Avantage
Réservé aux membres et partenaires de FERIC
Vol. 7 N° 8 Avril 2006

Contenu

Introduction.....1
Agencements de sentiers étudiés.....2
Productivité.....5
Mise en application 6
Remerciements..7
Références 7
Annexe 1.....8

Essais de différents agencements de sentiers adaptés à la coupe progressive

Auteur
Philippe Meek
Division de l'Est

Résumé

Différents agencements de sentiers ont été mis à l'essai dans le cadre d'une première intervention de coupe progressive en forêt boréale selon un procédé par bois tronçonnés. La productivité d'une abatteuse-façonneuse a été évaluée sous quatre méthodes de coupe progressive, soit avec réserve de semenciers, par mini-bandes, avec sélection rapprochée (près du sentier) et avec sélection distante (loin du sentier). La productivité de l'abatteuse-façonneuse semblait peu affectée par l'utilisation de la méthode par mini-bandes. La méthode avec sélection rapprochée était légèrement plus coûteuse, tandis que celle avec sélection distante entraînait des frais supplémentaires significatifs. Dans tous les cas, les coûts de traitement étaient proportionnels au degré d'homogénéité du couvert résiduel.

Mots clés :

Coupe progressive, Abatteuse-façonneuse, Productivité, Coûts, Sentiers de débardage, Résineux, Régénération, Bois tronçonnés.

Introduction

Pour maximiser les chances de succès d'un système de coupe progressive, le sylviculteur doit choisir une méthode de coupe partielle répondant aux exigences écologiques des essences à régénérer. Par exemple, il est important de contrôler la lumière, la disponibilité de lits de germination et les sources de semences. FERIC a développé une méthode d'abattage-façonnage pour la première intervention de coupe progressive qui a déjà été présentée (Meek et Cormier, 2004).

Pour faire suite à ces premiers travaux, FERIC a effectué des essais de quatre variations d'agencement de sentiers adaptées à l'implantation d'un système de coupe progressive. Les résultats de ces essais sont décrits ici afin de guider le gestionnaire d'opération à implanter l'une ou l'autre des approches. Le Service canadien des forêts (SCF) et l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) ont entrepris l'analyse des aspects sylvicoles et biologiques de ces interventions. Ils présenteront ultérieurement leurs observations sur le développement de la régénération dans les écosystèmes concernés.

Le système de coupe progressive proposé implique deux interventions. La première permet l'ouverture du couvert, procurant des conditions de lumière et de microsites favorables à l'établissement de la régénération. La deuxième intervention, prévue entre dix et quinze ans plus tard, vise l'enlèvement du couvert résiduel par le biais d'une coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS). Les agencements de sentiers étudiés permettent l'emploi d'équipements de grandes dimensions pour la récolte par bois tronçonnés ou par arbres entiers, comme ceux habituellement utilisés dans l'est du Canada.

Figure 1. Abatteuse-façonneuse étudiée chez Boisaco.

Les études de productivité ont été réalisées pendant l'été 2004 sur une abatteuse-façonneuse travaillant dans un dispositif d'essais établi chez Boisaco, Inc. – secteur Labrieville (Côte-Nord, QC) (figure 1). Les essais se sont déroulés dans des peuplements homogènes d'épinette noire, sur des terrains relativement faciles (classification du terrain ACPP 2.2.2.) où la régénération préétablie était généralement peu développée.

Agencements de sentiers étudiés

Pour faciliter l'extraction des bois avec de gros équipements, on vise l'implantation de sentiers ayant une largeur de 5 m. Les espacements entre les sentiers et les zones d'abattage sont établis en considérant que les flèches des abatteuses utilisées pour ces travaux ont une portée de 7,5 m. La présence de semenciers est assurée par le maintien sur pied de portions intactes de forêt à moins de 2 longueurs d'arbres pour tous les points du bloc traité.

