



Effet du tri sur les coûts de récolte par arbres entiers en Mauricie

Juillet 2015

Philippe Meek, Jean-Philippe Gaudreau, Matt Thiel

Rapport Technique 2015-XXX



FPInnovations est un chef de file mondial sans but lucratif qui se spécialise dans la création de solutions scientifiques pour soutenir la compétitivité du secteur forestier canadien à l'échelle internationale et qui répond aux besoins prioritaires de ses membres industriels et de ses partenaires gouvernementaux. Il bénéficie d'un positionnement idéal pour faire de la recherche, innover et livrer des solutions d'avant-garde qui touchent à tous les éléments de la chaîne de valeur forestière, des opérations forestières aux produits de consommation et industriels. FPInnovations compte plus de 525 employés, des laboratoires de recherche situés à Québec, à Montréal et à Vancouver ainsi que des bureaux de transfert de technologie à travers le pays. Pour plus d'information sur FPInnovations, visitez le www.fpinnovations.ca.

Suivez-nous sur :  

301009890: Nom du projet
Rapport Technique – No 2015-XXX

REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée en partie par les partenaires industriels du Groupe d'Initiative Mauricie (GIM).

RÉVISEUR

Jean-François Gingras, Directeur de recherches, Opérations forestières

CONTACT

Philippe Meek
Chargé de programme adjoint
Récolte des bois
(514) 782-4542
philippe.meek@fpinnovations.ca

INTRODUCTION

Les chantiers de la Mauricie produisent dans leur ensemble un grand nombre de produits sous forme de troncs entiers. Selon la période de l'année, il peut y avoir entre 15 et 20 produits différents, dont entre 10 et 15 produits sur le même chantier, surtout dans les peuplements mélangés (figure 1). Même dans les peuplements résineux, des empilements sont faits par essence en prenant soin de séparer les arbres à pâte, les poteaux, les thuyas destinés aux bardeaux, etc. Comme il a toujours été difficile de déterminer précisément les volumes extraits par chantier, les directives de récolte de la plupart des chantiers sont habituellement de récolter et séparer tous les produits commerciaux, jusqu'à ce que les volumes recherchés annuellement soient atteints sur une base régionale. Ainsi, tous les chantiers d'une même unité d'aménagement produisent tous les produits sans assignation efficace, ce qui fait augmenter les coûts reliés au triage excessif.

Avec des données d'inventaire forestier plus précises, notamment obtenues à l'aide de nouvelles technologies de télédétection ou de Lidar, il sera désormais possible de mieux les volumes disponibles par produit par chantier. Par conséquent, il deviendra possible de cibler les combinaisons chantier/produits qui permettront d'approvisionner à moindre coûts, tandis que les directives de mise en marché seront simplifiées sur les autres. Par exemple, les approvisionnements de bois à pâte de feuillus seront ciblés sur les chantiers à plus courtes distances de camionnage et d'en cesser la récolte en cours de saison lorsque les besoins seront atteints. Sur certains chantiers, le nombre de produits pourra diminuer, offrant une opportunité de réduction de coût lié au triage.

Cependant, l'effet du nombre de produits sur la productivité des équipements de récolte demeure mal connu dans un contexte complexe comme celui de la Mauricie. Cette étude visait donc à mieux comprendre l'effet du nombre de produits sur la productivité et les coûts de machines de récolte par arbres entiers opérant dans une approche par flux tendu « hot logging ». Cette approche implique que les arbres entiers sont débardés en continu en bordure de route où les ébrancheuses façonnent les tiges au fur et à mesure de leur arrivée.



Figure 1 . Empilement typique de troncs entiers en bordure de route après ébranchage. Les nombreux produits sont séparés au risque de former de petits empilements (à gauche) et peuvent devenir difficiles à empiler.

ÉVALUATION EXPLORATOIRE

Le projet a débuté avec une évaluation exploratoire de machines de récolte par arbres entiers opérant en mode flux tendu (débardage-ébranchage intégré). Les observations d'équipes de récolte aléatoirement choisies ont permis de constater que le défi de tri de produits multiples se doublait d'un enjeu d'efficacité. En effet, la productivité des équipes avaient des productivités réduites jusqu'à 40 % (figure 2) attribuables aux temps d'attente des débardeurs. Les ébrancheuses devaient faire de très nombreuses manipulations pour organiser les empilements et les temps d'attente des débardeurs étaient importants.

