

Contenu

Introduction.....	1
Équipement et méthodologie.....	2
Résultats	2
Discussion et mise en application.....	6
Remerciements.....	7
Références	7
Annexe I.....	8

Auteur

Brad Sutherland

Région de l'Est

Utilisation de la récolte mécanisée pour réduire les dommages au sol et aux tiges dans la coupe de jardinage de feuillus tolérants

Résumé

Les opérations de coupe de jardinage de feuillus tolérants sont généralement interrompues au printemps et au début de l'été, lorsque les sols et les tiges résiduelles sont plus susceptibles d'être endommagés par l'abattage des arbres et l'activité des machines. Une abatteuse-groupeuse et un porteur à 8 roues modifié en débardeur à pince portante ont été évalués comme solution de rechange à moindre impact aux débarqueurs traditionnels à câble ou à grappin. Il s'agissait de réaliser des travaux pendant la période d'arrêt habituelle, tout en respectant des lignes directrices pour ce qui est de la perturbation du sol, des dommages aux tiges résiduelles et de l'occupation par les sentiers. L'étude montre que l'utilisation d'une abatteuse-groupeuse et d'un débardeur à pince portante pour le jardinage par pied d'arbre ou par trouées pourrait prolonger la saison de récolte dans la période d'arrêt sans que l'on contrevienne aux directives locales en matière d'impact sur le site.

Mots clés :

Perturbation du sol, dommages aux tiges, coupe de jardinage, feuillus tolérants, débardeur à pince portante, occupation par les sentiers, pression au sol, abatteuse-groupeuse.

Introduction

Les opérations de récolte de feuillus dans la région forestière des Grands Lacs et du Saint-Laurent sont généralement interrompues au printemps et au début de

l'été, lorsque les sols et les arbres résiduels sont plus vulnérables aux dommages causés par les activités de récolte. Tom Fisher Logging Inc., un entrepreneur de Tembec à Huntsville (Ontario), a proposé une méthode innovatrice pour procéder à la récolte durant cette période d'arrêt d'une façon qui minimiserait les dommages au sol et aux tiges résiduelles. L'utilisation d'un débardeur à pince portante à 8 roues a été proposée comme solution de rechange à moindre impact aux débarqueurs traditionnels à câble ou à grappin (figure 1).

Compte tenu de la présence d'essieux tandems avant et arrière et de chenilles pour pneus, un débardeur à pince portante chargé exerce moins de pression au sol (36 kPa) qu'un

Figure 1. Débardeur à pince portante TimberKing TK 458.



débardeur traditionnel à câble et à quatre roues (75 kPa)⁽¹⁾. De plus, on utilise une flèche pivotante pour charger les tiges récoltées, ce qui peut réduire davantage les dommages aux tiges résiduelles, comparativement au treuillage effectué par un débardeur à câble. Pour tester la capacité de cet équipement à travailler en faisant moins de dommages au sol et aux tiges, un démarrage hâtif des opérations a été autorisé par Westwind Stewardship Inc., le détenteur du permis d'aménagement forestier durable, au printemps 2007. FPIInnovations, division Feric a évalué le potentiel, pour les équipements choisis, de travailler pendant l'arrêt printanier en respectant des directives relatives à la perturbation du sol et aux dommages aux tiges résiduelles. De la fin de mai à juillet 2007, on a évalué la productivité des machines, la perturbation du sol, les dommages aux tiges résiduelles et l'occupation par les sentiers lors de coupes de jardinage par pied d'arbre et par trouées dans un peuplement de feuillus tolérants situé à environ 40 km au nord de Huntsville, dans la région de Kearney.

