

Contenu

Introduction	1
Opérations étudiées	2
Résultats	2
Mise en application	5
Remerciements ..	6
Références	6

La coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM) : coûts et mise en application

Résumé

De l'été 2001 à l'hiver 2003, FERIC a étudié plusieurs chantiers au Québec afin d'établir les productivités et les coûts associés à la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM). Les observations portent sur les systèmes par bois tronçonnés ainsi que par arbres entiers. Le système par bois tronçonnés avec abatteuse-façonneuse produit le bois à un coût moindre en CPPTM qu'en coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS). Avec une abatteuse-groupeuse, le coût en CPPTM est plus élevé qu'en CPRS. Le rapport présente une synthèse d'essais opérationnels en CPPTM et fournit un guide de mise en application de ce type de coupe.

Auteur

Deric Hillman
Division de l'Est

Mots clés :

Récolte, Coupe avec protection des petites tiges marchandes, Coupe avec protection de la régénération et des sols, Système de récolte par bois tronçonnés, Système de récolte par arbres entiers.

Introduction

Au Québec, la prescription la plus répandue en forêt résineuse est la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS). Elle consiste en une coupe totale où la circulation de la machinerie est restreinte à des sentiers espacés de manière à limiter les superficies perturbées et à protéger la régénération préétablie. Dans les peuplements résineux à structure irrégulière ou étagée, la CPRS n'est pas toujours le traitement le plus approprié. Ces peuplements sont stockés d'une proportion variable de tiges de dimensions marginalement marchandes (10 et 12 cm au dhp) qui pourraient contribuer de manière significative au volume d'un peuplement futur. Ces petites tiges coûtent cher à récolter, diminuent le rendement du sciage et n'ajoutent guère au volume total récolté (Légère et Gingras, 1998). La coupe avec

protection des petites tiges marchandes (CPPTM) ressemble à une coupe CPRS, mais les tiges de 10 et 12 cm (parfois jusqu'à 16 cm) sont protégées.

Le présent rapport traite de l'approche opérationnelle du traitement de CPPTM avec la machinerie généralement utilisée sur les chantiers dans l'est du Canada. Le suivi de l'évolution des peuplements traités en CPPTM fait présentement l'objet de recherches distinctes à l'Université Laval, à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et au ministère des Ressources naturelles du Québec. Actuellement, la CPPTM n'est autorisée qu'à titre de traitement expérimental, mais le comité scientifique du *Manuel d'aménagement forestier* a récemment remis un avis concernant l'application de la CPPTM comme traitement admissible dans le prochain manuel d'aménagement forestier (Gouvernement du Québec, 2002).

Opérations étudiées

Afin de représenter l'ensemble des conditions de la province de Québec, FERIC a visité des chantiers de coupe par bois tronçonnés et par arbres entiers dans les Laurentides, sur la Côte-Nord, en Gaspésie, en Abitibi et au Lac St-Jean. Les conditions de terrain variaient beaucoup d'un chantier à l'autre. Dans le cas des bois tronçonnés, les deux systèmes observés étaient celui utilisant une abatteuse-façonneuse suivie d'un porteur forestier (système à deux machines), et celui utilisant une abatteuse-groupeuse, une façonneuse travaillant à la souche et un porteur forestier (système à trois machines). Dans ce dernier système, l'abatteuse-groupeuse devait disposer les arbres perpendiculairement au sentier pour faciliter le travail de la façonneuse.

Pour la récolte par arbres entiers, tous les systèmes étudiés utilisaient une abatteuse-groupeuse, suivie d'un débardeur à grappin ou d'un semi-porteur. Les essais portaient sur la CPPTM traditionnelle avec sentiers espacés et sur l'approche deux-dans-un avec sentiers secondaires (Légère et Gingras, 1998; Meek, 2001).

