

# L'optimisation du déploiement des opérations de récolte

Rapport de contrat RC-0396

Philippe Meek, ing.f., M.Sc.

Mars 2008

Présenté à Mme Lyne Brochu, ing.f. - MRNFQ

**CONFIDENTIEL**

# Table des matières

Introduction .....	1
Contexte.....	1
Optimisation potentielle .....	3
Traitements sylvicoles d’opportunité .....	4
Éclaircie commerciale et coupes progressives .....	4
Aménagement inéquienne .....	4
Mise en application des traitements innovateurs .....	5
Références .....	7

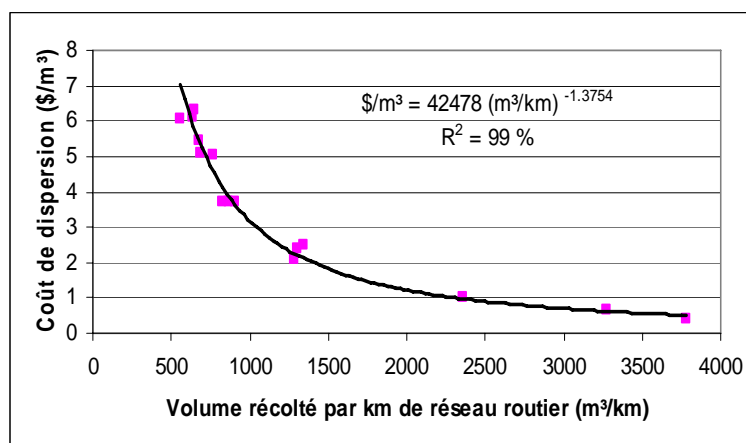
## Introduction

Les opérations de récolte qui se déroulent dans les Hautes-Laurentides sont particulièrement marquées par une dispersion importante des différents chantiers assurant l’approvisionnement des usines régionales. Les coûts supplémentaires de transport des bois, des déplacements de machine, de construction et de d’entretien routier y prennent des proportions déraisonnables. Pour rendre les opérations plus compétitives, les gestionnaires ont demandé à FPInnovations-division FERIC d’étudier la détermination d’une superficie optimale d’intervention. Les modalités qui sont identifiées à la réduction de la dispersion serviront à guider les gestionnaires de la coopérative forestière des Hautes-Laurentides à préparer leurs interventions futures.

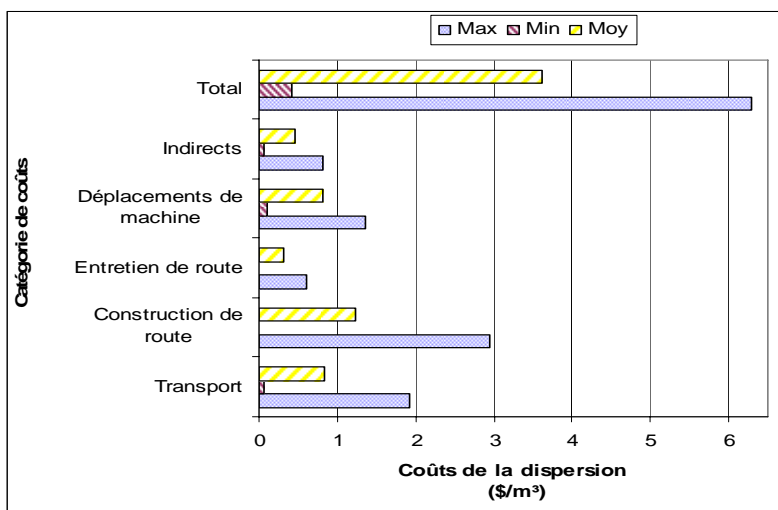
Différents paramètres ont été retenus pour caractériser un chantier typique de l’aire commune 64-03 : le chantier Mitchinamécus. Celui-ci a partiellement été récolté de 2004 à 2006. Un réseau relativement étendu de chemins forestiers a été développé et la récolte a porté sur les peuplements désignés matures au plan général d’aménagement forestier. Comme la quantité de bois récolté par km de chemin a été faible, les opérations ont été affectées négativement. Des pratiques sylvicoles particulières pourraient contribuer à élargir la fenêtre d’opportunité et permette une certaine récolte tout en tirant avantage d’actions sylvicoles. La coïncidence de cette récolte additionnelle et la planification à long terme pourrait contribuer à réduire les frais associés à la dispersion. Le présent rapport montre l’analyse du secteur Mitchinamécus et décrit les familles de traitements sylvicoles proposés pour améliorer le rendement économique à la récolte.