Équipement et méthodologie

On a étudié une abatteuse-groupeuse TimberKing TK 721 et un débardeur à pince portante TK 458 dans deux blocs adjacents de feuillus tolérants, l'un récolté selon la méthode de jardinage par pied d'arbre et l'autre par coupe de jardinage par trouées. Jusqu'à un tiers de la surface terrière a été marqué pour la coupe dans le bloc de jardinage par pied d'arbre. Dans le bloc de jardinage par trouées, les ouvertures d'une superficie variant d'un quart à un demi-hectare, distribuées uniformément, ont été marquées pour la récolte afin de dégager et régénérer les essences moyennement tolérantes et tolérantes. La topographie des deux blocs se caractérisait par des crêtes aplaties et de longues pentes moyennement fortes. Dans le bloc de jardinage par trouées, les sols des sommets étaient minces et ceux des pentes, plus profonds.

Les deux machines ont été munies d'enregistreurs de données MultiDAT de Feric, équipés de récepteurs GPS et configurés pour faire le suivi de tous les mouvements des machines. Les données GPS ont servi à calculer l'occupation par les sentiers et le nombre de passages des machines dans les sentiers.

Pour évaluer la perturbation du sol, on a évalué l'endroit et la gravité de l'orniérage dans tous les sentiers de machinerie. On a mesuré la longueur et la profondeur des ornières selon la méthodologie de Feric et les résultats ont été comparés aux lignes directrices sur les impacts pour le parc algonquin (MRNO, 1998). La largeur des sentiers a été mesurée à différents endroits dans le bloc d'étude.

Les dommages aux tiges résiduelles ont été évalués selon les catégories de blessures définies par le ministère des Richesses naturelles pour les feuillus tolérants telles que décrites à l'annexe 1. Dans le bloc de jardinage par pied d'arbre, 23 parcelles-échantillons ont été établies pour mesurer la surface terrière des tiges ayant subi des dommages majeurs après la coupe. De plus, la surface terrière des arbres endommagés le long des sentiers a fait l'objet d'un échantillonnage dans une série de segments d'une longueur de 30 m, situés environ tous les 60 m dans tout le réseau de sentiers de débardage. Dans le bloc de jardinage par trouées, on a mesuré la surface terrière des tiges ayant subi des dommages majeurs dans ou tout près des ouvertures dans 36 des 45 ouvertures créées par la récolte. On y a aussi mesuré la surface terrière d'un échantillon de tiges endommagées le long des sentiers, par la même méthode que dans le bloc par pied d'arbre.

Les études de productivité des débardeurs ont été réalisées conformément aux techniques d'étude de temps détaillées de Feric.

Résultats

Les tableaux 1 et 2 résument les données d'occupation par les sentiers dans les

1. Estimations basées sur les pressions arrière en charge telles que déterminées par PASCAL, le calculateur de pression nominale au sol de Feric.

Tableau 1. Occupation par les sentiers dans le bloc de jardinage par pied d'arbre

Catégorie de sentier	Longueur (m)	Superficie (ha)	Proportion du bloc (%)
Débardeur à pince portante	5780	2,27	10,8
Abatteuse-groupeuse seulement ^a	1480	0,52	2,5
Total	7260	2,80	13,3

^a Longueur du sentier au-delà de celui du débardeur.

Tableau 2. Occupation par les sentiers dans le bloc de jardinage par trouées

Catégorie de sentier	Longueur (m)	Superficie (ha)	Proportion du bloc (%)
Débardeur à pince portante	10 020	4,06	4,0
Abatteuse-groupeuse seulement	1950	0,70	0,7
Total	11 970	4,80	4,6

blocs de jardinage par pied d'arbre et par trouées respectivement. Pour les sentiers de débardage, la couverture des sentiers était de 10,8 et 4,0 % dans les blocs par pied d'arbre et par trouées respectivement (tableaux 1 et 2), ce qui est inférieur au maximum de 20 % qui peut être occupé par les sentiers de débardage selon les normes en matière de coupe partielle pour les peuplements (MRNO, 1998). Les catégories d'ornières sont décrites à l'annexe 1.