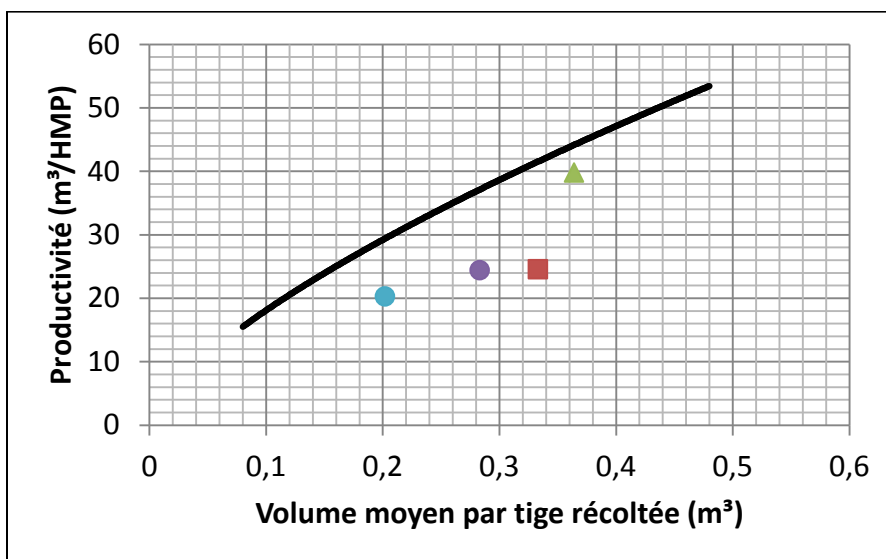


Figure 2. Productivité de 4 ébrancheuses en Mauricie. Le trait plein sert de référence et décrit la productivité typique d'une ébrancheuse qui ne trie que 2 ou 3 produits différents.

Suite à ces constats, il fut suggéré que le travail de l'ébrancheuse soit réparti sur deux stations distinctes où des bois préalablement démêlés seraient amenés. (Figure 3). L'objectif de cet arrangement innovateur était de réduire l'attente et de faciliter la manipulation. Chaque ébrancheuse reçoit un assemblage de produits qui couvre entre 30 et 70 % du volume. L'abatteuse-groupeuse devra donc produire deux types d'empilement séparés en amont du débardage. Par exemple, en forêts mélangées, les feuillus et les résineux sont séparés en empilements distincts. D'autres combinaisons pourront être requises en fonction de la composition des peuplements et des produits à livrer. Les débardeurs à grappin peuvent utiliser un dépôt temporaire près du bord de la route à titre de tampon.

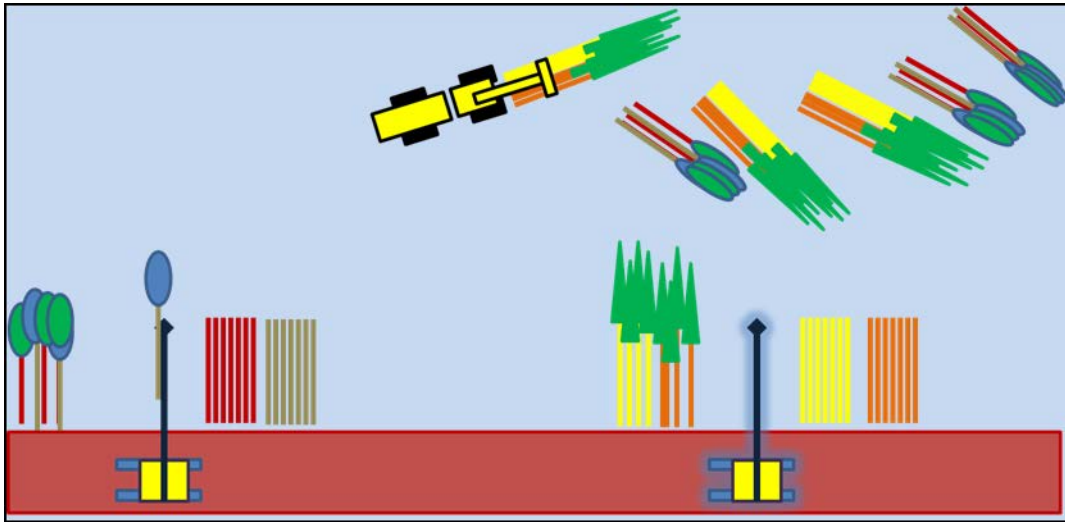


Figure 3. Schéma simplifié de la disposition innovatrice soumise à l'évaluation (séparation entre résineux à droite et feuillus à gauche en bordure de route).