## Contexte

Depuis que les travaux de Favreau (2004) ont permis d’établir les frais d’opérations forestières liés à la dispersion des chantiers, on peut calculer pour un déploiement particulier les frais qui y sont associés. La figure 1 illustre l’effet de la dispersion des coupes sur les coûts. Les différentes composantes des coûts de la dispersion sont présentées à la figure 2. La construction de route et le transport de bois sont particulièrement affectés selon le modèle élaboré. Les variations présentées sont valables autant pour la forêt boréale comme pour la forêt mélangée.

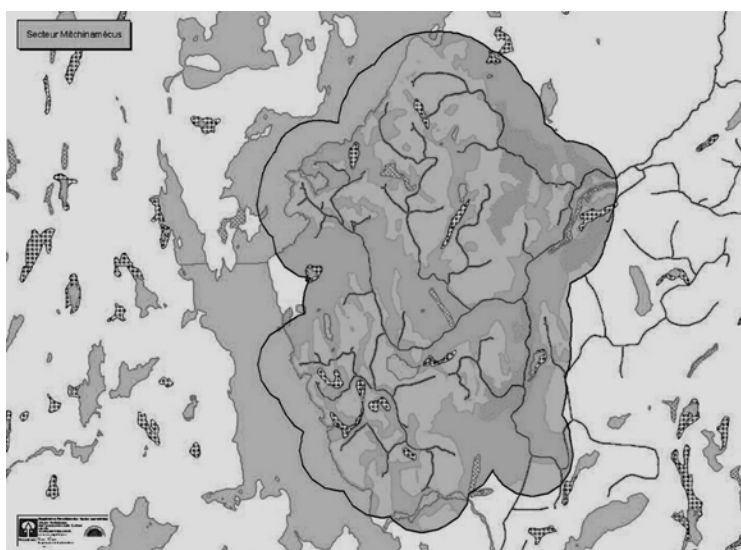


**Figure 1 . Évolution des coûts d’opérations de récolte associés à la dispersion en fonction de la densité du prélèvement (Favreau, 2004)**



**Figure 2 . Distribution des coûts de la dispersion pour différentes catégories pour un groupe de chantiers (Favreau 2004)**

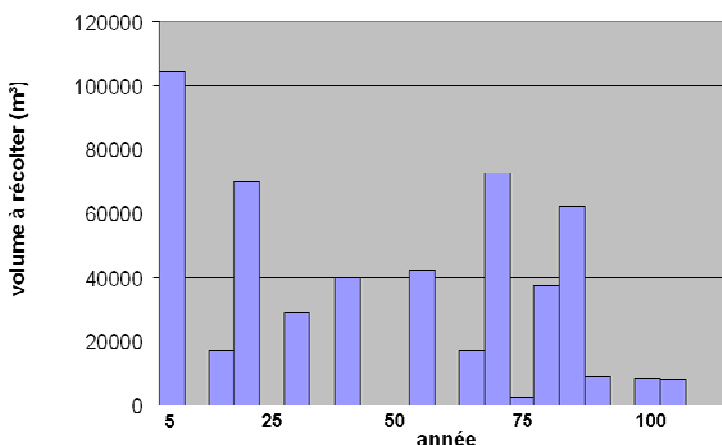
Un total de 43 km de chemins ont été construits au secteur Mitchinamécus (figure 3). Les surfaces en pâle ont été traitées soit par coupe totale ou par coupe partielle au cours des saisons 2004-06. Parmi les 2310 ha de forêts rendues accessibles (dans le phylactère), on retrouve quelques 14 types de peuplements où l'origine, la composition, l'âge et le régime sylvicole diffèrent. Certaines surfaces ont fait l'objet de récolte il y a plus de 15 ans. D'autres ont été traitées plus récemment. Certains peuplements sont soumis à un régime inéquienne. L'historique des interventions et la toposéquence typique peuvent expliquer le fort morcellement de cette forêt. Au moment de la récolte, il arrive que les équipements dédiés à la récolte du feuillu soit différents de ceux qui récolte le résineux. Cette contrainte opérationnelle amplifie l'effet du morcellement. Ce fort morcellement qui affecte les secteurs en cours, risque de se perpétuer à l'avenir puisque les retours prévisibles dans les différents peuplements varient dans le temps en fonction des traitements. Ils ne toucheront qu'une fraction du massif forestier à la fois, forçant de nombreuses interventions plus ou moins espacées au fils des ans.



