

Des femmes, des hommes, des régions, **nos ressources...**



Guide d'élaboration des plans d'action pour la réduction de l'orniérage,
des pertes de superficie productive et de l'érosion
du réseau routier en milieu forestier

Plans d'aménagement forestier intégré de 2013-2018



Robert Langevin, biologiste
Alain Schreiber, technicien de la faune

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

Québec, mars 2011

Collaborateurs

Sylvie Delisle, Claude Paquet et Danièle Pouliot, Direction de l'environnement et de la protection des forêts

Pour plus de renseignements

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Direction des communications
5700, 4^e Avenue Ouest, bureau C-409
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-8600 ou 1 866-248-6936
Télécopieur : 418 643-0720
Courriel : services.clientele @mrnf.gouv.qc.ca
Site Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca
Numéro de publication : DEPF-0338

Cette publication, conçue pour une impression recto verso, est offerte uniquement dans Internet à l'adresse suivante : www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-activites-sols.jsp

Référence : LANGEVIN, R., et A. SCHREIBER (2011). *Guide d'élaboration des plans d'action pour la réduction de l'orniérage, des pertes de superficie productive et de l'érosion du réseau routier en milieu forestier - Plans d'aménagement forestier intégré de 2013-2018*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 24 p.

Mots clés : conservation, eau, érosion, forêt, habitat aquatique, objectif, OPMV, orniérage, plan d'action, Québec, réseau routier, sédiment, sol, superficie productive

Key words: action plan, conservation, erosion, fish habitat, forest, objective, PDOS, productive land, Quebec, road, rutting, sediment, soil, water

© Gouvernement du Québec

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2011

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011

ISBN 978-2-550-61336-7

Table des matières

Introduction	1
1. Méthode proposée – Diagnostic et plan d'action	3
2. Réduction de l'orniérage	3
2.1 Diagnostic de la situation	4
2.2 Plan d'action.....	4
3. Diminution des pertes de superficie forestière productive	9
3.1 Diagnostic de la situation	9
3.2 Plan d'action.....	11
4. Réduction de l'érosion du réseau routier	18
4.1 Diagnostic de la situation	18
4.2 Plan d'action.....	20
Bibliographie	23
Glossaire.....	24

Liste des tableaux

Tableau 1	Diagnostic de la situation concernant l'orniérage	6
Tableau 2	Plan d'action pour améliorer la performance en matière de réduction de l'orniérage.....	7
Tableau 3	Critères de classification et moyens d'action prévus par niveaux de sensibilité.....	8
Tableau 4	Diagnostic de la situation concernant les pertes de superficie forestière productive dans les territoires sous aménagement équienne	14
Tableau 5	Diagnostic de la situation concernant les pertes de superficie forestière productive dans les territoires sous aménagement inéquienne	15
Tableau 6	Plan d'action pour améliorer la performance en matière de pertes de superficie forestière productive dans les territoires sous aménagement équienne.....	16
Tableau 7	Plan d'action pour améliorer la performance en matière de pertes de superficie forestière productive dans les territoires sous aménagement inéquienne.....	17
Tableau 8	Diagnostic de la situation et plan d'action concernant les cas d'érosion associés au réseau routier (chemins, ponts et ponceaux)	22

Introduction

La Stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) est bâtie autour de cinq défis qui reflètent les grandes préoccupations du Québec associées à l'aménagement durable des forêts. L'un des défis consiste à réaliser « un aménagement forestier qui assure la durabilité des écosystèmes » (ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2010). Ce défi pourra, entre autres, être relevé en mettant au point des pratiques forestières et des mesures de protection aptes à maintenir l'intégrité et les fonctions écologiques des milieux aquatiques riverains et humides et des sols forestiers, tel que le stipule l'orientation 5 de la stratégie. Parmi les objectifs spécifiques visés par cette orientation figurent la réduction de l'orniérage, des pertes de superficie productive associées au réseau routier et de l'érosion du réseau routier utilisé pour la récolte annuelle.