Le dispositif expérimental était constitué de blocs témoins laissés intacts, de blocs récoltés par CPRS, d'une coupe avec réserve de semenciers et de trois coupes avec prélèvement de 50 % en volume. La productivité de l'abatteuse-façonneuse a été considérée la même lors de la coupe avec réserve de semenciers qu'avec la CPRS, puisqu'aucune tige résiduelle n'entravait les mouvements de l'abatteuse. Les agencements de sentiers étudiés étaient donc les suivants :

Coupe avec réserve de semenciers

Pour la méthode proposée avec réserve de semenciers, la première intervention implique la récolte totale de corridors de 15 m, intercalés de bandes non récoltées de 5 m de largeur (figure 2). Le but de l'intervention est de maintenir un nombre suffisant de semenciers dans les bandes non récoltées tout en limitant les difficultés de mouvement de l'abatteuse causées par l'encombrement du couvert résiduel. La préparation des lits de germination peut être faite par le passage des équipements de débardage sur toute la largeur de la partie récoltée. Cette méthode est choisie lorsque la compétition par les plantes héliophiles (intolérantes à l'ombre) est faible et que le maintien du couvert résiduel n'a pas d'intérêt après l'ensemencement.

Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC)

Visitez notre site! www.feric.ca

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

Poste-Publications #40008395 ISSN 1493-3713

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 2006. Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FERIC.

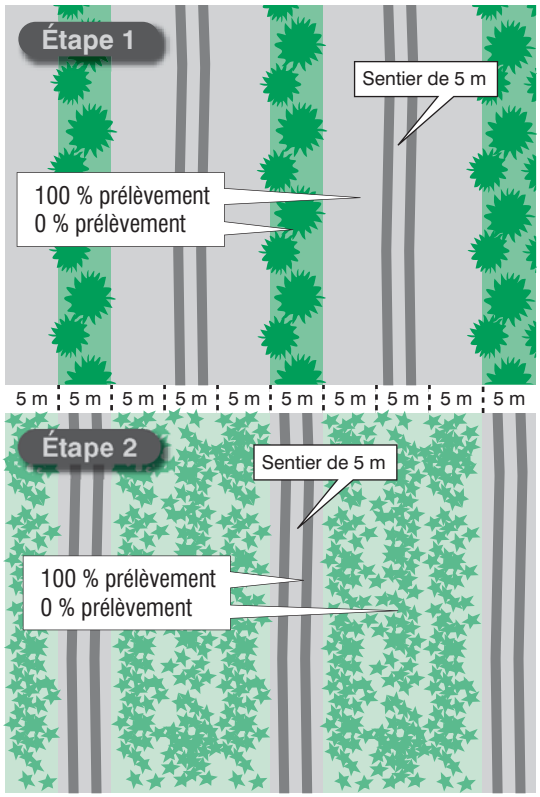


Figure 2. Agencement des sentiers dans une coupe avec réserve de semenciers.

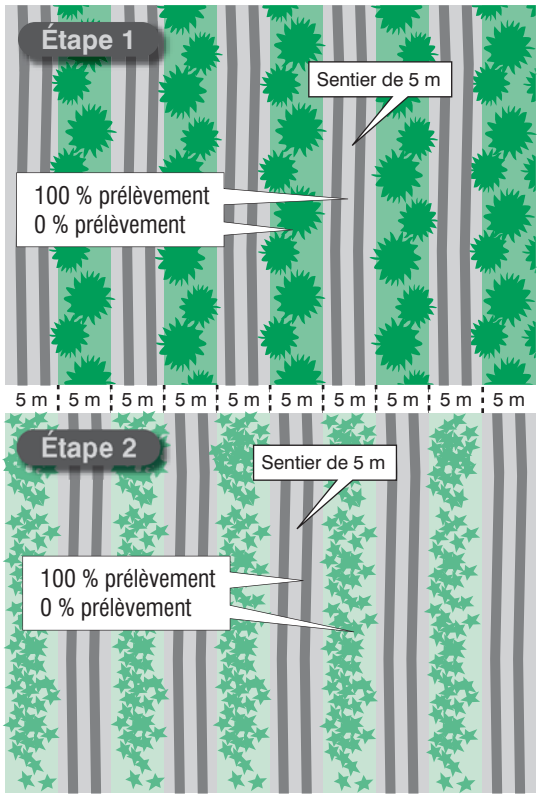


Figure 3. Agencement des sentiers dans une coupe avec mini-bandes.

Coupe progressive par mini-bandes

Pour la récolte par mini-bandes, la première intervention consiste à récolter la moitié du peuplement par coupe totale dans des bandes de 5 m de largeur (figure 3) qui servent de sentiers de débardage. En période estivale, les perturbations du sol associées à cette première intervention de récolte devraient générer un grand nombre de lits de germination favorables, et donc l'établissement de régénération sur au moins la moitié de la superficie. L'ombrage projeté par la forêt résiduelle devrait être suffisant pour limiter les problèmes de compétition. La seconde étape consiste en la coupe totale du peuplement résiduel par CPRS en circulant sur les bandes résiduelles (figure 3).