**Figure 3. Déploiement au Secteur Mitchinamécus sur 43 km de voirie forestière**

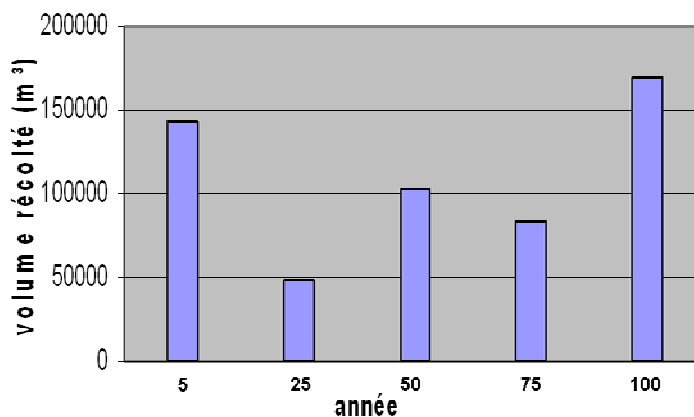
## Optimisation potentielle

La figure 4 illustre bien que la récolte touchera une douzaine de périodes quinquennales au cours d'une révolution de bouleau jaune (120 ans). Elle a été préparée en considérant des scénarios sylvicoles habituels avec une seule récolte pour le résineux et des rotations de 25 ans pour les feuillus. Les volumes concernés sont variables et sont parfois si faibles qu'ils impliquent d'importants frais de dispersion.



**Figure 4 . Répartition de la récolte anticipée avant optimisation**

En forçant une périodicité régulière et en présumant que des approches sylvicoles innovatrices donneraient des marges de manœuvres, on obtient un programme d'intervention plus espacé illustré à la figure 5. Ainsi, le nombre d'interventions est réduit pour la récolte d'une même quantité de bois. Parmi les pratiques nouvelles, on a retenu pour les résineux ou des feuillus intolérants des traitements d'éclaircie commerciale pour les peuplements de 30 ans, des coupes progressives à 50 ans et des coupes jardinatoires pour les feuillus tolérants purs ou en mélange. Bien entendu, cette démarche assume que les traitements sont justifiés au plan de la sylviculture, de l'aménagement et d'un point de vue de mise en marché des bois.



**Figure 5 . Répartition de la récolte anticipée après optimisation**

Avec l'approche traditionnelle où 105 000 m<sup>3</sup> sont récoltés sur 3 ans, les frais associés à la dispersion peuvent s'élever à 3,86 \$/m<sup>3</sup>. Si on pouvait maximiser la récolte en coupe partielle (40 m<sup>3</sup>/ha) sur l'ensemble du massif desservi, le niveau de récolte pour les deux premières années passerait à 140 000 m<sup>3</sup>. Les frais de dispersion seraient réduits à 1,42 \$/m<sup>3</sup>. La différence de 2,43 \$/m<sup>3</sup> constitue une réduction de coûts potentielle. Il faut pouvoir traiter l'ensemble du massif à la faveur d'une flexibilité accrue. Même si on arrivait à contourner toutes les contraintes topographique ou hydrographique, les frais de dispersion seraient tout de même de 0,95 \$/m<sup>3</sup> parce que les volumes prélevés à l'ha sont faibles.

---

## Traitements sylvicoles d'opportunité

Dans le cadre des opérations qui ont eu lieu au secteur Mitchinamécus, seuls les peuplements qui présentaient l'âge de maturité selon la série d'aménagement ou la densité cible ont été récoltés. Parmi les autres, il y en a qui pourraient devenir éligibles à une récolte partielle en appliquant des modalités différentes de traitements sylvicoles. Ces nouvelles modalités définissent le caractère innovateur de traitements d'éclaircie commerciale et de coupe progressive proposés. Par exemple, des ajustements aux intervalles entre les traitements ou des révolutions modifiées pour des peuplements choisis faciliteront la coïncidence des interventions. Les limites raisonnables de ces ajustements temporels peuvent être établies dans le cadre d'un exercice d'analyse de sensibilité d'un calcul de possibilité forestière. De plus, à l'échelle du peuplement, ces ajustements peuvent être considérés à l'examen sylvicole dans le cadre d'une prescription. Alors dans ce cas, la répartition des effectifs selon la vigueur, la qualité et le diamètre, le taux de prélèvement et les volumes serviront à définir l'évolution de la forêt après traitement. Il conviendra de proposer des prélèvements dans des conditions d'application qui aient fait l'objet de documentation.