Comme l'exige la SADF, l'atteinte de ces objectifs passe d'abord par l'élaboration de plans d'action pour la réduction de l'orniérage, des pertes de superficie productive et de l'érosion du réseau routier dans le cadre des plans d'aménagement forestier intégré (PAFI) de 2013-2018. Ces plans d'action devraient se faire sur la base des plans d'action antérieurs les plus récents produits pour chaque unité d'aménagement forestier, en tenant compte des particularités du territoire touché par les problèmes d'orniérage, de pertes de superficie productive et d'érosion du réseau routier. Ce faisant, les responsables de la planification forestière devront prendre en considération les préoccupations et les demandes des divers intervenants formulées dans le cadre des tables locales de gestion intégrée des ressources et du territoire (GIRT). Ils devront aussi tenir compte de la machinerie et des moyens dont disposent les exécutants ultimes de l'aménagement forestier sur le terrain. La mise en œuvre des plans d'action viendra contribuer à la prise en compte des enjeux écologiques de protection des sols et de l'eau que requièrent l'aménagement écosystémique des forêts et la certification forestière.

Le présent guide contient l'essentiel du document *Lignes directrices rattachées aux objectifs de conservation des sols et de l'eau - Plans généraux d'aménagement forestier de 2008-2013* (Schreiber et autres, 2006). Il s'adresse aux planificateurs forestiers qui devront élaborer les PAFI de 2013-2018. On y propose, sans obligation pour les planificateurs, une méthode permettant d'établir un diagnostic de la situation existante dans les unités d'aménagement et d'élaborer des plans d'action visant à y réduire les problèmes d'orniérage, de pertes de superficie productive et d'érosion du réseau routier.

1. Méthode proposée – Diagnostic et plan d'action

Pour atteindre les objectifs en matière d'orniérage, de pertes de superficie productive et d'érosion du réseau routier dans les unités d'aménagement, le MRNF propose une méthode qui consiste d'abord à établir un diagnostic de la situation, puis à préparer un plan d'action qui permettra de réduire les problèmes rencontrés.

Pour établir le diagnostic de la situation dans une unité d'aménagement, les résultats antérieurs devraient être analysés en regard de chacun des objectifs. On devrait aussi évaluer l'efficacité des moyens qui ont été utilisés pour améliorer les pratiques et analyser les problèmes rencontrés. La réalisation de cette étape permettra de mieux préparer les plans d'action.

Les plans d'action produits pour réduire l'orniérage, les pertes de superficie productive et l'érosion du réseau routier dans une unité d'aménagement seront utilisés lors de la planification opérationnelle des interventions forestières (PAFI opérationnel). Ces plans d'action devraient constituer une mise à jour des plus récents plans d'action produits pour l'unité d'aménagement. Un plan d'action devrait être produit pour chacun des objectifs.

Chaque plan d'action devrait décrire les moyens (planification, techniques de travail ou équipement) qui seront mis en œuvre pour atteindre l'objectif visé en tenant compte des problèmes soulevés lors du diagnostic de la situation. Dans la mesure du possible, le plan d'action devrait être assez précis pour permettre de prévoir l'effet des moyens sur la performance de l'unité d'aménagement en matière d'atteinte des objectifs. Il pourra être ajusté en cours de période pour régler un nouveau problème ou améliorer son efficacité; il peut inclure l'expérimentation de nouvelles approches.

2. Réduction de l'orniérage

En milieu forestier, la circulation de la machinerie sur des sols à faible portance ou dans certaines conditions d'opération peut causer la formation d'ornières. Ce type de perturbations, appelé orniérage, peut avoir un impact sur la productivité des écosystèmes forestiers et sur la qualité visuelle des paysages. L'orniérage a aussi comme conséquence d'augmenter les risques d'érosion du sol, lorsque l'eau de ruissellement est canalisée par les ornières. De plus, des sédiments peuvent être apportés au réseau hydrographique si les ornières y sont directement ou indirectement connectées via le réseau routier.