La protection de la régénération préétablie pourrait être améliorée lors de la deuxième étape. L'emploi d'abatteuses munies de flèches très longues pourrait permettre de concentrer la circulation des équipements sur un seul sentier pour la récolte de 3 bandes résiduelles. On pourra favoriser l'emploi de cette méthode pour limiter les frais d'implantation grâce à la facilité de préparation des lits de germination.

Coupe progressive avec sélection rapprochée (près du sentier)

La méthode avec sélection rapprochée, décrite dans Meek et Cormier (2004), vise à créer des conditions de couvert partiel pour une partie seulement du peuplement. La première intervention consiste à établir des sentiers de 5 m de largeur, espacés à tous les 20 m (figure 4). Une récolte partielle du peuplement (50 % de la surface terrière)

est réalisée de part et d'autre du sentier, sur une largeur de 5 m. Une bande de 5 m est laissée intacte à mi-chemin entre les sentiers de débardage. Une préparation de lits de germination peut être faite dans les bandes de coupe partielle à l'aide d'une pelle excavatrice. Si le passage des équipements de récolte n'a pas bouleversé suffisamment le sol dans les sentiers, la pelle excavatrice pourra compléter la préparation de lits de germination. La seconde étape consiste en une CPRS au cours de laquelle les nouveaux sentiers d'accès sont établis dans les bandes laissées intactes à la première intervention, de façon à réduire au minimum les dommages à la régénération installée après la première intervention. L'emploi de cette méthode permet un dosage de la lumière par le contrôle de la structure du peuplement résiduel. On pourra ajuster les prélèvements aux exigences des espèces visées et aux conditions écologiques du site.

Coupe progressive avec sélection distante (loin du sentier)

L'approche avec sélection distante permet d'augmenter aux 30 m l'espacement entre les sentiers de débardage (figure 5) en utilisant des sentiers secondaires. Pour réaliser ces sentiers secondaires, l'abatteuse doit quitter le sentier de débardage principal. À partir des sentiers principaux et secondaires, une récolte partielle de 50 % de la surface terrière est effectuée sur une bande d'environ 10 m de part et d'autre des sentiers principaux. La deuxième intervention implique une CPRS réalisée en plaçant les sentiers de débardage dans les bandes résiduelles de l'étape précédente, mais en faisant encore appel à des sentiers secondaires. Cette méthode permet de réduire au minimum le recouvrement du site par les sentiers de débardage et peut contribuer à contrôler l'envahissement par les essences compétitrices de lumière.

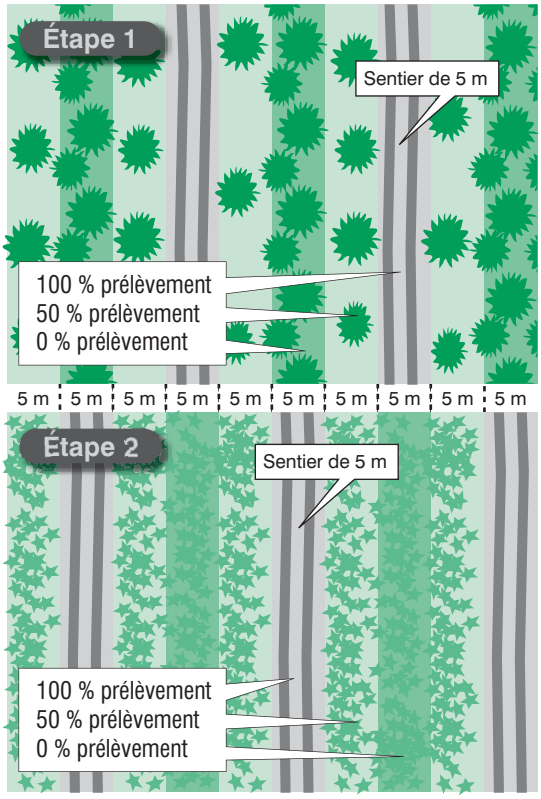


Figure 4. Agencement des sentiers dans une coupe progressive avec sélection rapprochée.

