

Méthodologie d'évaluation
de la superficie occupée par les sentiers
d'abattage et de débardage
et de la protection accordée à la régénération
dans les secteurs d'intervention



Méthodologie d'évaluation
de la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage
et de la protection accordée à la régénération
dans les secteurs d'intervention

Alain Schreiber, technicien de la faune
Stéphane Tremblay, ingénieur forestier, M.Sc.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Direction de l'environnement et de la protection des forêts
Direction de la recherche forestière

Québec, mars 2007

Réviseur

Stéphane LeBel de la Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées

Collaborateurs

Bureaux régionaux et unités de gestion du MRNF

Bas-Saint-Laurent : Denis Théberge; Capitale-Nationale, Chaudière-Appalaches et Estrie : Guy Rochette; Mauricie-Centre-du-Québec : Pierre Valois; Montréal : Yvan Naud; Outaouais : André Laurin; Abitibi-Témiscamingue : Robert Girard; Côte-Nord : Marc-André Boivin; Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine : Roger Molloy; UG Manicouagan-Outardes : Jacques Duval; UG Mistassini : Denis Gagnon et Julien Paradis.

Direction de l'environnement et de la protection des forêts

Sylvie Delisle

Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées

Gilles Désaulniers

Pour plus de renseignements

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Direction de l'environnement et de la protection des forêts
880, chemin Sainte-Foy, bureau 6.50
Québec (Québec) G1S 4X4
Téléphone : 418 627-8646
Télécopieur : 418 643-5651
Courriel : def@mrnf.gouv.qc.ca
Site Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca
Numéro de publication : DEF-0272

Cette publication, conçue pour une impression recto verso, est disponible en ligne uniquement à l'adresse : www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/methode-sentiers-regeneration.pdf.

Référence : Schreiber, A. et S. Tremblay. *Méthodologie d'évaluation de la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage et de la protection accordée à la régénération dans les secteurs d'intervention*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts et Direction de la recherche forestière, 18 p.

Mots-clés : abattage, débardage, échantillon, échantillonnage, méthode, placette, plan, réglementation, sentier, sondage, transect.

Key words : felling, logging, plan, regulation, sample plot, sampling technic, trail, transect.

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2007
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2007
ISBN 978-2-550-49443-0 (PDF)

Note au lecteur

Le présent document est une version révisée du document *Estimation du taux d'occupation des sentiers d'abattage et de débardage et estimation du taux de protection de la régénération : méthode et instructions* (MRNFP, 2004). Les sujets traités dans ces documents sont similaires, toutefois quelques changements ont été apportés au texte. Les sections 1.2, 1.3, 3.2 et 4.2 du document d'origine ont été éliminées. Les autres modifications touchent principalement les sections 1, 4.1 et 4.2b du document actuel. Le texte de la section 1 a été modifié de façon à être cohérent avec le document *Méthodes d'échantillonnage pour les inventaires d'intervention (inventaire avant traitement) et pour les suivis des interventions forestières (après martelage et après coupe)* (MRNF, 2007b). Les modifications aux sections 4.1 et 4.2b viennent clarifier la façon de mesurer les limites et la largeur des sentiers d'abattage et de débardage et préciser les critères d'évaluation des tiges endommagées. En raison de ces changements, la structure du document a été quelque peu remaniée.

Table des matières

Introduction	1
1. Plan de sondage	3
1.1 Territoire visé	3
1.2 Préparation et approbation.....	3
2. Localisation et identification des points de départ des transects	5
2.1 En bordure du chemin	5
2.2 À l'intérieur des secteurs d'intervention.....	5
3. Établissement des transects	5
4. Cueillette des données.....	7
4.1 Superficie occupée par les sentiers	7
4.2 Protection de la régénération	9
a) Établissement des placettes-échantillons	9
b) Évaluation des tiges intactes et endommagées.....	11
c) Débris de coupe dans les placettes-échantillons	13
5. Précision des résultats	13
6. Transmission des résultats	13
Annexe A Article 89 du RNI	15
Annexe B Mesure du pourcentage de cime vivante	16
Bibliographie	17

Liste des tableaux et des figures

Tableau 1	Points de départ des transects dans les secteurs d'intervention de moins de 20 ha ..	4
Tableau 2	Critères d'évaluation des tiges feuillues et résineuses endommagées.....	12
Figure 1	Orientation possible du transect.....	6
Figure 2	Transects en bordure du secteur d'intervention	8
Figure 3	Disposition des placettes de 2,82 m le long du transect	10
Figure 4	Arbres avec plus de 33 % des branches vivantes endommagées par les opérations de récolte.....	12
Figure 5	Arbres avec plus de 66 % de cime vivante et mesure de la cime vivante.....	16
Figure 6	Identification de la première branche vivante sur le tronc	16

Introduction

La protection de la régénération et des sols fait partie des mesures mises de l'avant par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) du Québec pour permettre aux forêts qui ont fait l'objet d'une récolte de reconstituer rapidement un nouveau peuplement et de maintenir leur productivité à long terme.

L'article 89 du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI) définit les règles à respecter lors de la coupe avec protection de la régénération et des sols, la coupe par bandes avec protection de la régénération et des sols ou la coupe en mosaïque (annexe A). Les titulaires d'un permis d'intervention doivent respecter ces règles, car elles font partie des critères d'évaluation avant la réalisation de plusieurs traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits¹. Pour vérifier si l'article 89 du RNI a été appliqué, les titulaires doivent évaluer le taux d'occupation des secteurs d'intervention associé aux sentiers d'abattage et de débardage. Si ce taux se situe entre 25 et 33 %, ils doivent aussi évaluer le taux de protection de la régénération.

Le présent document explique la façon de préparer les plans de sondage des secteurs d'intervention en fonction de la superficie à évaluer. On y décrit également la démarche à suivre sur le terrain pour recueillir les données relatives à la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage et à la protection de la régénération.

