

Contenu

Introduction.....	1
Méthodologie.....	2
Résultats et discussion.....	4
Mise en application...	6
Remerciements.....	8
Références	8

Auteur

Patrick Girard

Région de l'Est

Comparaison de la productivité de l'abattage mécanisé en coupe totale et en coupe jardinatoire des forêts feuillues et mixtes

Résumé

Le présent rapport fait la synthèse des travaux qui ont été réalisés à la demande du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNFQ) dans le cadre d'une mise à jour de leurs modèles économiques en forêt feuillue. L'étude visait à comparer la productivité de l'abattage mécanisé dans une coupe jardinatoire (CJ) avec la productivité des mêmes équipements et des mêmes opérateurs selon des modalités de coupe de régénération (CR). Les travaux ont permis de générer deux régressions illustrant la productivité de l'abattage mécanisé en fonction du volume moyen par tige pour chaque type de coupe en forêt feuillue et mixte.

Mots clés :

Abatteuse-groupeuse, Abattage, Coupe totale, Coupe partielle, Peuplements feuillus, Peuplements mélangés, Coupe jardinatoire, Coupe de régénération.

Introduction

La récolte des forêts de feuillus tolérants, en forêt publique québécoise, se fait généralement par coupe jardinatoire. Les modalités d'intervention sont régies par un certain nombre de règles encadrant la sélection des tiges et la protection des peuplements résiduels. À titre de crédits de droits de coupe, des compensations peuvent être considérées si les seuils de qualité sont atteints, pour couvrir les frais de récolte supplémentaires imposés par les règles du traitement. Par hypothèse, les modalités associées aux coupes jardinatoires

(CJ) peuvent entraîner des coûts de récolte supérieurs à ceux de la coupe de régénération (CR). Le plus faible volume récolté à l'hectare, la diminution de la visibilité, l'encombrement des tiges résiduelles et la protection de ces dernières pour minimiser les blessures peuvent expliquer les pertes de productivité. Depuis quelques années, l'abattage mécanisé à l'aide d'abatteuses-groupeuses et l'écimage fait manuellement ont remplacé l'abattage et l'ébranchage manuel pour ces traitements. Aucune étude comparative exhaustive de productivité des équipements d'abattage mécanisé en CJ et en CR n'avait été réalisée jusqu'à ce jour.

Le présent rapport présente les résultats des travaux d'observations de terrain menés à l'hiver 2007-08 par FPInnovations, division FeriC. Ces travaux ont été réalisés à la demande du MRNFQ dans le cadre d'une mise à jour de leurs modèles économiques en forêt feuillue. L'étude visait à comparer la productivité de l'abatage dans une coupe jardinatoire avec la productivité des mêmes équipements et des mêmes opérateurs travaillant en coupe de régénération.

Méthodologie

Quatre chantiers ont été visités dans les régions des Laurentides et de l'Outaouais pour la réalisation de cette étude. Les forêts choisies pour les observations étaient inscrites aux plans annuels d'aménagement sous forme de traitements jardinatoires martelés selon les règles provinciales en vigueur pour la saison 2007-08 (MRNFQ, 2007). Pour l'étude, des implantations spéciales de CR ont été réalisées sur des surfaces d'environ 2 ha prévues initialement en coupe jardinatoire. Les directives de travail transmises aux opérateurs pour les CR se résumaient par l'abatage de toutes les tiges de feuillus de 24 cm et plus et de tous les résineux de 10 cm et plus sans égard à la qualité. Ces conditions favorisent normalement la productivité des abatteuses-groupeuses.

Le dispositif d'étude était composé de paires d'observations comparées. Dans chacun des chantiers, quatre études chronométriques de la phase d'abatage ont été réalisées, soit deux études d'environ 4 heures-machines productives (HMP) en CJ et deux études d'environ 4 HMP en CR. Les traitements observés étaient tous deux effectués dans des conditions forestières comparables par la même machine et avec le même opérateur. Des études détaillées

de temps et de mouvement, combinées au mesurage d'un échantillon des tiges récoltées, ont été réalisées pour estimer la productivité des abatteuses. Les volumes des tiges mesurées ont été obtenus en utilisant des tarifs de cubage régionaux.

Les quatre chantiers visités dans le cadre de cette étude étaient différents quant aux caractéristiques des peuplements forestiers. Ils présentaient des compositions forestières, des conditions de terrain et des densités assez variées, couvrant une gamme étendue des conditions typiques des chantiers de coupe jardinatoire du Québec. De façon générale, les terrains étaient solides et les variations de pente étaient peu importantes, de nulles à modérées (< 30 %). Ils ne causaient que peu de problèmes pour la mobilité des abatteuses. Du point de vue de la rugosité, les terrains variaient d'uniformes à accidentés et il arrivait occasionnellement que le réseau de sentiers soit irrégulier pour contourner des obstacles.

Le tableau 1 présente les informations dendrométriques moyennes regroupées de l'ensemble des blocs traités en CR et en CJ.