ÉTUDE TERRAIN

À la fin de l'hiver 2015, FPIinnovations a effectué des études chronométriques pour mesurer les effets du tri des produits sur les phases d'abattage-groupage, de débardage et d'ébranchage. Des essais ont été menés chez Kruger et chez Rébec pour comparer les rendements des systèmes avec et sans tri à l'abattage. Des techniques d'observations par caméra GoPro ont été utilisées (figure 4) de même que les techniques de chronométrage usuelles d'échantillon de postes de travail.



Figure 4. L'emploi de caméra vidéo a permis le chronométrage sécuritaire et continu de l'équipe intégrée.

RÉSULTATS

La figure 5 illustre les résultats des observations des deux abatteuses-groupeuses mesurées. Chaque point illustre la productivité instantanée au moment de la formation d'une pile (bunch) en fonction du volume moyen des tiges formant la pile observée. Les carrés rouges correspondent à la productivité des abatteuses-groupeuses pendant qu'elles faisaient du tri, alors que les losanges bleus sont en situation sans effectuer de tri. Les deux abatteuses-groupeuses observées avaient en général une meilleure productivité si elles ne devaient pas trier les arbres. Par contre, les différences de productivité étaient moindres lorsque le volume moyen par tige récoltée augmentait.

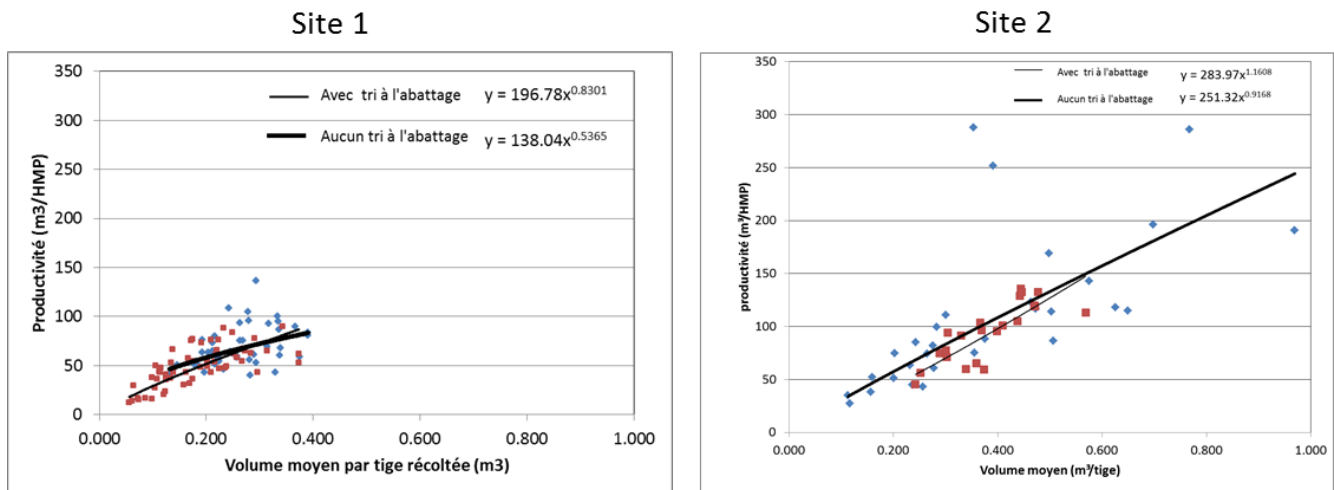


Figure 5. Résultats des observations des abatteuses-groupeuses.

La figure 6 présente les résultats des observations des ébrancheuses dans les deux sites. On constate que les deux ébrancheuses avaient en général de meilleures productivités si elles façonnaient des tiges triés préalablement par l'abatteuse. Contrairement aux abatteuses-groupeuses, on remarque que les différences de productivité augmentaient très légèrement lorsque le volume moyen par tige récoltée augmentait.