1. Pour plus de précisions, se référer aux *Instructions relatives à l'application du Règlement sur la valeur des traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits* : exercice 2007-2008 (MRNF, 2007a).

1. Plan de sondage

1.1 Territoire visé

Le titulaire du permis d'intervention doit préparer un plan de sondage pour chaque secteur d'intervention. Selon le RNI, le secteur d'intervention est défini comme une partie d'aire forestière, d'une superficie maximale de 250 ha, faisant l'objet d'un même traitement sylvicole au cours d'une année et située à l'intérieur d'une parcelle de l'unité d'aménagement. Or, avec la venue des normes d'échange numérique utilisée pour préparer les plans annuels et rapports annuels d'interventions forestières (PAIF et RAIF), la notion de parcelle qui permettait de localiser les interventions n'est plus utilisée puisque les secteurs d'intervention sont maintenant localisés au moyen de la géomatique (MRNF, 2006a et b).

De plus, en raison de l'introduction de la notion d'unité d'échantillonnage de suivi des interventions dans le RAIF, le plan de sondage peut porter sur un regroupement de secteurs d'intervention (tel que définis par la norme d'échange numérique) en autant qu'il s'agisse du même groupe de production prioritaire qui a fait l'objet d'un même traitement sylvicole au cours de la même année d'opération et dont la superficie totale ne dépasse pas 250 ha (MRNF, 2006a).

1.2 Préparation et approbation

Le plan de sondage comprend les différents points de départ des transects qui seront établis en vue de réaliser la cueillette des données. Le nombre de points varie en fonction de la superficie à évaluer.

Le plan de sondage doit être approuvé par le MRNF avant que l'équipe désignée par le titulaire du permis d'intervention effectue les relevés. Pour être approuvé, le plan doit satisfaire à des exigences similaires à celles fixées pour les inventaires d'intervention¹ :

- Le plan de sondage doit porter sur un secteur d'intervention dont les limites cartographiques sont identiques aux limites réelles ou, si la récolte n'est pas encore faite, à celles définies dans le plan annuel d'intervention.
- Lorsque la superficie à évaluer mesure entre 20 et 250 ha, le plan de sondage doit comporter 50 points de départ :
 - Si la superficie est de 120 à 250 ha, tous les points de départ doivent être utilisés pour établir des transects.
 - Si la superficie à évaluer est supérieure à 20 ha et inférieure à 120 ha, 25 points de départ seulement pourront être utilisés pour établir des transects. Cependant, si la précision des résultats obtenus est insuffisante (voir section 5), il sera nécessaire de retourner sur le terrain afin de recueillir des données à partir des 25 autres points.
- Lorsque la superficie à évaluer mesure entre 4 et 20 ha, le nombre de points de départ variera en fonction des classes de superficie présentées au tableau 1.
- Les secteurs de moins de 4 ha doivent être regroupés avec d'autres secteurs.
- Les points de départ doivent être répartis systématiquement sur l'ensemble de la superficie du secteur d'intervention.

1. Pour plus de précisions, se référer au document *Méthodes d'échantillonnage pour les inventaires d'intervention (inventaire avant traitement) et pour les suivis des interventions forestières (après martelage et après coupe)* (MRNF, 2007b).

- Les mêmes points de départ sont utilisés pour l'estimation du taux d'occupation associé aux sentiers d'abattage et de débardage et du taux de protection de la régénération.
- La bande de 30 m située de part et d'autre des chemins est exclue du territoire à échantillonner. Le titulaire du permis d'intervention et les responsables de l'unité de gestion visée peuvent convenir d'une largeur inférieure à 30 m. Toutefois, cette largeur devra s'appliquer à l'ensemble des secteurs d'intervention de l'année en cours.
- Avant d'être soumis au Ministère, le plan de sondage doit être approuvé par un ingénieur forestier.

Tableau 1 Points de départ des transects dans les secteurs d'intervention de 4 à 20 ha

Superficie (ha)	Nombre de points de départ
de 4 à 5,9	12
de 6 à 7,9	14
de 8 à 11,9	16
de 12 à 15,9	18
de 16 à 20,0	20

Conseil pratique

Sur le terrain, l'observateur devra éventuellement rejeter des points de départ localisés sur le plan de sondage. Il devra donc prévoir, sur le plan de sondage, quelques points de plus que le nombre de transects à établir, de façon à disposer de suffisamment de points en cas d'annulation.

2. Localisation et identification des points de départ des transects

La localisation des points de départ des transects peut se faire à l'aide d'un récepteur GPS¹ ou au moyen d'un topofil (mesureur à fil perdu) et d'une boussole. L'utilisation du système de localisation GPS doit se faire selon les conditions fixées par l'unité de gestion concernée. Les coordonnées GPS devront être transmises au Ministère en même temps que le plan de sondage.

2.1 En bordure du chemin

Le premier point de départ doit être situé en bordure du chemin et être bien identifié. C'est à partir de ce point que seront localisés tous les autres points de départ du secteur d'intervention. Ce point de départ est identifié au moyen d'un poteau – blanchi sur les quatre faces ou enrubanné – sur lequel sont inscrits :

- l'azimut du transect;
- la distance par rapport au chemin;
- le numéro du secteur d'intervention ou du regroupement de secteurs;
- la date;
- les initiales de l'observateur.

Si l'observateur utilise un récepteur GPS, il n'a pas à identifier l'emplacement du point de départ en bordure du chemin.

2.2 À l'intérieur des parterres de coupe

Après avoir localisé un point de départ situé dans le parterre de coupe, l'observateur doit identifier ce point en appliquant de la peinture au sol et en attachant à une tige un ruban forestier sur lequel il inscrit :

- l'azimut du transect;
- le numéro du secteur d'intervention ou du regroupement de secteurs;
- le numéro du transect;
- la date;
- les initiales de l'observateur.