### Éclaircie commerciale et coupes progressives

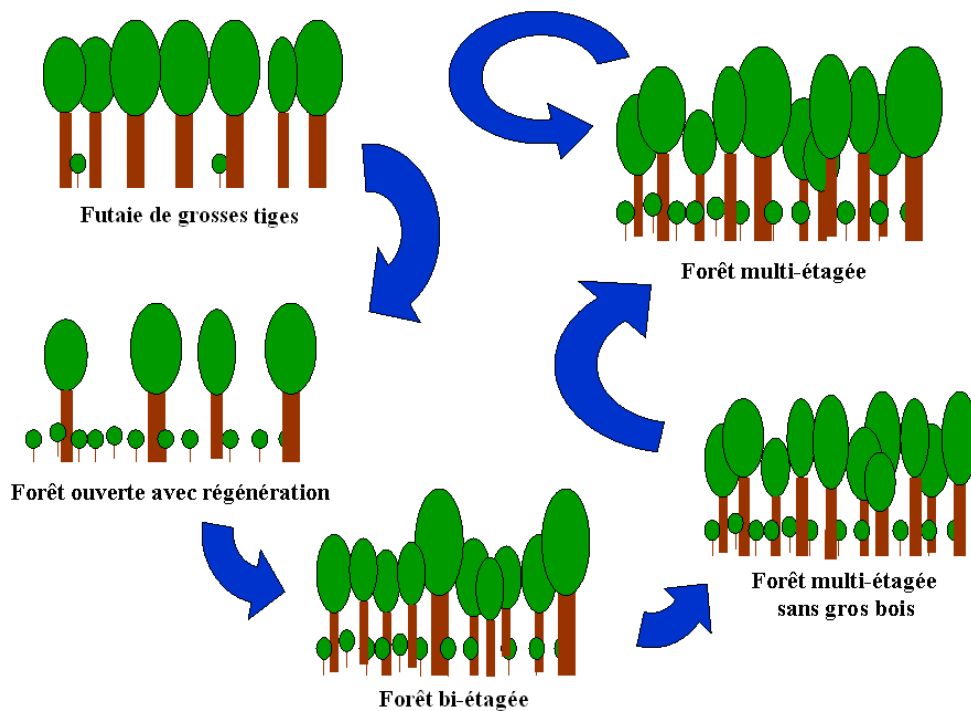
La coupe progressive à titre de traitement sylvicole d'opportunité n'implique pas de contrainte temporelle particulière. Appliquée de 10 à 20 ans avant la récolte finale, elle s'intègre facilement aux systèmes sylvicoles appliqués aux peuplements résineux et de feuillus intolérants. Elle permettra d'améliorer les performances des CPRS, diminuant les obligations de reboisement à des fins réparatrices. De la même manière, toutes les autres coupes partielles, dont les éclaircies commerciales, qui sont prévues au plan d'aménagement devaient être appliquées prioritairement à ces secteurs. Cependant, il est probable que les conditions du marché pour des bois de petites dimensions, autant résineux que feuillus, soit un facteur qui limitera le recours à ce traitement. De manière générale, il n'y aurait pas de limite à l'application d'éclaircie commerciale si ce n'était de la grosseur des tiges récoltées. Les modalités d'application doivent être ajustées pour minimiser les frais de ces applications. Ces modalités devront considérer une gamme étendue de conditions pour couvrir une forte proportion des surfaces disponibles.

### Aménagement inéquienne

Pour les traitements mentionnés, il est raisonnable de croire que certaines interventions aient des impacts négatifs en regard de l'harmonisation des opérations avec les préoccupations des autres utilisateurs. Lors des premières interventions, le recours aux coupes partielles minimise en général les effets négatifs. À moyen terme, il se peut que les coupes de régénération deviennent importantes et donc plus difficiles à implanter. Ce sont des cas où on peut proposer des traitements relevant de l'aménagement inéquienne. Ils ont aussi l'avantage de pouvoir être gérés par les mêmes modalités

temporelles que les traitements jardinatoires appliqués aux feuillus tolérants. Ainsi tous les peuplements desservis par un réseau ou une portion de réseau routiers pourraient être traités par coupes jardinatoires.

