J.A. 1996. Récolte par bois tronçonnés et efficacité de protection de la régénération. Inst. can. de rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, QC. Fiche technique FT-242. 12 p.
- Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Estimation du taux d'occupation des sentiers d'abattage et de débardage et estimation du taux de protection de la régénération. Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Forêt Québec. Direction de l'assistance technique, Juin 2004, 20 p.
- Plamondon, J.A.; Brais, S. 2000. Effets des sentiers fantômes sur les sols et la régénération préétablie. Inst. can. de rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, QC. *Avantage* 1(34). 8 p.

Il est bénéfique que la machine n'ait pas à se retourner en bordure de route ou dans le sentier lors des opérations, non seulement pour la productivité, mais également pour des considérations environnementales. Maintenir le déplacement de la machine en ligne droite évite le cisaillement du sol par les tandems lors des virages. Ceci permet également de réduire l'élargissement de la voie et d'éliminer les espaces de retournement considérables qui seraient requis pour une machine de 7,3 m de longueur. L'utilisation de tandems permet de réduire la pression au sol nominale de l'essieu arrière.

Le déchargement latéral à l'aide de la flèche pivotante évite tout besoin de grimper sur la pile lorsque l'espace en bordure de route est restreint. Il facilite la formation des empilements sans causer davantage de bris.

Enfin, il est à noter qu'un modèle à quatre roues (le SX-704) présente également les avantages d'un grappin monté sur flèche pivotante, mais à un coût moindre que celui du modèle à 6 roues.

### Remerciements

Les auteurs aimeraient remercier la compagnie Industries Tembec inc. et l'entrepreneur, M. Daniel Falardeau, de leur collaboration. Cette étude a été facilitée par l'appui financier du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune dans le cadre d'un programme de recherche conjoint entre l'Institut canadien de recherche en génie forestier (FERIC), le ministère et l'industrie. Le programme a pour but de favoriser l'atteinte des objectifs de CPRS et des objectifs de développement durable.