Depuis 1997, l'objectif de réduction de l'orniérage était évalué au moyen d'un indicateur dans le cadre d'un programme de suivi annuel. Toutefois, à partir de 2013, le MRNF ne prévoit plus réalisé ce programme. Une nouvelle disposition fixant un taux maximal d'orniérage par assiette de coupe sera plutôt intégrée au futur règlement sur l'aménagement durable des forêts (RADF). Le respect de cette disposition permettra d'assurer l'atteinte de l'objectif de réduction de l'orniérage. De plus, des objectifs plus ambitieux ou différents pourraient être retenus par les tables locales de GIRT. Par exemple, pour certaines unités d'aménagement où les zones humides sensibles à l'aménagement forestier sont rares, on pourrait diminuer le pourcentage maximal d'orniérage par assiette de coupe afin de protéger ces milieux. La façon dont le suivi de la situation sera effectué devra donc être déterminée localement en fonction des objectifs fixés et des ressources disponibles.

2.1 Diagnostic de la situation

Avant d'élaborer un plan d'action pour réduire l'orniérage dans une unité d'aménagement, le responsable de la planification peut réaliser un diagnostic de la situation à partir des résultats les plus récents disponibles. Dans le tableau 1, il décrit les moyens utilisés jusqu'à maintenant afin de diminuer l'orniérage sur le territoire de l'unité d'aménagement visée, et ce, pour chacun des éléments à documenter : planification, opérations forestières, formation de la main-d'œuvre, suivi et contrôle. Il évalue aussi l'efficacité de ces moyens et indique les problèmes qui ont été rencontrés.

2.2 Plan d'action

Pour cette étape, le responsable de la planification reprend les éléments du diagnostic en y ajoutant les actions prévues pour améliorer la performance en matière d'orniérage de l'unité d'aménagement. Pour déterminer les actions qui permettront de réduire l'orniérage, le responsable de la planification peut, notamment, consulter les guides de saines pratiques de Plamondon (2006) et de Sutherland (2005).

Le responsable de la planification peut résumer les éléments du plan d'action dans le tableau 2 et joindre, au besoin, un texte donnant plus de détails. Les instructions suivantes pourront aider le responsable à décrire les actions prévues pour chacun des éléments à documenter.

Planification

- Décrire les grandes lignes des outils de planification utilisés pour limiter l'orniérage.
- Préciser le calendrier de coupe dans les zones sensibles et les modalités de coupe durant les périodes critiques (période suivant la fonte des neiges, périodes de pluie abondante et automne).
- Décrire la méthode qui sera utilisée pour classer chaque assiette de coupe (pour les coupes de régénération) en fonction d'un certain nombre de niveaux de sensibilité à l'orniérage (un minimum de trois niveaux est suggéré : faible, modéré ou élevé).

Cette classification est faite en considérant la sensibilité des polygones écoforestiers qui composent chaque assiette de coupe et d'autres critères établis par le responsable de la planification. Elle peut varier en fonction des différentes stratégies d'intervention retenues par le responsable de la planification. La classification permettra de prévoir des modalités de coupe qui conviennent à chaque niveau de sensibilité des assiettes. À titre d'exemple, la présence d'une zone très sensible pourrait faire en sorte que la stratégie des responsables de la planification serait d'effectuer la récolte dans cette zone lorsque le sol est gelé. Le plan d'action devrait comporter une description des moyens d'action qui seront mis en œuvre pour chaque niveau de sensibilité des assiettes de coupe.

- Classer les assiettes de coupe à l'aide de la méthode proposée ci-dessus et des observations faites sur le terrain ou provenant de la photo-interprétation.

Opérations forestières

- Faire la liste des modes de récolte, de la machinerie et des techniques de récolte qui seront utilisés selon la saison.
- Estimer leur pourcentage d'utilisation lors des opérations prévues.