3. Établissement des transects

Sur le terrain, la cueillette des données est réalisée le long de transects établis à partir des points de départ figurant sur le plan de sondage. Les mêmes transects serviront pour la prise de données relatives à la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage et à la protection de la régénération. Pour évaluer cette dernière, une série de dix placettes-échantillons sera établie sur chaque transect.

Chacun des transects utilisés pour estimer la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage a une longueur de 60 m. Pour l'évaluation de la régénération, le transect peut être prolongé de manière à contenir les dix placettes-échantillons.

1. Global Positioning System : système de positionnement mondial.

Le transect est orienté vers la gauche par rapport à l'observateur qui tourne le dos au chemin (où le bois a été débardé) et à 90° par rapport au sentier de débardage le plus près (figure 1b). Si, pour une raison ou pour une autre, le transect ne peut être orienté vers la gauche, on peut l'orienter vers la droite (figure 1a).

Lorsque les sentiers d'abattage et de débardage s'entrecroisent, la direction du transect doit suivre un azimut de 360° (nord) (figure 1c).

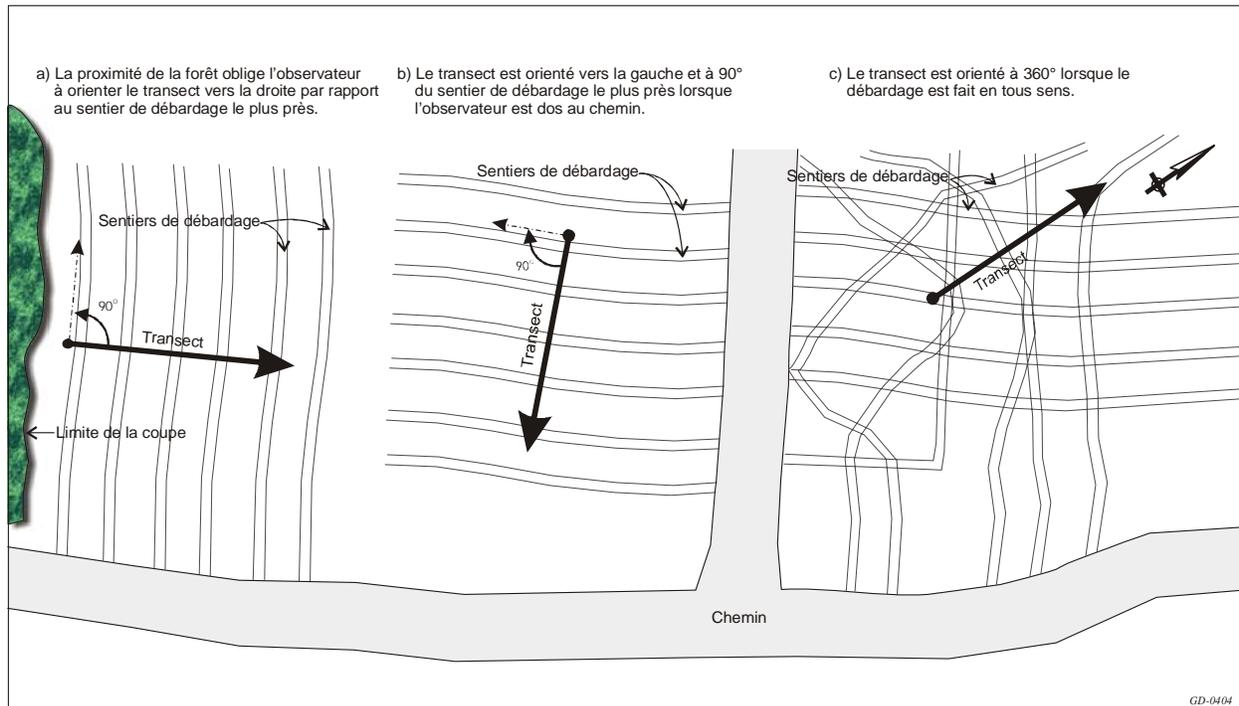


Figure 1 Orientation possible du transect

4. Cueillette des données

4.1 Superficie occupée par les sentiers

Tel que le précise le RNI, le taux d'occupation associé aux sentiers d'abattage et de débardage doit être calculé pour chaque secteur d'intervention. Ce taux correspond au pourcentage de la superficie du secteur d'intervention qui est occupé par ces sentiers. Les données nécessaires pour calculer ce taux sont obtenues en évaluant la largeur de chacun des sentiers d'abattage et de débardage qui croisent le transect. Pour ce faire, l'observateur mesure la distance parcourue depuis le point de départ du transect chaque fois qu'il croise les limites d'un sentier d'abattage et de débardage ou d'un passage de la machinerie (incluant les passages entre deux sentiers).

• Limites et largeur du sentier

- Lorsque la machinerie a laissé des traces sur le sol, les limites du sentier d'abattage et de débardage correspondent à l'endroit où le passage de la machinerie est clairement visible. S'il y a formation d'un bourrelet, la limite coïncide avec le sommet de ce bourrelet.
- Lorsque la machinerie n'a pas laissé de traces sur le sol, la largeur du sentier d'abattage et de débardage correspond à la largeur de l'espace où la machine a laissé des signes de son passage : souches éclatées (souche en forme de champignon) par le passage répété de la machinerie, zone de cassure des branches au sol, renversement de la haute régénération ou tout autre indice probant du passage de la machinerie.
- Lorsque les limites du sentier d'abattage et de débardage ne sont pas clairement identifiables à partir de ces signes (comme dans certains secteurs d'hiver ou d'été), mais qu'il y a évidence d'un sentier tracé par le passage de la machinerie, la largeur du sentier d'abattage et de débardage correspond alors à la largeur de la machinerie utilisée dans l'aire de récolte.