Les figures 2 et 3 présentent la disposition des sentiers du débardeur à pince portante et de l'abatteuse-groupeuse pour le bloc de jardinage par pied d'arbre et celui de jardinage par trouées respectivement.

Le tableau 3 indique la longueur des ornières consignées selon quatre catégories de profondeur dans les sentiers de débardage. L'inspection de la longueur des ornières révèle qu'aucune n'a dépassé le maximum permis par les lignes directrices sur les impacts pour le parc algonquin, comme le montre l'annexe 1. La circulation des machines était concentrée dans un nombre moins grand de sentiers dans le bloc de jardinage par trouées, ce qui a occasionné un nombre moyen plus élevé de passages pour la catégorie de 31 à 60 cm, soit 70 par rapport à 20 passages dans le bloc de jardinage par pied d'arbre. Le nombre plus élevé de passages a donné lieu à des ornières plus longues et plus profondes, mais qui

Tableau 3. Longueur des ornières des sentiers de débardage dans les blocs par pied d'arbre et par trouées

Profondeur des ornières	Longueur des ornières (m)					
	Coupe de jardinage par pied d'arbre			Coupe de jardinage par trouées		
	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne
< 16 cm	5	18	10	5	84	25
16 à 30 cm	3	45	16	4	172	36
31 à 60 cm	7	40	19	7	96	37
> 61 cm	Aucune ornière			30	30	30

Figure 2. Disposition des sentiers du débardeur à pince portante et de l'abatteuse-groupeuse pour le jardinage par pied d'arbre.