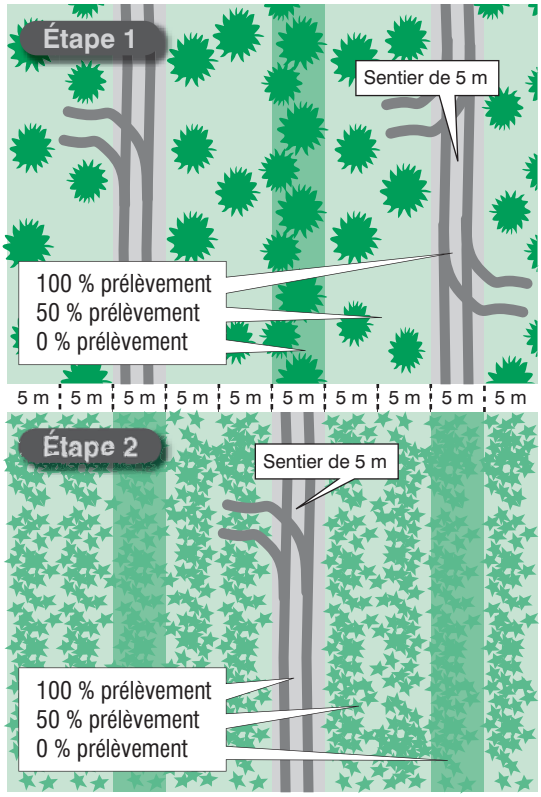


Figure 5. Agencement des sentiers dans une coupe progressive avec sélection distante.

Productivité

Des chronométrages détaillés ont été faits pour estimer la productivité de l'abatteuse-façonneuse dans les différents blocs. Les résultats sont présentés au tableau 1. On remarque que l'opérateur observé était particulièrement habile au maniement de son abatteuse-façonneuse pendant le travail selon la méthode avec réserve de semenciers. La productivité y était forte, car elle s'apparente en facilité d'exécution à la CPRS. Compte tenu de la courte durée des observations et du manque d'expérience de l'opérateur avec les nouvelles techniques mises à l'essai, il convient d'interpréter les résultats comme des indicateurs relatifs de performance pour les différents agencements de sentiers. Des variations des conditions de travail, même légères, peuvent changer significativement les résultats présentés. Ils demeurent toutefois cohérents avec les résultats de travaux semblables antérieurs (Meek et Cormier, 2004, Meek 2001). Ils montrent aussi que l'emploi de différents agencements de sentiers est possible dans le cadre d'opérations de récolte partielle en forêt boréale.

La coupe avec réserve de semenciers a conduit à une forte productivité car elle s'apparente à la CPRS. La coupe par mini-bandes n'a pas causé une perte de productivité importante, soit moins de 2 %. La proportion de déplacements le long des sentiers était certainement plus importante qu'en CPRS ou en coupe avec réserve de semenciers, mais les mouvements de flèche réduits compensaient pour ces déplacements.

La coupe avec sélection rapprochée a aussi permis un travail efficace. La baisse de productivité a été moindre que les 12 % rapportés dans Meek et Cormier (2004). Avec cette technique, les coûts directs supplémentaires de récolte seraient inférieurs à 2 $/m³ pour la première intervention, comparativement à la CPRS. Enfin, la coupe avec sélection distante fut la plus difficile à implanter. Les déplacements et les débroussaillages se sont avérés plus longs qu'avec les autres approches.

Les coûts de la deuxième phase de récolte pourraient varier compte tenu de la répartition spatiale imposée par la première intervention. Les modalités de CPRS vont

Tableau 1 . Résultats des observations préliminaires pour les 4 agencements étudiés

	Réserve de semenciers	Mini-bandes	Sélection rapprochée	Sélection distante
Durée de l'observation (HMP)	4,4	5,3	2,2	3,4
Volume moyen (m^3/tige)	0,083	0,115	0,182	0,082
Productivité				
tiges/HMP	209	191	156	173
m^3/HMP	17,3	22,0	28,3	14,1
Productivité ajustée[a] (m^3/HMP)	22,3	22,0	21,5	18,7
Productivité relative	100 %	98,6 %	96,4 %	83,9 %

[a] La productivité a été normalisée à 5 % de délais opérationnels et ajustée pour un même volume moyen de 0,120 m^3/tige récoltée.

influencer le coût de cette phase. Le recouvrement du site par les sentiers et la disposition des arbres résiduels sont différents pour chaque méthode. Ceci aura un effet sur les frais de la deuxième récolte. On peut s'attendre à des coûts décroissants pour les diverses méthodes, selon l'ordre suivant : sélection distante, sélection rapprochée, mini-bandes et réserve de semenciers.