Lors de la cueillette des données le long du transect, l'observateur doit :

- délimiter le sentier d'abattage et de débardage sur le sol en utilisant du ruban forestier ou de la peinture permanente;
- indiquer son cheminement sur le plan de sondage;
- mentionner, sur le formulaire de prise de données, qu'il s'agit d'un sentier d'abattage et de débardage.

Cas particuliers

Point de départ situé à moins de 60 m de la limite du secteur d'intervention

Lorsque le point de départ d'un transect est situé à moins de 60 m de la limite du secteur d'intervention ou d'une zone boisée de plus de 20 m de profondeur, les relevés se font jusqu'à la limite des arbres. Arrivé à cet endroit, l'observateur se déplace de 20 m vers la droite et à 90° par rapport à la direction du transect. Il termine la portion restante du transect en marchant parallèlement à la première portion, mais en direction opposée (figure 2a).

Si le déplacement de 20 m vers la droite est impossible parce que le transect est trop près de la limite du secteur, l'observateur doit retourner au point de départ et terminer le transect dans la direction opposée (figure 2b).

Dans un cas semblable au cas précédent, si l'observateur note la présence d'un sentier ayant servi à la récolte des tiges dans une bande riveraine, le transect doit être repris non pas à partir de la limite de la bande riveraine, mais plutôt immédiatement après le sentier d'abattage. On évite ainsi de compter deux fois le sentier situé en bordure de la bande.

Point de départ situé dans une zone boisée

Si le point de départ d'un transect est situé dans une zone boisée située à l'intérieur du secteur de récolte, l'observateur doit se déplacer jusqu'à la prochaine zone de récolte qu'il traversera en se dirigeant vers le point de départ suivant. Pour ce faire, l'observateur doit effectuer plusieurs déplacements de 5 m chacun. Le point de départ est annulé s'il doit être déplacé de plus de 25 m. La position du nouveau point de départ doit être indiquée sur le ruban laissé à l'endroit prévu initialement et sur le formulaire de prise de données.

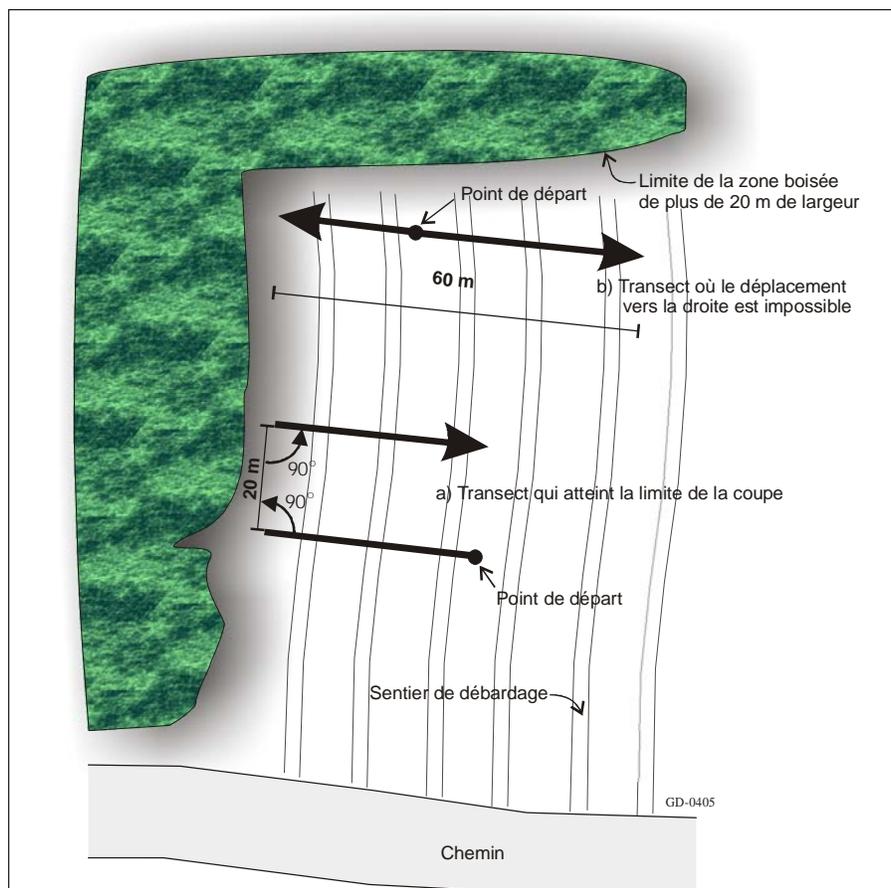


Figure 2 Transects en bordure du secteur d'intervention

4.2 Protection de la régénération

Le taux de protection de la régénération doit être calculé pour chaque secteur d'intervention. Ce taux correspond au coefficient de distribution¹ des tiges intactes divisé par la somme des coefficients de distribution des tiges intactes et des tiges endommagées.

La cueillette des données utilisées dans ce calcul consiste à noter la présence de régénération intacte ou endommagée (voir section 4.2b) à l'intérieur de dix placettes-échantillons de forme circulaire. Celles-ci sont établies le long des mêmes transects que ceux utilisés pour estimer l'occupation du secteur par les sentiers d'abattage et de débardage.

a) Établissement des placettes-échantillons

• Distance entre les placettes

La distance entre le point central de chaque placette-échantillon est de 5 m pour les productions résineuses et les feuillus intolérants, et de 6 m pour les feuillus tolérants. Les placettes-échantillons peuvent être établies à partir du point de départ du transect ou de son point d'arrivée. La première placette-échantillon est donc établie sur le point de départ ou sur le point d'arrivée.

• Superficie

La superficie d'une placette-échantillon varie en fonction des essences recherchées comme production prioritaire. Elle est de :

- 4 m² (1,13 m de rayon) pour les productions SEPM (sapin, épinette, pin gris et mélèze);
- 9 m² (1,69 m de rayon) pour les feuillus intolérants;
- 25 m² (2,82 m de rayon) pour les feuillus tolérants.