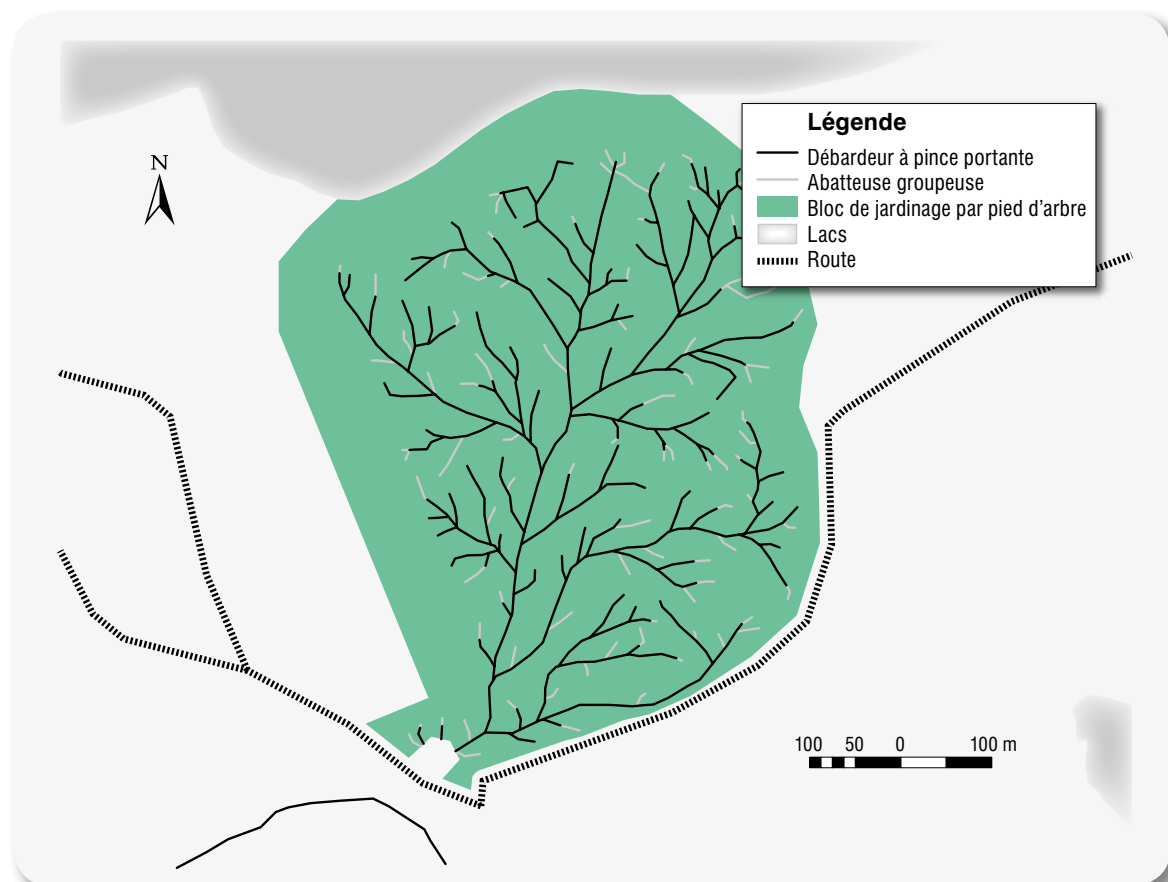
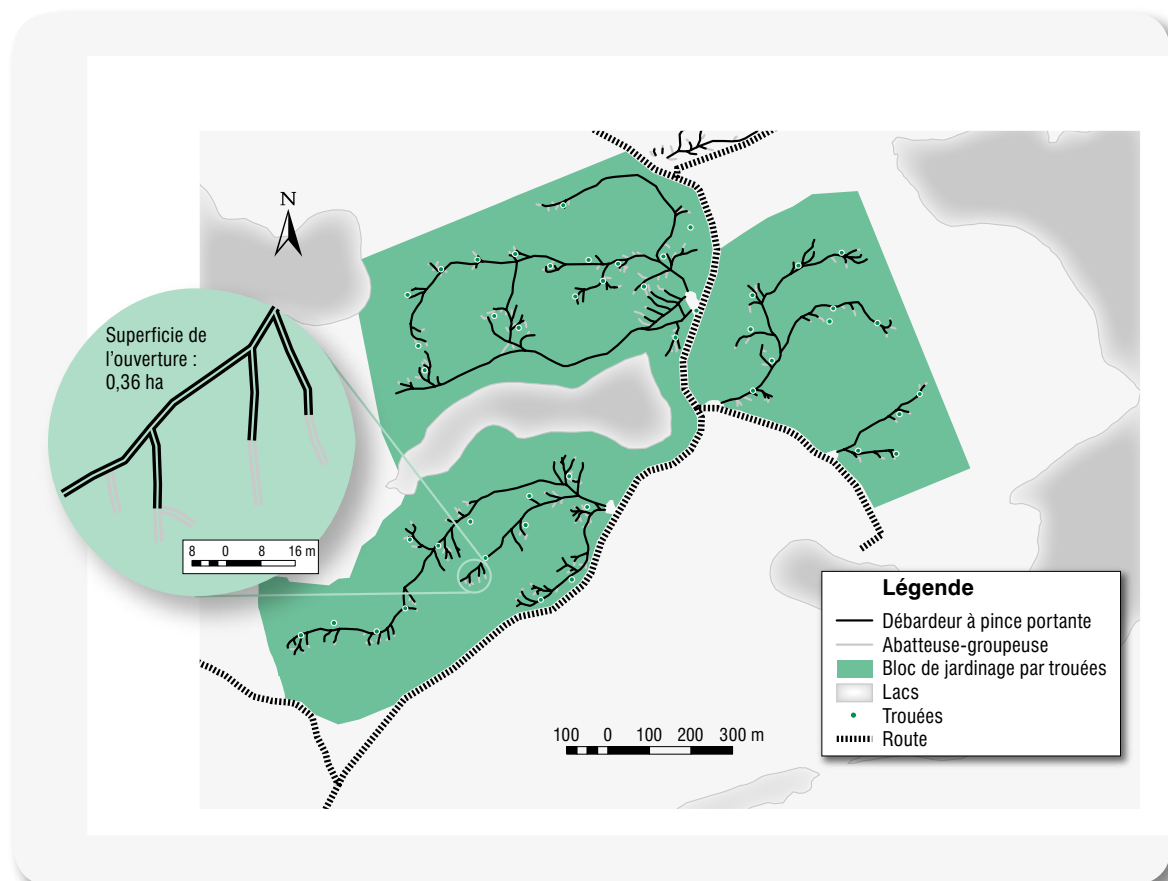