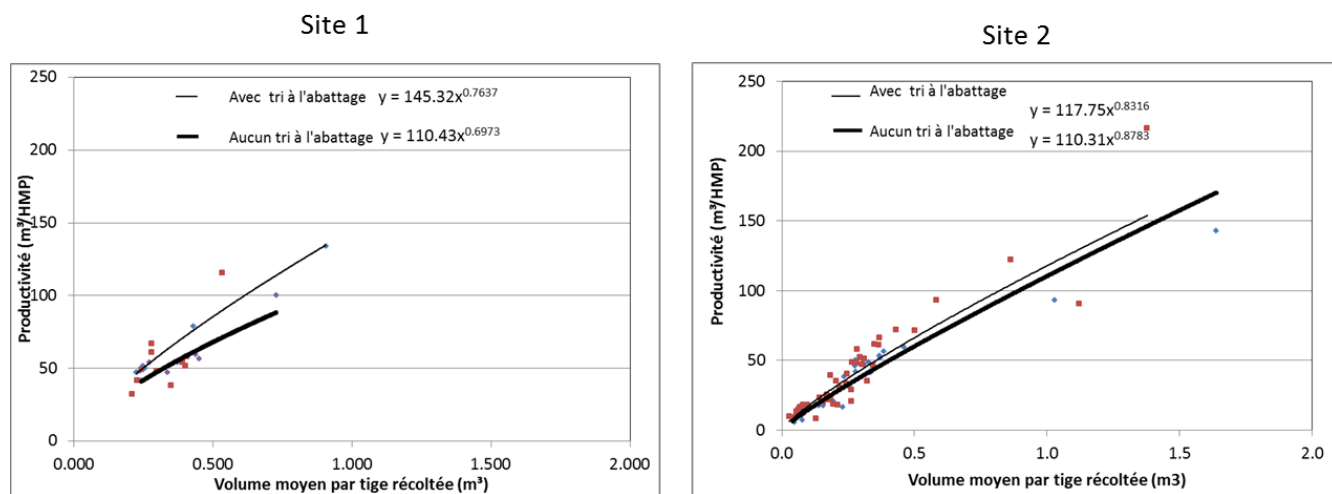


Figure 6. Résultats des observations des ébrancheuses

ANALYSE DE COÛT DES DEUX SCÉNARIOS

Avec les résultats observés dans les deux sites, les écarts de coût entre les deux approches sont restés faibles (figure 7). Les coûts ont été calculés en utilisant des taux horaires de 180 \$/HMP, 140 \$/HMP et 150 \$/HMP pour les abatteuses-groupeuses, les débardeurs à grappin et les ébrancheuses respectivement. Les productivités moyennes observées lors des études ont été utilisées comme dénominateur. Dans le site 1, le tri des bois par l'abatteuse a permis une légère réduction de coût, avec une réduction croissante avec l'augmentation du volume moyen par tige récoltée. Dans l'autre site (2), les différences de productivité sont non-significatives et ne varient pas avec les variations du volume moyen par tige récoltée.

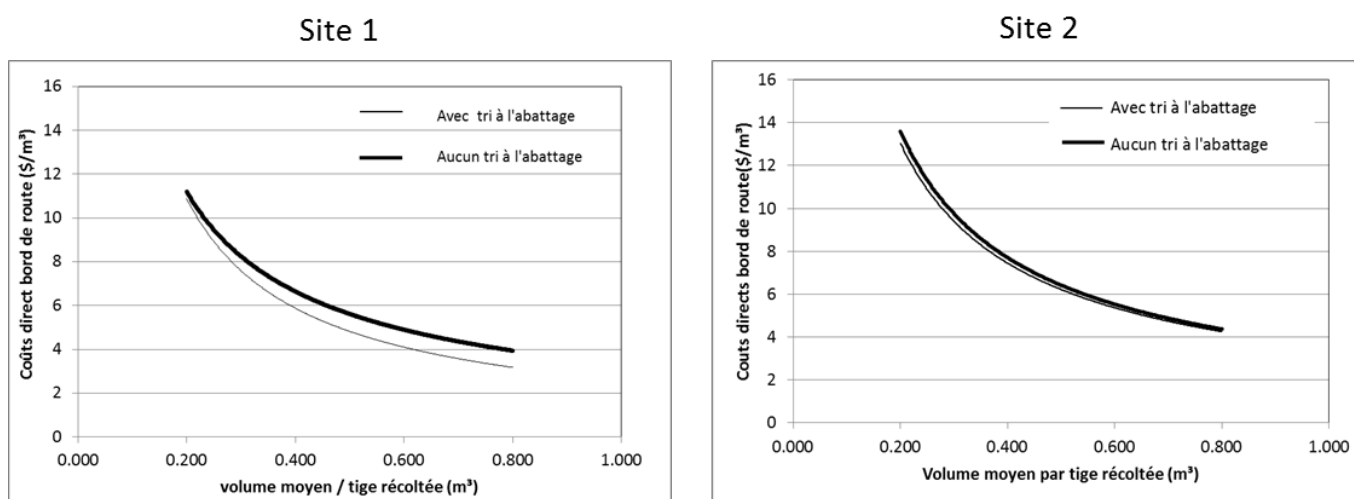


Figure 7. Analyses de coûts pour les deux approches dans les deux sites.