Pour les productions prioritaires mixtes, les placettes qui serviront à évaluer la régénération des différentes essences sont établies à partir d'un même point central. Pour obtenir plus de détails sur ce sujet, le lecteur peut consulter le tableau IV du document *Méthodes d'échantillonnage pour les inventaires d'intervention (inventaire avant traitement) et pour les suivis des interventions forestières (après martelage et après coupe)*² publié par le Ministère (MRNF, 2007a). Ce tableau donne également de l'information sur les autres types de productions prioritaires (groupement d'essences et type de production recherché) qui requièrent des parcelles de dimensions différentes.

• Déplacement à l'extérieur des sentiers

Puisque la protection accordée à la régénération est évaluée uniquement entre les sentiers de débardage (annexe A), toute placette-échantillon qui chevauche, en tout ou en partie, un sentier de débardage doit être déplacée. Ce déplacement se fait selon les règles suivantes :

- Lorsque le centre de la placette-échantillon se trouve à l'extérieur du sentier de débardage, celle-ci doit être déplacée de façon à ce que son contour effleure la limite extérieure du sentier.

1. Coefficient de distribution : mesure du taux d'occupation d'une superficie par des arbres d'une essence ou d'un groupe d'essences. Cette mesure correspond au nombre de placettes occupées par au moins un arbre de l'essence recherchée par rapport au nombre total de placettes établies sur le territoire, exprimé en pourcentage. La grandeur des placettes varie en fonction de la production prioritaire.

2. Se référer à la version la plus récente de ce document qui est révisé annuellement.

- Lorsque le centre de la placette-échantillon se trouve à l'intérieur des limites du sentier de débardage, la placette-échantillon est annulée et reportée à la fin de la série de placettes. Le point central théorique de la placette-échantillon est alors indiqué au moyen d'un ruban ou avec de la peinture permanente.
- Lorsque l'on déplace une placette-échantillon, la localisation de la placette suivante se fait à partir du point central de la placette initiale et qui a été identifié par du ruban ou de la peinture.

Le prolongement du transect, s'il est nécessaire, est fait en suivant le même axe.

• Placettes-échantillons de 2,82 m

Les placettes-échantillons de 2,82 m doivent être espacées de 6 m. À cause de la dimension plus importante de ces placettes, le transect peut devenir très long. Pour éviter cette situation, l'observateur peut établir les placettes-échantillons par paires. La première est située directement sur le transect et la seconde est établie à la droite de la première, à 6 m de distance et à 90° par rapport à la direction du transect (figure 3).

Le déplacement d'une placette-échantillon de 2,82 m se fait en respectant les règles définies ci-dessus. Néanmoins, la localisation de la placette suivante se fait à partir du point central de la placette déplacée.

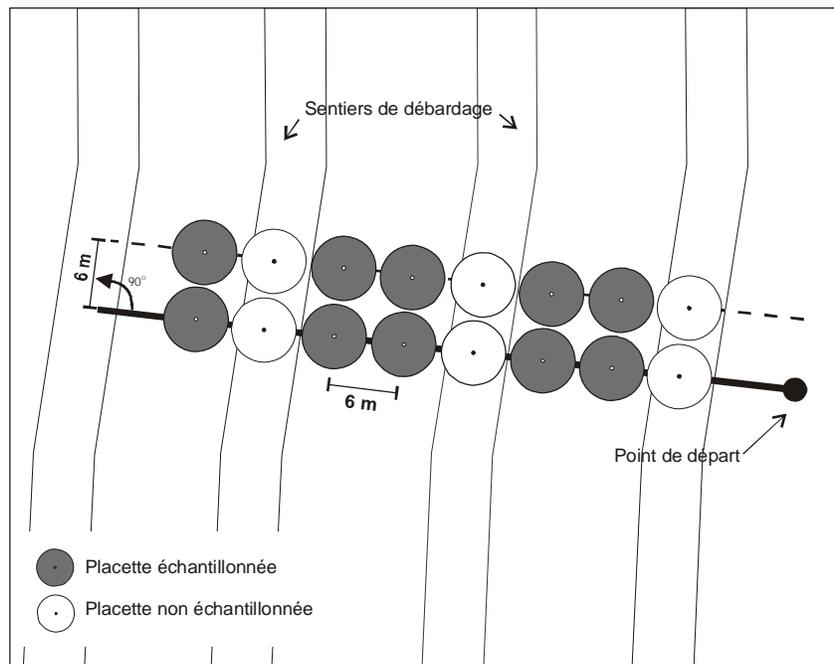


Figure 3 Disposition des placettes (2,82 m) le long du transect

b) Évaluation des tiges intactes et endommagées

À l'intérieur de chaque placette-échantillon, l'observateur note la présence de la régénération intacte et endommagée en fonction des trois classes de dimension des tiges prévues par le RNI :

1. tige de plus 5 cm de haut;
2. tige dont le diamètre à hauteur de souche (DHS)¹ est de 2 cm et plus;
3. tige dont le DHS est de 6 cm et plus.

L'observateur débute la prise de données en recherchant une tige de classe trois dans la placette-échantillon. S'il en trouve une, il détermine si elle est intacte ou endommagée et le note sur le formulaire d'évaluation. Si la tige est intacte, la recherche est terminée puisque la présence d'une tige intacte de classe 3 permet d'affirmer que les tiges des classes 1 et 2 sont protégées. S'il n'y a pas de tige intacte de classe 3, la même démarche est poursuivie pour la classe 2. De même, s'il n'y a aucune tige intacte de classe 2, il faudra continuer pour la classe 1.

La présence d'une tige intacte ou endommagée en bordure d'une placette-échantillon n'est notée que si plus de la moitié de la découpe du tronc à la hauteur de souche se trouve à l'intérieur de la placette-échantillon. Toutes les tiges qui constituent l'échantillon doivent être marquées à la peinture afin de faciliter la relecture des éléments mesurés.