Figure 3. Disposition des sentiers du débardeur à pince portante et de l'abatteuse-groupeuse pour la coupe de jardinage par trouées.



s'étendaient sur une plus faible superficie. Par exemple, la longueur moyenne des ornières dans la catégorie de 31 à 60 cm était de 37 m dans le bloc par trouées, contre 19 m dans le bloc par pied d'arbre (tableau 3).

Le tableau 4 résume les principaux dommages, tels que définis par le MRNO (1998), aux tiges résiduelles en proportion de la surface terrière totale pour les blocs par pied d'arbre et par trouées. Les niveaux de dommage sont décrits à l'annexe 1, par les blessures courantes infligées aux arbres pendant les opérations de récolte. Pour le matériel sur pied acceptable, le total des dommages dans le bloc et le long des sentiers était de 7,2 et 3,4 % dans les blocs par pied d'arbre et par trouées respectivement. Pour

tous les arbres (matériel sur pied acceptable ou non), les totaux combinés dans le bloc ou les ouvertures et le long des sentiers étaient de 10,4 et 4,5 % pour les blocs par pied d'arbre et par trouées respectivement. Ces valeurs ne dépassent pas les limites supérieures de 10 % dans le cas du matériel sur pied acceptable et de 15 % pour tous les arbres, limites autorisées par les normes en matière de récolte par coupe partielle pour les peuplements (MRNO, 1998).

Le tableau 5 résume les données de productivité du débardeur à pince portante pour les deux blocs de coupe. La productivité fut similaire dans les deux blocs, bien que la distance moyenne de débardage ait été plus longue dans le jardinage par trouées,

Tableau 4. Sommaire des dommages aux tiges résiduelles dans les blocs par pied d'arbre et par trouées

Qualité des tiges	Dommages majeurs aux tiges résiduelles en proportion de la surface terrière totale pour le bloc (%)					
	Coupe de jardinage par pied d'arbre			Coupe de jardinage par trouées		
	Le long des sentiers	Dans le bloc	Total	Le long des sentiers	Dans le bloc	Total
Matériel sur pied acceptable	4,2	3,0	7,2	2,7	0,7	3,4
Tous les arbres	5,9	4,5	10,4	3,6	0,9	4,5

Tableau 5. Productivité du débardeur à pince portante dans les blocs de jardinage par pied d'arbre et par trouées

	Par pied d'arbre	Par trouées
HMP étudiées	3,1	10,0
m ³ /HMP	14,6	14,3
Nombre de voyages	8	26
Durée moyenne du cycle (min)	23,3	23,2
Distance moyenne de débardage (m)	269	357
Volume moyen/tige (m ³)	0,9	0,9
Volume/chargement (m ³)	5,7	5,5

soit 357 m, que dans le bloc de jardinage par pied d'arbre, où elle était de 269 m.

La durée moyenne du cycle était similaire dans les deux blocs de coupe malgré la distance moyenne de débardage plus longue dans le bloc de jardinage par trouées, en raison de la concentration des piles de bois dans les trouées. Cette situation a eu pour conséquence de réduire les temps de déplacement pour le chargement dans les trouées par rapport au bloc de jardinage par pied d'arbre, où les piles de bois étaient dispersées dans tout le bloc. Les temps de chargement plus courts compensaient la plus grande proportion de temps associée aux déplacements en charge et à vide dans le bloc de jardinage par trouées. Le coût direct de débardage, basé sur un coût horaire type de 130 \$/HMP et sur les valeurs de productivité présentées au tableau 5, serait de 8,90 \$/m³ et 9,00 \$/m³ pour les blocs de jardinage par pied d'arbre et par trouées respectivement.