- Décrire les actions prévues pour chacun des niveaux de sensibilité des assiettes de coupe (tableau 3). À titre d'exemple, pour le niveau 3 (sensibilité élevée), le responsable pourrait prévoir la réalisation de 100 % des coupes en hiver sur le sol gelé. Pour le niveau 2 (sensibilité modérée), les moyens d'action pourraient être l'utilisation d'une machinerie adaptée (en précisant les caractéristiques) et l'arrêt des travaux lors de conditions climatiques défavorables (automne, printemps, pluie abondante, etc.).

Formation de la main-d'œuvre

- Décrire le programme de formation qui sera mis en œuvre afin de :
 - sensibiliser la main-d'œuvre au problème visé et à l'atteinte des objectifs de protection;
 - développer l'expertise nécessaire pour assurer l'atteinte des cibles;
 - permettre aux travailleurs de participer à l'élaboration de solutions innovatrices et à l'application efficace des moyens choisis.

Suivi et contrôle

- Décrire le programme de suivi qui sera mis au point et réalisé pour vérifier l'application et l'efficacité des moyens en place (autocontrôle).

Tableau 1 Diagnostic de la situation concernant l'orniérage

Éléments à documenter	Moyens utilisés	Efficacité des moyens et problèmes rencontrés
Planification <ul style="list-style-type: none"> - Localisation des zones sensibles - Calendrier de coupe dans les zones sensibles - Modalités de coupe durant les périodes critiques 		
Opérations forestières <ul style="list-style-type: none"> - Mode de récolte - Machinerie utilisée et performance - Techniques de récolte et performance 		
Formation de la main-d'œuvre <ul style="list-style-type: none"> - Programme de formation - Sensibilisation des contremaîtres et des opérateurs de machines 		
Suivi et contrôle <ul style="list-style-type: none"> - Programme de suivi 		

Tableau 2 Plan d'action pour améliorer la performance en matière de réduction de l'orniérage

Éléments à documenter	Problèmes rencontrés	Actions prévues
<p>Planification</p> <ul style="list-style-type: none"> - Localisation des zones sensibles - Classification des polygones d'intervention (coupe de régénération) - Calendrier de coupe dans les zones sensibles - Modalités de coupe durant les périodes critiques 		
<p>Opérations forestières</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mode de récolte - Machinerie utilisée et performance - Techniques de récolte et performance 		
<p>Formation de la main-d'œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme de formation - Sensibilisation des contremaîtres et des opérateurs de machines 		
<p>Suivi et contrôle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme de suivi 		

Tableau 3 Critères de classification et moyens d'action prévus par niveaux de sensibilité

Niveaux de sensibilité	Critères de classification	Actions prévues
1		
2		
3		

3. Diminution des pertes de superficie forestière productive

Lorsqu'un réseau routier est aménagé en milieu forestier, certaines portions du territoire deviennent impropres à la croissance des arbres. On parle alors de pertes de superficie forestière productive. Ces pertes correspondent, d'une part, à la superficie occupée par le réseau routier et, d'autre part, à la superficie occupée par les perturbations du sol en bordure des chemins. Ces dernières sont causées par l'effet cumulatif des travaux de construction du chemin, de l'empilement du bois et de la circulation intensive de la machinerie forestière.

L'atteinte de l'objectif de diminution des pertes de superficie productive requiert l'élaboration et l'application d'un plan d'action. Par la suite, les pertes de superficie productive feront l'objet d'un suivi à l'aide d'un indicateur dont les résultats pourront être utilisés pour ajuster le plan d'action dans un contexte d'amélioration continue et de gestion adaptative.

3.1 Diagnostic de la situation

Il est proposé de réaliser un diagnostic de la situation en rapport avec les résultats de suivi les plus récents. Dans les tableaux 4 ou 5, selon qu'il s'agit de territoires soumis à un aménagement équienné ou inéquienné, le responsable de la planification énumère les moyens et les techniques utilisés jusqu'à maintenant pour planifier, construire et entretenir les chemins forestiers. À l'aide des instructions suivantes, il décrit la situation pour chacun des éléments à documenter.