Une tige est considérée comme **intacte** lorsqu'elle est exempte de blessures ou lorsque les blessures causées par les opérations de récolte ne sont pas assez importantes pour compromettre sa survie. Elle est considérée comme **endommagée** par la récolte si elle est **coupée ou cassée** (flèche terminale exclue) ou si elle a subi au moins une **blessure** suffisamment importante pour compromettre sa survie. Trois types de blessures causées par les opérations de récolte peuvent être notés : une blessure au tronc (écorce endommagée), une perte de branches (arrachées, cassées ou coupées) et une inclinaison de la tige.

• Blessure au tronc

Pour les feuillus, une blessure au tronc, occasionnée par l'enlèvement de l'écorce jusqu'à l'aubier, est considérée importante lorsqu'elle occupe plus de 25 % de la circonférence du tronc (tableau 2). Pour les résineux, toute blessure au tronc est importante si elle occupe plus de 50 % de la circonférence, et ce, sans égard à la proportion de cime vivante avant la récolte. De plus, une blessure est importante si elle couvre plus de 25 % de la circonférence et que le pourcentage de cime vivante avant la récolte était inférieur ou égal à 66 % de la hauteur de l'arbre (tableau 2). L'annexe B décrit la façon de caractériser le pourcentage de cime vivante des tiges évaluées.

• Perte de branches

Une perte de plus de 33 % de branches vivantes constitue un dommage important (figure 4) pour les feuillus et les résineux (tableau 2).

1. Le DHS se mesure à 15 cm au-dessus du niveau du sol.

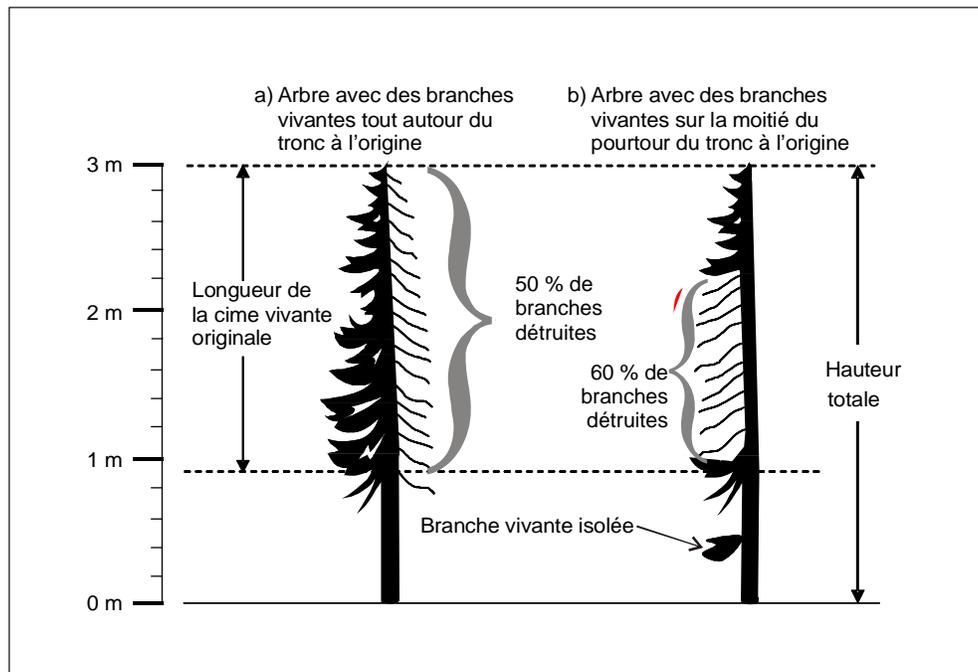


Figure 4 Arbres avec plus de 33 % des branches vivantes endommagées par les opérations de récolte

- **Inclinaison de la tige**

Une tige feuillue ou résineuse est considérée comme étant endommagée lorsqu'elle est inclinée à plus de 30° (> 60 %).

Tableau 2 Critères d'évaluation des tiges feuillues et résineuses endommagées

Dommages	Critères	
	Feuillus	Résineux
Tige coupée ou cassée	Tous les cas (flèche terminale exclue)	Tous les cas (flèche terminale exclue)
Blessure au tronc (écorce endommagée)	Blessure couvrant plus de 25 % de la circonférence de la tige mesurée à la hauteur de la blessure	Blessure couvrant plus de 50 % de la circonférence de la tige Blessure couvrant entre 25 et 50 % de la circonférence de la tige et cime vivante inférieure ou égale à 66 % de la hauteur de la tige
Perte de branches (arrachées ou cassées)	Perte de plus de 33 % des branches	Perte de plus de 33 % des branches
Inclinaison de la tige	Inclinaison dépassant 60 % (ou 30°)	Inclinaison dépassant 60 % (ou 30°)

Note

Seules les tiges dont les dommages sont attribuables aux opérations de récolte sont notées comme étant endommagées dans le cadre de cet échantillonnage. Les tiges dont les dommages sont attribuables à d'autres causes sont considérées comme étant intactes. À titre

d'exemple, une tige inclinée à plus de 30° au moment de l'évaluation, mais qui n'a pas été affectée par les opérations de récolte, doit être considérée comme étant intacte. L'observateur doit donc être particulièrement vigilant lors de l'évaluation des tiges afin de ne pas attribuer aux opérations de récolte des dommages qui étaient présents avant la récolte.

c) Débris de coupe dans la placette-échantillon

Lorsque des débris de coupe sont présents dans la placette-échantillon, l'observateur doit le plus possible dégager la régénération pour en vérifier la présence et l'état. Si l'observateur ne peut dégager la placette-échantillon, il évalue la présence des tiges où il le peut. Lorsque aucune tige n'est visible à travers les débris, on considère qu'il n'y a pas de régénération.