Les peuplements forestiers traités en CR étaient semblables, en moyenne, à ceux traités en CJ avant la récolte. Dans certains cas, les écarts entre les conditions d'opération à l'intérieur d'une paire de blocs CR-CJ étaient plus grands que les écarts entre les moyennes de l'ensemble des blocs. Dans les CR, les modalités de récolte ont entraîné la récolte de tiges 66 % plus volumineuses que la moyenne sur pied, tandis que les modalités de CJ ont ciblé pour récolte des tiges 83 % plus grosses que la moyenne sur pied. La figure 1 montre une superficie récoltée en CR et la figure 2 montre une abatteuse en action dans une CJ.

Tableau 1. Caractéristiques moyennes des peuplements forestiers étudiés

Élément	CR	CJ
Densité (ti/ha)	425	465
Surface terrière totale	24,0	22,9
% feuillus	90	90
% résineux	10	10
Volume à l'hectare (m ³)	188	176
DHP moyen (cm)	26,8	25,1
Volume moyen par tige (m ³ /tige)	0,44	0,38



Figure 1. Superficie récoltée en CR.



Figure 2. Abatteuse en action dans une CJ.

Résultats et discussion

Le tableau 2 présente les résultats moyens pour toutes les études de productivité réalisées dans le cadre de ce projet. Il s'agit d'une pure coïncidence que les volumes unitaires pour les deux traitements soient pratiquement les mêmes. Sans surprise, la productivité moyenne en CJ est inférieure à celle observée en CR. La différence de productivité moyenne est de 17,5 m³/HMP. En considérant un taux horaire moyen de 150 \$/HMP, la différence de coût d'abattage est légèrement inférieure à 1 \$/m³.

Le tableau 3 montre la répartition du temps productif en fonction des différents éléments du cycle de travail typique de l'abatteuse-groupeuse. On observe que le temps nécessaire pour produire 1 m³ est plus grand en CJ qu'en CR. La différence de temps de déplacement explique une très grande part de l'augmentation du temps

de production. L'espace entre les arbres à récolter et la prudence à exercer lors des déplacements expliquent en grande partie cet écart. Les temps absolu et relatif des déplacements pour grouper sont légèrement plus élevés en CJ qu'en CR. En condition de jardinage, le positionnement des bois abattus est très important pour faciliter le débardage tout en limitant les blessures aux arbres résiduels, ce qui facilite l'atteinte des seuils de qualité pour les traitements R².

L'analyse et le traitement des données de productivité des huit paires d'observations ont permis de générer les régressions présentées à la figure 3. Les valeurs élevées des coefficients de détermination (R²) confirment la fiabilité des régressions, car elles signifient un faible écart entre les points d'observation et les courbes associées. On peut remarquer que les deux courbes se rapprochent lorsque le volume moyen par tige augmente, ce qui signifie que l'écart de productivité diminue.

Tableau 2. Synthèse des résultats de productivité

	CR	CJ
Temps total de production (HMP)	28,9	32,2
Volume moyen par tige récoltée (m ³ /tige)	0,753	0,752
Productivité moyenne (tige/HMP)	85	62
Productivité moyenne (m ³ /HMP)	64,0	46,6
Différence de productivité (m ³ /HMP)	17,5	
Taux moyen (\$/h)*	150	150
Coût moyen (\$/m ³)	2,34	3,22
Différence (\$/m ³)	0,88	
Écart (%)	38	

* Estimation du coût horaire d'une abatteuse-groupeuse travaillant sur un quart. Coût direct de fonctionnement à l'exclusion du transport, de la supervision, du logement, des profits et des autres dépenses de l'entreprise.

Tableau 3. Temps de production par élément de cycle

Élément de cycle	CR		CJ	
	%	min/m³	%	min/m³
Déplacement	34	0,32	47	0,61
Abattage	19	0,18	14	0,18
Débroussaillage	3	0,03	3	0,04
Ébranchage ou écimage	4	0,04	2	0,03
Déplacement pour grouper	7	0,06	8	0,10
Abattage non marchand	1	0,01	1	0,02
Manipulation des piles	7	0,06	6	0,07
Groupeage	20	0,18	14	0,19
Délais opérationnels	5	0,05	5	0,06
Total	100	0,93	100	1,30

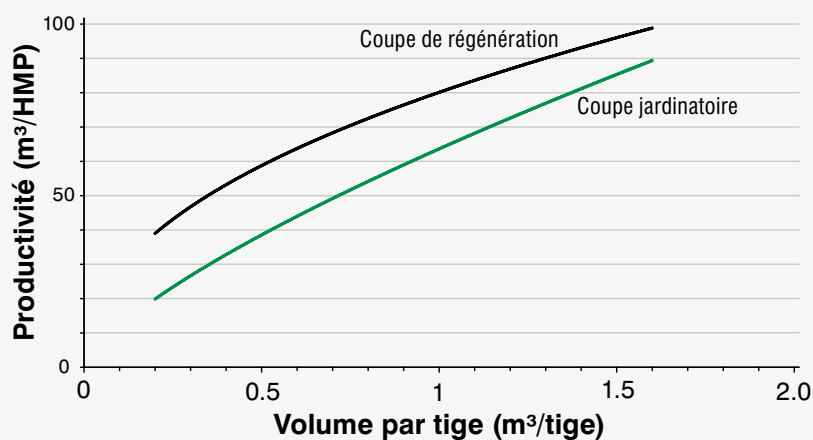


Figure 3. Équation de référence décrivant la productivité des abatteuses en CJ.