La figure 8 illustre les deux modèles de coûts de systèmes établies en combinant les résultats des deux chantiers étudiés. Ces courbes peuvent servir à décrire les effets d'un tri primaire par l'abatteuse-groupeuse en deux groupes de produits dans le contexte de la récolte en flux tendu. Elles pourront servir par exemple dans les modèles d'approvisionnement élaborés dans le cadre des projets GIM. Ces résultats indiquent que le tri à l'abattage permet une réduction de coûts directs d'environ 0.50 \$/m³. La différence est plus ou moins constante pour une gamme étendue de grosseurs de tige. Cette différence de coûts ne tient pas compte d'une réduction du temps d'attente mais surtout des gains en productivité de l'ébrancheuse liée à la diminution du nombre de produits à séparer.

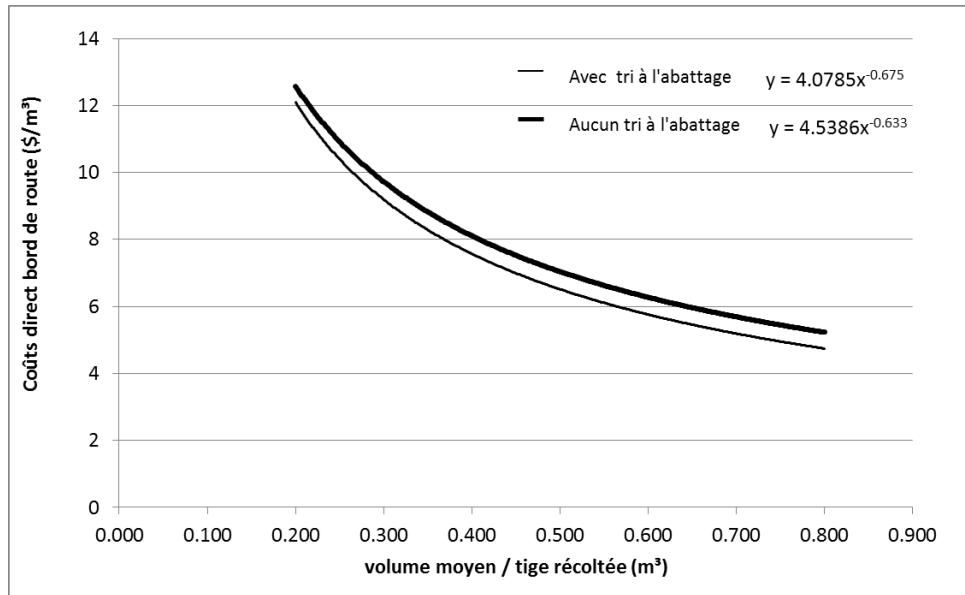


Figure 8 . Résultats moyens des analyses de coûts de récolte en bordure de route.

CONCLUSIONS

Les résultats des études terrains n'ont pas été concluants relativement à la réduction des temps d'attente. Par contre, il a bien été observé que la disposition sur 2 jetées d'empilements séparés au préalable par l'abatteuse permet une manipulation plus rapide des tiges par l'ébrancheuse. Les hypothèses de taux horaires des machines qui suggèrent une réduction de coûts d'environ 0.50 \$/m³ sont conservatrices. Si le temps d'attente des débardeurs est important (plus grand que 20 %), alors la réduction de coût pourra être plus grande. Les bénéfices potentiels de cette approche comprennent donc la réduction du temps d'attente des machines et faciliter le chargement des camions en augmentant la densité des piles d'un même produit. Nous suggérons qu'une mise à l'essai de cette approche sur une plus longue durée serait nécessaire pour valider les résultats et montrer ces autres avantages.



Siège social

Pointe-Claire

570, Boul. Saint-Jean

Pointe-Claire, QC

Canada H9R 3J9

T 514 630-4100

Vancouver

2665, East Mall

Vancouver, C.-B.

Canada V6T 1Z4

T 604 224-3221

Québec

319, rue Franquet

Québec, QC

Canada G1P 4R4

T 418 659-2647



NOTRE NOM EST INNOVATION