5. Précision des données

Le degré de précision requis pour les résultats est de 90 % (pour une erreur relative de 10 %) à un niveau de probabilité de 95 %. Les degrés de précision et les intervalles de confiance – des taux associés à la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage et à la protection de la régénération – doivent être calculés séparément pour chaque secteur d'intervention et pour chacune des classes de dimensions des tiges.

6. Transmission des données

L'article 89 du RNI stipule que lorsque la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage dans un secteur d'intervention se situe entre 25 et 33 %, les titulaires d'un permis d'intervention doivent faire parvenir au Ministère les résultats de l'inventaire de la régénération tous les trois mois. Outre les taux de protection de la régénération et d'occupation des secteurs par les sentiers d'abattage et de débardage, les données à transmettre doivent inclure les niveaux de précision et les intervalles de confiance calculés pour chacune des classes de dimensions des tiges. Le titulaire doit convenir des modalités et des dates d'envoi des résultats avec le personnel de l'unité de gestion concernée. Le Ministère peut demander les relevés de terrain à des fins de vérification.

Les résultats globaux par unité d'échantillonnage de suivi des interventions doivent être inclus dans le rapport annuel d'interventions forestières (RAIF) selon les modalités prévues dans la version la plus récente du document *Norme d'échange numérique du rapport annuel d'interventions forestières* (MRNF, 2006).

Annexe A Article 89 du RNI

89. Toute coupe sans la protection de la régénération et des sols est interdite.

Lorsque le titulaire d'un permis d'intervention effectuée dans un secteur d'intervention une coupe avec protection de la régénération et des sols, une coupe par bandes avec protection de la régénération et des sols ou une coupe en mosaïque, la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage doit être inférieure à 25 % de la superficie du secteur d'intervention.

Malgré le deuxième alinéa, la superficie occupée par les sentiers d'abattage et de débardage peut être supérieure à 25 % sans toutefois dépasser 33 % à la condition que le titulaire du permis d'intervention protège entre les sentiers de débardage la régénération préétablie en essences recherchées comme production prioritaire, de manière à ce que :

1° le coefficient de distribution des tiges non marchandes ayant une hauteur de 5 cm et plus, après coupe, soit supérieur à 80 % du coefficient de distribution de ces tiges avant coupe;

2° le coefficient de distribution des gaules, après coupe, dont le diamètre à hauteur de souche est supérieur à 2 cm, soit supérieur à 55 % du coefficient de distribution de ces gaules avant coupe;

3° le coefficient de distribution des gaules, après coupe, dont le diamètre à hauteur de souche est supérieur à 6 cm, soit supérieur à 35 % du coefficient de distribution de ces gaules avant coupe.

Le diamètre à hauteur de souche des gaules se mesure à 15 cm au-dessus du niveau du sol.

Pour l'application des troisième et quatrième alinéas, le titulaire du permis d'intervention doit soumettre au ministre pour approbation le plan de sondage de chaque secteur d'intervention. Il doit également transmettre trimestriellement, ou au plus tard le 30 juin suivant si l'épaisseur de la couche nivale empêche l'inventaire de la régénération, les résultats de cet inventaire, par secteur d'intervention, de manière à exprimer :

1° chacun des coefficients de distribution, avant et après coupe, visés aux paragraphes 1 à 3 du troisième alinéa;

2° le taux d'occupation des sentiers d'abattage et de débardage.

Annexe B Mesure du pourcentage de cime vivante

Le pourcentage de la cime vivante d'un arbre correspond à la longueur de la cime vivante divisé par la hauteur totale de l'arbre, multipliée par 100. La figure 5 donne l'exemple d'un arbre dont la proportion de cime vivante est supérieure à 66 % : $2,1 \text{ m (cime vivante)} \div 3 \text{ m (hauteur)} \times 100 = 70 \%$.

Pour déterminer la limite inférieure de la cime vivante, il faut identifier sur le tronc le point d'insertion de la première branche à partir de laquelle il y a des branches vivantes de façon continue jusqu'au sommet de l'arbre (figure 6). Les branches vivantes isolées et situées plus bas sur le tronc ne doivent pas être incluses dans la mesure de la cime vivante (figures 5 et 6).