Discussion et mise en application

Le principal objectif de l'étude était de déterminer si l'abatteuse-groupeuse et le débardeur à pince portante employés pouvaient faire la récolte dans des peuplements de feuillus tolérants en respectant les lignes directrices en matière de perturbation du sol et de dommages aux tiges résiduelles pendant la période habituelle d'arrêt printanier. Les résultats de l'évaluation de l'occupation par les sentiers, de

l'orniérage et des dommages majeurs aux tiges résiduelles révèlent que l'abatteuse-groupeuse TimberKing TK 721 et le débardeur à pince portante TK 458 ont été utilisés en cette période sans qu'on dépasse les limites supérieures précisées par les normes locales :

- Un choix avisé de conditions de peuplement et de site peut réduire la probabilité de perturbation du sol et de dommages aux tiges. En début de saison d'opération, choisissez des peuplements mûrs qui comprennent moins d'arbres, mais des arbres plus gros, ce qui facilite le passage des machines et réduit le risque de dommages aux tiges par rapport à des peuplements de seconde venue plus jeunes et plus denses. Favorisez les sites où les conditions de sol sont bonnes (bon drainage, par exemple) et évitez les pentes abruptes.
- On peut réduire au minimum les dommages aux tiges résiduelles en appliquant avec soin les techniques d'abattage et de débardage du bois. L'abatteuse-groupeuse peut orienter les tiges coupées de façon à réduire les dommages aux arbres adjacents. Dans les ouvertures du jardinage par trouées, on a souvent vu l'opérateur couper des tiges de fort diamètre puis reculer avant de les laisser tomber. Ceci permet de minimiser le contact avec les tiges résiduelles et les dommages qui peuvent en résulter. De plus, les tiges abattues étaient ébranchées et étêtées manuellement à la souche. Le risque de dommages causés par les grosses cimes lors du débardage était ainsi réduit.
- L'orniérage dans les sentiers de débardage était conforme aux lignes directrices locales même dans des conditions printanières, où l'humidité du sol est généralement plus élevée. L'une des raisons qui expliquent le niveau réduit de dommages au sol est la faible pression exercée par la configuration à 8 roues et deux essieux tandems du débardeur, par rapport à un débardeur traditionnel à quatre roues.

Figure 4. Débardeur à pince portante et chargement réduit.



Les tandems permettent l'utilisation de chenilles, ce qui réduit encore plus la pression au sol.

- Il est possible de réduire davantage la pression au sol du débardeur à pince portante en réduisant délibérément la taille des chargements (moins d'arbres dans la pince) en présence de conditions extrêmement fragiles (figure 4).
- La tension de la pince pendant le débardage réduit l'étalement latéral du chargement. Ceci, combiné à des charges plus petites, réduit le risque de contact dommageable avec les arbres résiduels (figure 4).
- Un système comprenant une abatteuse-groupeuse et un débardeur à pince portante, comme celui qui a été utilisé pour la présente étude dans ces conditions de peuplement et de site, démontre la possibilité de prolonger la saison de récolte pendant la période d'arrêt printanier sans contrevenir aux lignes directrices locales en matière d'impact sur le site. On conseille une supervision étroite des travaux dans ces conditions, pour voir à ce que la perturbation du sol et les dommages aux tiges n'excèdent pas les lignes directrices applicables. Pour plus de renseignements sur les saines pratiques d'aménagement, consultez la série de guides de Feric portant sur les pratiques visant à réduire les dommages pendant les opérations de coupe partielle dans la région forestière des Grands Lacs et du Saint-Laurent en Ontario (Partington, 2008).