Nous avons de plus observé des opérations de récolte par arbres entiers en coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS). Il s'agit d'une CPRS où l'accent est mis sur la protection de la régénération et des gaules en espaçant au maximum les sentiers d'abattage et en évitant de faucher la régénération avec la tête. Après ce traitement, on retrouvait des petites tiges marchandes (10 à 12 cm au dhp) que les opérateurs avaient intentionnellement laissées intactes afin d'éviter de détruire des bouquets adjacents de régénération et de gaules.

Résultats

Protection des petites tiges marchandes

En récolte par bois tronçonnés, le système à deux machines a atteint les meilleurs taux de protection, conservant après traitement 60 à 70 % des tiges à protéger (tableau 1, figure 1). Le système à trois machines donnait des résultats de protection bien inférieurs et les tiges résiduelles portaient plus de blessures, dont un bon nombre étaient causées par la disposition et la manipulation des tiges dans les sentiers (figure 2). Tous les systèmes par arbres entiers observés en CPPTM ont démontré des lacunes au niveau de la protection des tiges à conserver, les résultats se situant sous le taux de 50 % obtenu lors d'études passées. Il est à noter que dans les systèmes par arbres entiers et par bois tronçonnés à trois machines, les opérateurs avaient une attitude négative envers le traitement de CPPTM.

Productivité

Malgré des conditions de terrain hétérogènes, une analyse multivariée a permis de constater que, pour un même traitement, la variation de productivité s'explique surtout par le volume moyen par tige récoltée. L'ajout de variables telles que l'encombrement (proportion de régénération et de gaules), la solidité du terrain, la rugosité et la pente n'affectait pas significativement les courbes de productivité. Selon nos observations, d'autres facteurs comme l'habileté et l'intérêt des opérateurs influenceraient beaucoup plus la productivité. Par contre, ce sont des variables très subjectives et difficilement quantifiables.

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 2003. Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FERIC.

Poste-Publications #40008395 ISSN 1493-3713



Comme dans les études passées avec abatteuse-façonneuse, c'est surtout le volume moyen supérieur des tiges récoltées en CPPTM qui expliquerait la productivité

plus élevée (figure 3). Dans un peuplement où le volume moyen est d'environ 0,13 m³, le volume moyen des tiges récoltées en CPPTM est supérieur d'environ 15 % à

Tableau 1. Taux de protection des tiges à protéger selon le système de récolte en CPPTM

	Nombre de blocs étudiés	Taux de protection des tiges dans les classes à protéger (%) ^a
Systèmes par arbres entiers	2	32
Système par bois tronçonnés à trois machines	2	34
Système par bois tronçonnés à deux machines	10	65

^a Certaines données proviennent de Genin *et al.* (2003 a, b).



Figure 1. Vue d'un site CPPTM après traitement (système par bois tronçonnés à deux machines). Noter la faible largeur du sentier.



Figure 2. Exemples de blessures causées par la tête de la façonneuse (à gauche) et par le surplomb arrière de la machine (à droite).



celui des tiges récoltées en CPRS (figure 4). La productivité est donc d'environ 8 % plus élevée en CPPTM qu'en CPRS. Ce résultat est moins important que l'écart de 14 à 15 % observé dans des études précédentes (Riopel et al., 2000; Hillman, 2002).

L'abatteuse-groupeuse s'est révélée moins productive en CPPTM qu'en CPRS. Le temps de déplacement en CPPTM était supérieur d'environ 15 % à celui en CPRS. Dans la méthode de récolte traditionnelle par sentiers espacés et la méthode deux-dans-un avec sentiers secondaires, les opérateurs devaient constamment se déplacer pour abattre les arbres situés de part et d'autre des tiges à protéger afin d'en accumuler assez pour faire leurs empilements. Les régressions calculées à l'aide des observations (figure 5) permettent de voir par exem-

ple qu'à un volume moyen de 0,13 m³/tige, la productivité en CPRS était d'environ 17 % plus élevée qu'en CPPTM.