Il est important de noter que les informations à inscrire par le responsable dans la colonne *Résultats antérieurs* varient selon le tableau. Ainsi, dans le tableau 4 (aménagement équienné), pour les éléments suivants :

Planification et Transport de la matière ligneuse

- Inscrire les résultats antérieurs concernant la superficie moyenne récoltée par kilomètre de chemin (ha/km), la largeur moyenne des chemins (m) et le pourcentage de pertes de superficie productive (%) correspondant à la superficie occupée par les chemins.

Construction de chemin et Opérations forestières

- Inscrire les résultats antérieurs concernant le pourcentage total de pertes de superficie productive (%) attribuable aux perturbations du sol en bordure des chemins et les pourcentages attribuables à chacun des quatre types de perturbations : débris ligneux, roc mis à nu, mares d'eau ou de boue et horizons du sol non fertiles exposés.

Dans le tableau 5 (aménagement inéquienné), pour les éléments suivants :

Planification, Transport de la matière ligneuse, Construction de chemin et Opérations forestières

- Inscrire les résultats antérieurs concernant la superficie moyenne récoltée par kilomètre de chemin (ha/km), la largeur moyenne des chemins (m), le pourcentage de pertes de superficie productive (%) correspondant à la superficie occupée par les chemins, la largeur moyenne de déboisement (emprise) et le pourcentage de pertes de superficie productive (%) correspondant à la superficie occupée par l'emprise.

Dans les colonnes *Moyens utilisés* et *Fréquence d'utilisation*, les informations à inscrire sont les mêmes pour les éléments à documenter des tableaux 4 et 5.

Planification

- En rapport avec les résultats antérieurs concernant la superficie récoltée par kilomètre de chemin (ha/km), décrire l'approche utilisée (moyens) pour planifier les chemins.
- Inscrire la fréquence d'utilisation de chacun de ces moyens en pourcentage de la longueur totale des chemins (%).

Transport de la matière ligneuse

- En rapport avec les résultats antérieurs concernant la largeur moyenne des chemins (m), indiquer les différents types de camions (réguliers ou hors normes) utilisés pour les opérations de transport.
- Inscrire le pourcentage de la longueur totale du réseau routier construit annuellement (fréquence d'utilisation) pour chaque type de camions (%).

Construction des chemins

- En rapport avec les résultats antérieurs, indiquer les types de machinerie utilisés pour la construction des chemins (par exemple butteur ou pelle mécanique).
- Inscrire la fréquence d'utilisation de chacun de ces moyens en pourcentage de la longueur totale des chemins (%).

Opérations forestières

- En rapport avec les résultats antérieurs, préciser les modes de récolte, le type de machinerie et les techniques de récolte qui ont été utilisées.
- Inscrire la fréquence d'utilisation de chacun de ces moyens en pourcentage de la superficie récoltée (%).

Formation de la main-d'œuvre

- Décrire le programme de formation sur les pertes de superficie forestière productive qui a été offert jusqu'à maintenant au personnel de bureau et de terrain touché par ce problème.

Les colonnes *Résultats antérieurs* et *Fréquence d'utilisation* ne s'appliquent pas.

Suivi et contrôle

- Décrire le programme de suivi et de contrôle des pertes de superficie forestière productive mis en place jusqu'à maintenant afin d'assurer une rétroaction rapide permettant la correction et l'amélioration continue des méthodes de travail.

Les colonnes *Résultats antérieurs* et *Fréquence d'utilisation* ne s'appliquent pas.

3.2 Plan d'action

Dans le tableau 6 (territoire sous aménagement équienné) et le tableau 7 (territoire sous aménagement inéquiené), le responsable de la planification décrit les actions qu'il prévoit effectuer pour améliorer la performance en matière de réduction des pertes de superficie productive. Les résultats antérieurs à prendre en considération sont énumérés dans le diagnostic (tableaux 4 et 5) et correspondent à ceux de la dernière évaluation disponible. Le responsable de la planification peut aussi évaluer la fréquence minimale d'utilisation des moyens proposés et les résultats anticipés. Ces renseignements sont décrits pour chacun des éléments à documenter à l'aide des instructions suivantes. Pour assurer la réalisation des actions proposées, le responsable de la planification peut désigner un autre responsable et fixer une échéance.