Mise en application

Le système de coupe progressive est parmi les traitements de coupe partielle les plus faciles à implanter. Les règles de sélection des tiges sont simples et les pertes de productivité sont limitées. Ce système permet une rétention importante de forêts sur pied jusqu'à la coupe finale. Son emploi peut devenir judicieux pour faciliter la gestion des blocs résiduels de mosaïques forestières, de zones d'encadrement visuel sensibles, d'habitats fauniques particuliers, etc. Le choix de la méthode appropriée, dans le contexte d'une opération industrielle, doit être fait en considérant les coûts ainsi que l'efficacité du traitement à améliorer la régénération. L'agencement de sentiers le plus intéressant pour une coupe progressive est celui qui permet une régénération adéquate dans un écosystème donné. Lorsqu'il n'y a pas de problème de compétition lié à la mise en lumière du parterre, une approche par réserve de semenciers peut fournir des conditions de germination et une source de semences satisfaisantes à moindre frais. Lorsque la compétition par les essences de lumière est plus menaçante, on aura recours à l'un des trois autres agencements qui permettent le maintien d'un couvert partiel pouvant nuire à la croissance des espèces compétitrices héliophiles.

Lorsque la préparation de lits de germination sous couvert est requise, l'agencement avec sélection rapprochée permet une bonne répartition des placeaux. L'emploi d'une pelle excavatrice est possible sur 75 % du terrain; c'est la surface visée par le traitement. L'agencement par mini-bandes offre plus facilement des lits de germination à la faveur d'un débardage en conditions d'été, ou par l'emploi d'appareils de scarifiage à disques si la récolte a eu lieu en conditions hivernales. L'agencement de sentiers avec sélection distante permet un couvert plus uniforme, avec des sentiers plus discrets. Quoique plus coûteux, il se prête bien aux circonstances comportant des contraintes visuelles, mais la préparation de lits de germination est plus difficile et coûteuse si on cherche à couvrir l'ensemble de la surface traitée.

Peu importe la méthode choisie, le rubanage préalable des sentiers sert à guider les déplacements de l'abatteuse et à contrôler le prélèvement. Un système de navigation par GPS pourrait aussi être utilisé, bien qu'il y ait encore des doutes sur la précision de ces systèmes en présence d'arbres résiduels.

Il faudra aussi ajuster le taux de prélèvement en fonction du comportement réel de la régénération. Les études du SCF et de l'UQAC portant sur les aspects biologiques de ces interventions pourront éventuellement fournir cette information. Dans le cas des agencements de sentiers impliquant une coupe avec sélection, le choix de tiges à abattre doit aussi être adapté aux conditions locales selon la vigueur des tiges, les essences désirées ou les considérations économiques.

Sur le plan des équipements à favoriser, il est clair que les abatteuses-façonneuses sur roues, ainsi que les abatteuses-façonneuses sur chenilles sans surplomb de cabine permettent plus facilement de respecter les largeurs et les espacements de sentiers visés. Dans le cas des équipements d'abattage sur chenilles présentant un surplomb excessif de tourelle, il peut y avoir des problèmes de maintien des largeurs de sentiers à 5 m. Comme solution à ce problème, FERIC a développé une approche favorisant le maintien en bordure des sentiers de certaines tiges résiduelles agissant comme des « portes ». On peut référer à la procédure illustrée à l'annexe 1 pour plus d'information.

Remerciements

Nous tenons à remercier les entrepreneurs et le personnel de Boisaco Inc. qui ont participé aux essais. Nous voulons souligner la collaboration du personnel du SCF et de l'UQAC dans l'implantation du dispositif. 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-FERIC.

Références

Meek, P. 2001. Les sentiers secondaires: une option pour utiliser les machines de grande dimension en éclaircie commerciale, Avantage, Vol.2, no.18.

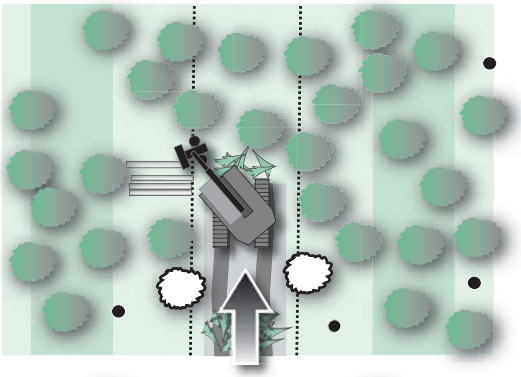
Meek, P; Cormier, D. 2004. Études de premières interventions d'un système de coupes progressives, Avantage, Vol.5, no.43.