Analyse des coûts

Les données recueillies montrent qu'au point de vue des coûts directs, il est avantageux pour une abatteuse-façonneuse de travailler en CPPTM plutôt qu'en CPRS. Dans un secteur où le volume moyen est de 0,13 m³/tige, le système par bois tronçonnés à deux machines a livré le bois en bord de chemin à un coût d'environ 12,20 \$/m³ en CPPTM et 12,80 \$/m³ en CPRS, soit un écart favorable d'environ 5 %. L'abatteuse-groupeuse pour sa part est désavantagée lorsqu'elle travaille en CPPTM. Le coût du bois en bord de chemin du système par bois tronçonnés à trois machines était d'environ 13,00 \$/m³ en CPPTM comparativement à 12,45 \$/m³ en CPRS. Le coût du système par arbres entiers en bord de chemin était d'environ 10,70 \$/m³ en CPPTM comparativement à 10,10 \$/m³ en CPRS, ce qui représente une augmentation d'environ 6 %. En CPHRS, les opérateurs d'abatteuses-groupeuses ont maintenu une productivité comparable à celle en CPRS.

À noter que lors d'études de courte durée, nous n'avons pas observé de différence de productivité entre la CPPTM et la CPRS pour les débardeurs à grappin et les porteurs forestiers.

Figure 3. Productivité de l'abatteuse-façonneuse ($r^2 = 0,31$) selon le volume moyen par tige.

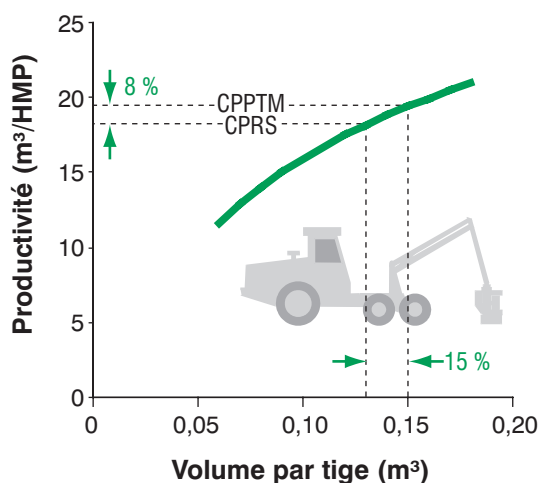
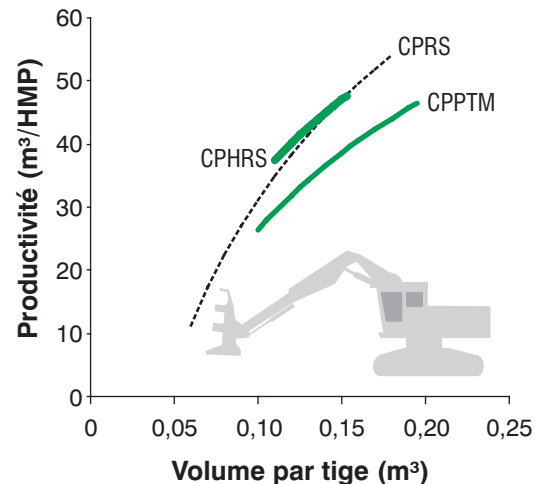


Figure 4. (à gauche) La CPPTM vue d'un chemin forestier. À remarquer les empilements constitués de billes de dimensions supérieures aux tiges laissées sur pied.



Figure 5. (à droite) Productivité de l'abatteuse-groupeuse en CPPTM ($r^2 = 0,16$), en CPRS ($r^2 = 0,66$) et en CPHRS ($r^2 = 0,30$) selon le volume moyen par tige.