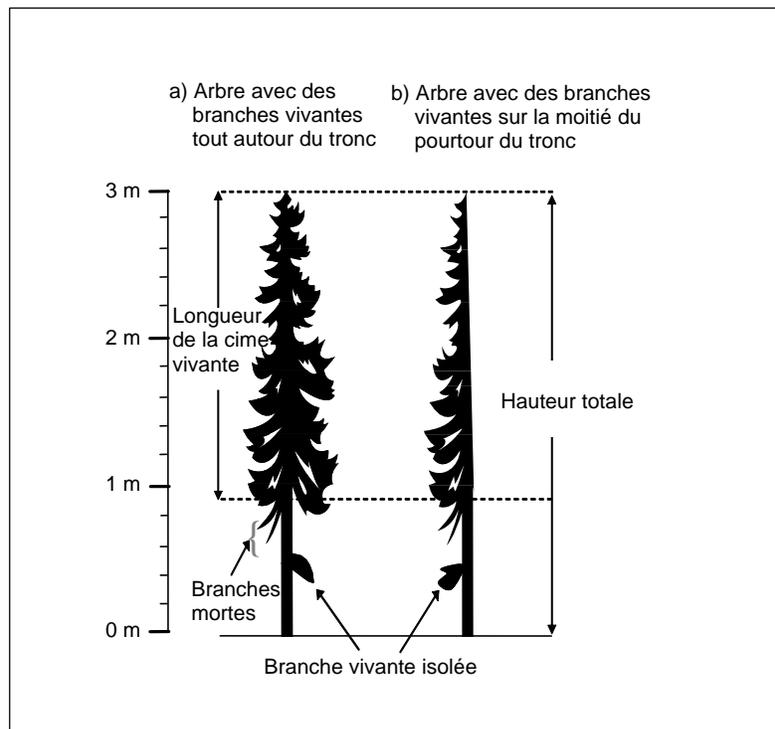


Figure 5 Arbres avec plus de 66 % de cime vivante et mesure de la cime vivante

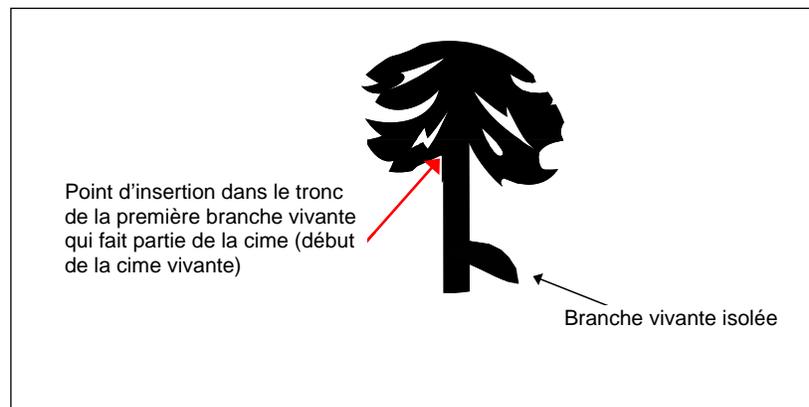


Figure 6 Identification de la première branche vivante sur le tronc

Bibliographie

- CYR, G. 2002. *L'élagage des résineux : contexte, effets et modalités*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Forêt Québec, Direction de la recherche forestière, rapport interne n° 475, 28 p.
- CYR, G. 2006. « Les effets de l'élagage sur la croissance » dans *Actes du colloque sur l'élagage forestier : élaguer pour enrichir nos forêts!* Maniwaki, Québec, 14 et 15 mars 2006, p. 11-14.
- DOUCET, R., J. BOILY et J.-C. RUEL, 1995. *Caractéristiques de la régénération d'épinette noire apte à survivre aux opérations de récolte*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, note de recherche forestière n° 67, 8 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 1996. « Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État », c. F-4.1, r. 1.001, décret 1627-88 modifié par les décrets 911-93 du 22 juin 1993 et 498-96 du 24 avril 1996, *Gazette officielle du Québec*, 8 mai 1996, p. 2750-2786.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 2006. *Loi sur les forêts*, L.R.Q., c. F-4-1, dernières modifications : 1^{er} mai 2006 à jour au 3 octobre 2006, Québec, Éditeur officiel du Québec, Les publications du Québec, 124 p.
- GRANHUS, A. et D. FJELD, 2001. « Spatial distribution of injuries to Norway spruce advance growth after selection harvesting », *Can. J. For. Res.*, vol. 31, p. 1903-1913.
- MARGOLIS, H., R. R. GAGNON, D. POTHIER, et M. PINEAU, 1988. « The adjustment of growth, heartwood area, and sapwood saturated permeability of balsam fir after different intensities of pruning », *Can. J. For. Res.*, vol. 18, p. 723-727.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2006a. *Norme d'échange numérique du plan annuel d'interventions forestières* [en ligne], Québec, gouvernement du Québec, Direction de la coordination des opérations régionales, 87 p., [www.mrnfp.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/Norme-PAIF-v13.pdf].
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2006b. *Norme d'échange numérique du rapport annuel d'interventions forestières* [en ligne], Québec, gouvernement du Québec, Direction de la coordination des opérations régionales, 111 p., [www.mrnf.gouv.qc.ca/alias/praif/].
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2007a. *Instructions relatives à l'application du Règlement sur la valeur des traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits : exercice 2007-2008*, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées, 90 p.

- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2007b. *Méthodes d'échantillonnage pour les inventaires d'intervention (inventaire avant traitement) et pour les suivis des interventions forestières (après martelage et après coupe) : exercice 2007-2008*, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées, 283 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MRNFP), 2004. *Estimation du taux d'occupation des sentiers d'abattage et de débardage et estimation du taux de protection de la régénération : méthode et instructions*, Québec, gouvernement du Québec, Forêt Québec, Direction de l'assistance technique, 19 p.
- NYLAND, R. D. et W. J. GABRIEL, 1971. *Logging damage to partially cut northern hardwood stands in New York State*, State University and College of Forestry at Syracuse University, Appl. For. Res. Inst., AFRI rep. n° 5, 38 p.
- ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESSOURCES, 1998. *A silvicultural guide for Great Lakes-St. Lawrence conifer forest in Ontario*, Toronto, Queen's Printer for Ontario, 424 p.
- ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESSOURCES, 1998. *A silvicultural guide for tolerant hardwood forest in Ontario*, Toronto, Queen's Printer for Ontario, 500 p.
- RUEL, J.-C. et R. DOUCET, 1998. *Élaboration de classes de qualité pour les inventaires de régénération*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, note de recherche forestière n° 91, 8 p.
- RUEL, J.-C., R. DOUCET et J. BOILY, 1991. *Étude de la mortalité initiale de la régénération préétablie de sapin et d'épinette noire après une coupe avec protection de la régénération*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Forêts, Direction de la recherche, note de recherche forestière n° 44, 10 p.
- RUEL, J.-C., R. DOUCET et J. BOILY, 1995. « Mortality of balsam fir and black spruce advance growth 3 years after clear-cutting », *Can. J. For. Res.*, vol. 25, p. 1528-1537.
- SIKSTRÖM, U. et D. GLÖDE, 2000. « Damage to *Picea abies* regeneration after final cutting of shelterwood with single and double-grip harvester systems », *Scan. J. For. Res.*, vol. 15, p. 274-283.
- TESCH, S. D., K. BAKER-KATZ, E. J. KORPELA et J. W. MANN, 1993. « Recovery of Douglas-fir seedlings and saplings wounded during overstory removal », *Can. J. For. Res.*, vol. 23, p. 1684-1694.



**Ressources naturelles
et Faune**

Québec 