La figure 6 illustre une série de structures forestières typiques rencontrées dans des massifs susceptibles d'offrir des opportunités d'optimisation. Il s'agit de peuplements composés de tiges de dimensions variables plus ou moins bien régénérés. Les flèches indiquent des interventions de coupes partielles pour faire évoluer les structures vers une autre en ayant pour but ultime un assemblage équilibré. Par la suite, la structure équilibrée peut être maintenue par coupe de jardinage. Les coupes partielles proposées comprennent des éclaircies jardinatoires ou des coupes progressives du même type que le CMCD (coupe multitraitements pour densité C et D). Essentiellement, elles visent à contrôler la structure des peuplements tout en permettant la récolte des bois à maturité. A chaque occasion, une part substantielle de la régénération doit pouvoir s'installer assurée pour assurer la structure.



**Figure 6 . Évolution de différentes structures de peuplement vers une forêt multi-étagée à la faveur d'interventions sylvicoles ciblées (flèches).**

## Mise en application des traitements innovateurs

Les différents traitements proposés dans le cadre de la démarche d'optimisation requièrent certainement une phase de développement importante. Les travaux menés cet hiver pour connaître les conditions de leur application ont mis en lumière des difficultés à plusieurs égards. Nous avons procédé à des reconnaissances dans des peuplements dont les appellations cartographiques correspondent aux peuplements identifiés pour traitements innovateurs au secteur Mitchinamécus. Les peuplements en mélange ou composés de feuillus tolérants ou intolérants présentaient des variabilités importantes par

rapport aux structures typiques. La présence de grosses tiges, résineuses ou feuillues, apparait difficile à prédire sans une analyse très fine de photos aériennes ou un inventaire terrain. En conséquence, les modalités de traitement devront être ajustées à chaque massif. L'approche multitraitements pour ces implantations pourrait être intéressante dans la mesure où l'intensité et les priorités du prélèvement pourront varier selon les microtypes rencontrés. La mise en place de ces traitements devra être faite en ajustant les paramètres pour les différents traitements et les différents microtypes rencontrés. Pour développer ces traitements innovateurs, il conviendra de traiter des surfaces significatives de 100 à 200 ha à la fois. Le tableau 1 décrit sept traitements innovateurs dont quatre ont déjà été documentés antérieurement tandis que les autres devront faire l'objet de travaux additionnels.

**Tableau 1 . Traitements innovateurs suggérés**

	Traitements	Composition	Âge avant	Effets recherchés	Modalités connues	Conditions
Régime équienne	Éclaircie commerciale	Résineux	30 ans	Contrôle de la composition et la croissance en dimension	Oui	Marché disponible pour les bois de faibles dimensions pour toutes essences Densité min. = 18 m <sup>2</sup> /ha
	Éclaircie commerciale	Feuillus intolérants	30 ans	Contrôle de la composition et la croissance en dimension	Non	Marché disponible pour les bois de faibles dimensions pour toutes essences Densité min. = 18 m <sup>2</sup> /ha
	Coupe progressive	Résineux	50 ans	Assurer le développement de la régénération en résineux avant la récolte finale	Oui	Présence consistante de semenciers résineux Marché disponible pour les bois de toutes essences Densité min. = 18 m <sup>2</sup> /ha
	Coupe progressive	Feuillus intolérants	50 ans	Assurer le développement de la régénération en résineux avant la récolte finale	Non	Présence suffisante de semenciers résineux Marché disponible pour les bois de toutes essences Densité min. = 18 m <sup>2</sup> /ha
Régime inéquienne	CMCD (coupe progressive en multi-traitement peuplement C et D)	Avec feuillus tolérants	70, 90 ou 120 ans	-Maintien continu d'un couvert fermé -Récolte des tiges bien développées -Assurer l'installation d'une régénération adéquate - Permet la croissance des petites et moyennes tiges	Oui	Présence d'un minimum acceptable de tiges de grosses dimensions Densité min. = 15 m <sup>2</sup> /ha
	CMAB (Éclaircie transitoire)	Avec feuillus tolérants	70, 90 ou 120 ans	-Maintien continu d'un couvert fermé -Récolte des tiges bien développées -Assurer l'installation d'une régénération adéquate - Permet la croissance des petites et moyennes tiges	Non	Présence d'un minimum acceptable de tiges de grosses dimensions Densité min. = 15 m <sup>2</sup> /ha
	Jardinage	Résineux	50 ans et +	-Maintien continu d'un couvert fermé -Récolte des tiges bien développées -Assurer l'installation d'une régénération adéquate - Permet la croissance des petites et moyennes tiges	Oui	Présence d'un minimum acceptable de tiges de grosses dimensions Densité min. = 15 m <sup>2</sup> /ha

---

## Références

Favreau, J. 2004, Impact de la dispersion des coupes sur les coûts d'approvisionnement au Québec. Rapport de projet no.2432, Pointe Claire, QC 44 p.