Mise en application

Lors de l'implantation d'une nouvelle prescription de récolte comme la CPPTM, les gestionnaires devraient suivre un cheminement bien établi pour éviter de susciter les problèmes opérationnels inévitables si le traitement était imposé à des entrepreneurs non préparés. Voici un exemple d'un cheminement à suivre pour mettre en place une opération de CPPTM :

1. Avant le début des opérations, cibler les entrepreneurs les plus aptes à réussir l'application du traitement. Certaines caractéristiques comme une ouverture d'esprit, un intérêt pour l'amélioration continue, un équipement de récolte approprié, de bonnes habiletés techniques et un intérêt pour la préservation de l'environnement sont des points à rechercher.
2. Bien communiquer aux personnes impliquées (p. ex. contremaîtres, techniciens, superviseurs et autres) les intentions de l'entreprise d'aller de l'avant avec le projet d'implantation d'un nouveau traitement. Il est important aussi de bien les informer des bénéfices de la CPPTM et de rappeler que le but premier est de préserver le maximum de tiges aptes à bien réagir au traitement.
3. Préparer une réunion avec les entrepreneurs retenus afin de leur présenter ce qu'est la CPPTM ainsi que les objectifs du traitement. Puisqu'ils travaillent tous les jours en forêt, ils sauront comment atteindre les objectifs du traitement à la condition de bien comprendre la prescription. Pour les opérateurs et les contremaîtres, des visites aux chantiers où le traitement a été réussi et des rencontres avec des gens qui ont pratiqué des opérations de CPPTM seraient à envisager.
4. Au début de la saison de récolte, réserver une période d'une ou deux semaines pour une formation et des essais de CPPTM en terrain facile. Il peut être avantageux de marteler des tiges de 10 et 12 cm à protéger pour les premières heures de travail, de manière à calibrer

les décisions des opérateurs. Ne pas oublier que depuis de nombreuses années, les opérateurs ont été poussés à récupérer toutes les tiges; l'effort pour aller à l'encontre de cet endoctrinement peut être considérable.

5. Tout au long de la première saison, faire un suivi des résultats et le communiquer aux opérateurs pour leur permettre de s'ajuster aux conditions changeantes de la forêt et de s'améliorer de manière continue.
6. Après une première année d'opération, on peut reprendre le processus de formation avec les nouveaux entrepreneurs ainsi qu'avec ceux qui n'ont pas été impliqués dans les opérations de CPPTM l'année précédente, en profitant de l'expérience de la première année.

Les meilleurs résultats de protection adviennent dans des peuplements ayant une forte composante de tiges de 2 à 12 cm au dhp. De plus, les petites tiges des peuplements à structure irrégulière ou étagée seraient les plus aptes à bien réagir à l'éclaircie à la suite de la CPPTM (Gouvernement du Québec, 2002). Il est donc important de bien sélectionner les secteurs avant d'établir le traitement. Un guide de sélection des peuplements propices à la CPPTM a été proposé à l'annexe 1 de l'Avis scientifique sur la CPPTM du Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier.

À l'intérieur d'un bloc de coupe hétérogène, une approche multitraitements (p. ex. CPRS, CPPTM et CPHRS) à l'échelle du peuplement devrait être envisagée par les industriels. Un système de navigation par GPS peut faciliter le travail en multitraitements en indiquant à l'opérateur où changer de traitement. Il permet aussi à l'opérateur du quart de nuit de s'orienter et de conserver une distance acceptable entre les sentiers malgré la très haute densité de régénération et de gaules rencontrée dans les secteurs CPPTM (Forgues, 2002; Hillman, 2002).

En CPPTM, il faut s'attendre à une diminution du volume récolté par km de chemin. Le coût de construction ($\$/m^3$)

sera donc amorti sur un volume moindre. Par contre, l'augmentation du volume moyen des tiges transportées ainsi que du rendement du sciage ($m^3/Mpmp$) peuvent dans certaines circonstances contrebalancer le coût supplémentaire de construction de chemins par m^3 .