Annexe 1

Contrôle de la largeur des sentiers lors d'implantation de coupe progressive avec abatteuse-façonneuse de grandes dimensions. Sentiers d'une largeur de 5 m espacés aux 20 m.

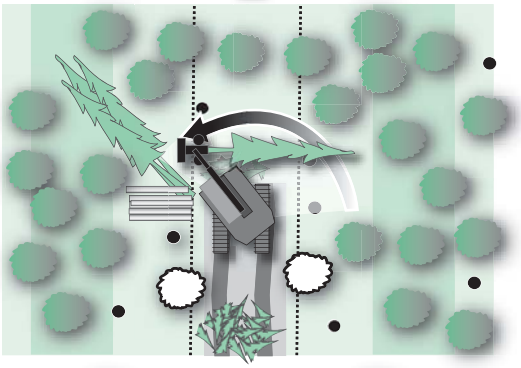
1

- L'opérateur repère 2 arbres non abattus, espacés d'environ 5 m, en blanc sur la figure. Ils forment une « porte » sur le sentier;
- Le sentier est dégagé avant de la franchir;
- Après avoir franchi la porte, l'abatteuse est positionnée de façon à ne pas endommager les arbres formant la porte;
- Les rotations de tourelle sont possibles.



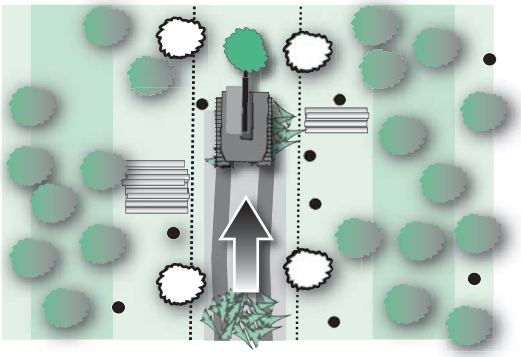
2

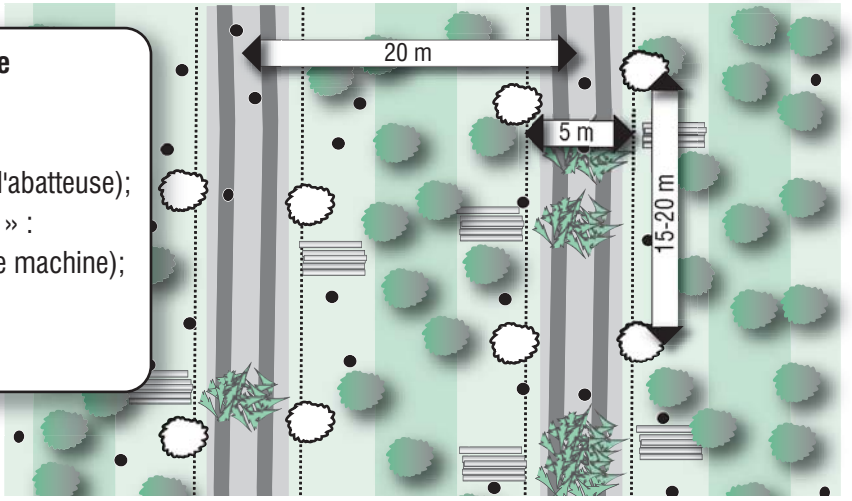
- L'abatteuse peut manoeuvrer à sa guise;
- Les tiges dans le rayon de rotation sont abattues et le débardage optimisé par la construction d'une grosse pile;
- L'abattage de sélection se fait de cette position, en sélectionnant 1 arbre sur 3, soit le plus gros, sauf s'il est près du sentier;
- On utilise la pleine extension de la flèche de chaque côté.



3

- L'abattage de sélection peut aussi être fait d'une deuxième position de rotation;
- C'est à ce moment qu'il faut prévoir l'emplacement d'une seconde « porte »;
- Il faut réduire le nombre de piles entre 2 « portes ».



Les distances à contrôler sur le terrain sont :

- La largeur de la « porte » :
  5 m (1 m de chaque côté de l'abatteuse);
- La distance entre les « portes » :
  15 à 20 m (3 à 4 longueurs de machine);
- L'emplacement des sentiers :
  20 m de centre à centre.