Remerciements

L'auteur aimerait remercier Tom Fisher et Scott Aubichon, de Tom Fisher Logging Inc., ainsi que Gerry Morin, de la division Huntsville de Tembec Inc., pour leur collaboration pendant les travaux de récolte. Nous sommes également reconnaissant envers Michael White, du bureau de Bracebridge du ministère des Richesses naturelles, pour ses conseils sur l'évaluation de l'orniérage et des dommages aux tiges.

La production du présent rapport a été financée en partie par Ressources naturelles Canada, en vertu d'une entente de contribution RNCan/FPIInnovations–Feric.

Références

- Min. Rich. nat. Ontario (MRNO). 1998. A silvicultural guide for the tolerant hardwood forest in Ontario. Min. Rich. nat. Ontario. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. Toronto (Ontario).
- Partington, M. 2008. Limiter l'érosion du sol dans les sentiers de débardage et les jetées [Guide]. FPIInnovations, division Feric, Pointe-Claire (Québec).
- Partington, M. 2008. Aménager des traverses de cours d'eau dans les blocs de coupe [Guide]. FPIInnovations, division Feric Division, Pointe-Claire (Québec).
- Partington, M. 2008. Planifier l'aménagement des jetées et des sentiers [Guide]. FPIInnovations, division Feric, Pointe-Claire (Québec).
- Partington, M. 2008. Protéger les arbres résiduels et la régénération [Guide]. FPIInnovations, division Feric Division, Pointe-Claire (Québec).

Annexe I

Normes pour l'orniérage et les dommages aux tiges (adaptées de MRNO, 1998)

Blessures courantes infligées aux arbres lors des opérations de récolte de feuillus nordiques

Type de blessure	Considérée comme majeure...
Écorce arrachée	Tiges de 10 à 31 cm de DHP Toute blessure d'une surface plus grande que le carré du DHP ou égale à celui-ci (p. ex. pour un arbre de 10 cm de DHP, une blessure majeure est plus grande que 100 cm ²)
	Tiges de 32 cm et + de DBH Toute blessure plus grande que 1000 cm ²
	Note : Les blessures au bouleau jaune (ou les blessures aux autres espèces causées par le contact avec le sol) sont considérées comme majeures à 60 % de la surface indiquée ci-haut pour toutes les catégories de diamètre (p. ex., 60 cm ² pour un arbre dont le DHP est de 10 cm ou 600 cm ² pour un arbre dont le DHP est de 32 cm et +)
Branches cassées	Plus de 33 % de la cime détruite
Dommages aux racines	Plus de 25 % de la surface racinaire exposée ou coupée
Arbre cassé	Tout arbre cassé
Arbre penché	Tout arbre nettement penché

Lignes directrices en matière d'impact sur le site pour le parc Algonquin

Catégorie d'impact sur les sentiers de débardage	Longueur maximale de compactage par sentier	Mesure à prendre
Mineur – 15 cm ou moins de compactage ^a	Peut être présent sur toute la longueur du sentier	Aucune
Modéré – 16 cm à 30 cm de compactage	Peut être présent sur toute la longueur du sentier	Aucune
Majeur – 31 cm à 60 cm de compactage	120 m	Si la longueur maximale est supérieure à 120 m, cessez les opérations dans le sentier en question. Peut inclure jusqu'à 30 m de compactage extrême pour le sentier en question. Si la longueur maximale est supérieure à 480 m, cessez les opérations à la jetée. Peut inclure jusqu'à 120 m de compactage extrême pour une jetée.
Extrême – compactage plus profond que 61 cm	30 m	Si la longueur maximale est supérieure à 30 m, cessez les opérations pour le sentier en question. Si la longueur maximale est supérieure à 120 m, cessez les opérations à la jetée.

^a Le compactage correspond à la profondeur d'orniérage.

FPIInnovations – Feric



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

Poste-Publications #40008395

Région Ouest
2601 East Mall
Vancouver, BC, V6T 1Z4
☎ (604) 228-1555
☎ (604) 228-0999
✉ admin@vcr.feric.ca

ISSN 1493-3713

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.