Avec l'abatteuse-façonneuse, on peut s'attendre à des coûts moins élevés en CPPTM qu'en CPRS. Selon nos observations, les abatteuses-façonneuses articulées sur roues (p. ex. Timberjack 1270, Ponsse Ergo, Valmet 901) travaillant avec des porteurs étroits semblent donner les meilleurs résultats au niveau du taux de protection. Ces résultats seront améliorés si l'opérateur utilise la pleine portée de sa flèche lors de l'abattage. Dans la mesure du possible, il est préférable que les machines soient munies d'une flèche longue ou avec extension télescopique, et d'un dispositif de nivellement de la cabine pour assurer la stabilité. Éviter les machines avec surplomb arrière qui contribuent à créer des corridors d'abattage plus larges, ce qui a un impact direct sur le taux de protection. L'opérateur du porteur doit être aussi bien formé que celui de l'abatteuse-façonneuse, sinon il peut saboter le travail réalisé lors de la phase d'abattage.

Lors de la récolte, il est recommandé d'empiler les billes dans les troués naturelles ou celles créées par la coupe au lieu de tout empiler sur le même côté du sentier. Il

faut éviter de se servir de belles tiges résiduelles pour appuyer les billes. Il n'est pas recommandé d'employer une façonneuse en forêt dans un traitement CPPTM (système à trois machines). Mais, si vous désirez tout de même le faire, évitez les modèles nécessitant beaucoup d'espace pour manœuvrer, comme les façonneuses à flèche.

Avec une abatteuse-groupeuse, on doit s'attendre à des coûts de production plus élevés en CPPTM qu'en CPRS. La méthode de récolte deux-dans-un avec sentiers secondaires coûte toujours environ 0,12 \$ de plus par m^3 que la méthode traditionnelle avec sentiers espacés, mais elle préserverait plus de gaules et de petites tiges marchandes (Légère et Gingras, 1998). Par contre, la récolte avec sentiers secondaires est difficilement praticable en terrain accidenté ou avec une pente forte.

Remerciements

L'auteur remercie les entreprises et les entrepreneurs forestiers qui ont participé à cette étude, dont l'Association intégrée des scieries de la Rouge, Produits forestiers Anticosti inc., Boisaco, Inc., Uniforêt, L.F. Beauséjour, Les Industries GDS inc., Gestion Rétabec inc., Industries Tembec inc., ainsi que le ministère des Ressources naturelles du Québec, l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et particulièrement M. Martin Riopel de l'Université Laval.

Références

- Forgues, I. 2002. Navigation par GPS : implantation et applications avec ArcPad. Inst. can. rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. *Avantage* 3(5). 8 p.
- Genin, J.-R.; Riopel, M.; Bégin, J. 2003a. Établissement d'un dispositif de suivi des effets réels d'une coupe avec protection des petites tiges marchandes. Univ. Laval, Faculté de foresterie et de géomatique, Ste-Foy, Qué. Rapport d'établissement de parcelles permanentes. 22 p.
- Genin, J.-R.; Riopel, M.; Bégin, J. 2003b. Expérimentation de coupe avec protection des petites tiges marchandes. Univ. Laval, Faculté de foresterie et de géomatique, Ste-Foy, Qué. Rapport d'établissement de parcelles permanentes. 22 p.
- Gouvernement du Québec. 2002. Coupe avec protection des petites tiges marchandes. Le Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier. Avis scientifique. Min. des Ressources naturelles du Québec, Qué., Qué. 146 p.
- Hillman, D. 2002. Coupe avec protection des petites tiges marchandes dans un contexte multitraitements sur l'Île d'Anticosti. Inst. can. rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. *Avantage* 3(23). 4 p.
- Légère, G.; Gingras, J.-F. 1998. Évaluation de méthodes de coupe avec protection des petites tiges marchandes. Inst. can. rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Rapp. technique RT-124. 12 p.
- Meek, P. 2001. Les sentiers secondaires : une option pour utiliser les équipements de grande dimension en éclaircie commerciale. Inst. can. rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. *Avantage* 2(18). 8 p.
- Riopel, M.; Bégin, J.; Gingras, J.-F. 2000. Essais de coupes avec protection des petites tiges marchandes. Inst. can. rech. génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Rapp. interne RI-2000-03-16. 16 p.