(Productivité = $63,628 \times \text{vol.}^{0,7227}$, $R^2 = 90 \%$)
 et en CR (Productivité = $80,097 \times \text{vol.}^{0,4471}$, $R^2 = 97 \%$)

Mise en application

Les observations en coupe partielle présentées dans ce rapport ont été réalisées dans un contexte précis de peuplements martelés selon les normes provinciales du Québec en 2007-08 avec des opérateurs expérimentés. Le taux de prélèvement, l'expérience des opérateurs, l'espacement des sentiers, le recours ou non au martelage sont des éléments pouvant affecter grandement la productivité. Il faut considérer que les estimations fournies par les équations sont représentatives d'une gamme étendue de conditions et qu'elles peuvent différer de celles d'une application particulière sur des chantiers possédant des caractéristiques spécifiques. Il conviendra toutefois de consulter ces résultats en gardant à l'esprit que la différence relative entre les traitements demeure l'élément le plus fiable.

Pour compléter une démarche d'estimation de la productivité, il faut considérer les effets du traitement sur le volume moyen par tige récoltée. La productivité à l'abattage-groupage en coupe partielle est inférieure à celle de la coupe de régénération à volume égal. L'écart de producti-

vité s'amenuise lorsque le volume moyen par tige récoltée augmente. L'écart de productivité entre les deux traitements pour un même peuplement est déterminé en calculant les productivités en utilisant les estimations de volume moyen par tige récoltée propres à chaque traitement. Ces volumes moyens par tige récoltée sont souvent différents. Une fraction des tiges du peuplement (typiquement des plus grosses) sont récoltées en CJ tandis que la CR cible une plus grande proportion des tiges (avec un volume moyen plus modeste). La figure 4 illustre comment utiliser les courbes de productivités et présente la démarche à effectuer pour permettre au gestionnaire de bien évaluer l'impact financier du traitement.

Par exemple, pour un volume moyen par tige récoltée en CJ de 0,800 m³, le volume moyen par tige récoltée en CR serait de 0,600 m³. L'écart de productivité entre les deux points provenant de chacune des courbes est de 9,6 m³/HMP ou 15 %. La précision des estimés de volume moyen par tige récoltée sera déterminante pour la qualité de l'estimé de la différence de productivité.

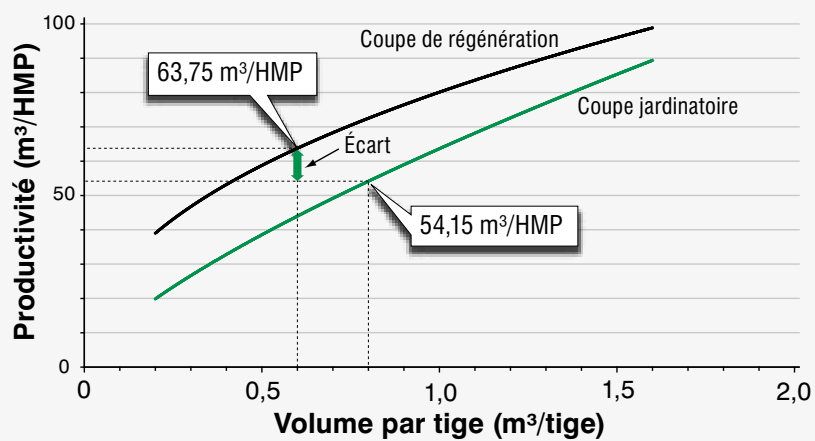


Figure 4. Exemple de comparaison de productivité entre les deux traitements dans un même peuplement. L'écart de coûts (flèche verte) tient alors compte des variations du volume moyen par tige récoltée induites par la différence de traitement.

Remerciements

Feric désire remercier la compagnie Commonwealth Plywood, division Denholm, la Coopérative Forestière des Hautes-Laurentides et l'entrepreneur forestier M.C. Forêt pour leur collaboration lors des travaux sur le terrain, ainsi que le MRNFQ qui a permis la réalisation de ce rapport.

La production de ce rapport a été financée en partie par Ressources naturelles Canada grâce à leur contribution dans le cadre de l'entente RNCan/FPIInnovations, division Feric.

Références

MRNF, 2007. Instructions relatives à l'application du règlement sur la valeur des traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits. MRNF, Québec, Qc, 125 p.

FPIInnovations – Feric

Région Est
580, boul. St-Jean
Pointe-Claire, QC, H9R 3J9
☎ (514) 694-1140
📠 (514) 694-4351
💻 admin@mtl.feric.ca

Région 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 FPIInnovations, division Feric. Il ne doit pas être considéré comme une approbation par FPIInnovations d'un produit ou d'un service à l'exclusion d'autres qui pourraient être adéquats.

This publication is also available in English.

© Copyright FPIInnovations 2009.
Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FPIInnovations.

Poste-Publications #40008395

ISSN 1493-3713