Planification

- Décrire les actions prévues pour améliorer les résultats antérieurs, soit les modifications aux travaux de planification et les nouveaux outils ou nouvelles techniques qui seront utilisés.
- Estimer la fréquence minimale d'utilisation de ces moyens en pourcentage de la longueur totale des chemins (%).
- Évaluer les résultats anticipés concernant la superficie moyenne récoltée par kilomètre de chemin (ha/km).

Transport de la matière ligneuse

- Décrire les actions prévues pour changer ou améliorer les opérations de transport du bois.
- Estimer la fréquence respective d'utilisation de ces actions en pourcentage de la longueur totale du réseau routier construit annuellement (%).
- Évaluer les résultats anticipés concernant la largeur moyenne des chemins (m).

De plus, pour *Planification* et *Transport de la matière ligneuse* :

- Évaluer les résultats anticipés relatifs au pourcentage de pertes de superficie productive (%) correspondant à la proportion de la superficie récoltée qui sera occupée par les chemins.

Ce pourcentage est obtenu à l'aide du calcul suivant : $S_1 \div S_2 \times 100$.

S_1 : superficie moyenne occupée par un kilomètre de chemin (m²) = largeur moyenne des chemins x 1 000 m

S_2 : superficie moyenne récoltée (m²) pour chaque kilomètre de chemin

Construction des chemins

- Indiquer les types de machinerie qui seront utilisés pour la construction.
- Estimer leur fréquence respective d'utilisation dans les opérations prévues en pourcentage de la longueur totale des chemins (%).

N. B. Il n'existe actuellement aucune donnée sur le degré de perturbations du sol engendrées par les différents types de machinerie. Toutefois, il semble que l'utilisation d'un butteur pour la construction d'un chemin génère plus de pertes de superficie productive (mise à nu du roc et exposition des horizons minéraux infertiles) que l'utilisation d'une pelle mécanique.

Opérations forestières

- Préciser les modes de récolte, le type de machinerie et les techniques de récolte qui seront utilisés.
- Estimer leur fréquence respective d'utilisation dans les opérations prévues en pourcentage de la superficie récoltée (%).

De plus, pour *Construction des chemins* et *Opérations forestières* :

- Pour les territoires soumis à un aménagement équienne (tableau 6), évaluer les résultats anticipés concernant le pourcentage total de pertes de superficie productive (%) attribuable aux perturbations du sol en bordure des chemins et le pourcentage attribuable à chacun des types de perturbation (débris ligneux, roc mis à nu, mares d'eau et de boue et horizons non fertiles exposés);
- Pour les territoires soumis à un aménagement inéquienne (tableau 7), évaluer les résultats anticipés concernant le pourcentage de pertes de superficie productive (%) correspondant à la superficie récoltée qui sera occupée par la bande déboisée (emprise).

Ce pourcentage est obtenu à l'aide du calcul suivant : $S_1 \div S_2 \times 100$.

S_1 : superficie moyenne occupée par un kilomètre de bande déboisée (m²) = largeur moyenne de la bande déboisée x 1 000 m

S_2 : superficie moyenne récoltée (m²) pour chaque kilomètre de chemin

Formation de la main-d'œuvre

- Décrire les actions prévues pour mettre au point un programme de formation ou améliorer le programme existant.

Cette partie du plan d'action est destinée à :

- sensibiliser le personnel de bureau et de terrain au problème et à l'objectif de réduction de perte de superficie productive;
- développer l'expertise nécessaire pour en assurer l'atteinte;
- permettre aux travailleurs de participer à l'élaboration de solutions innovatrices et à la mise en œuvre efficace des moyens choisis.

La colonne *Résultats anticipés* ne s'applique pas.

Suivi et contrôle

- Décrire les actions prévues pour mettre en place un programme de suivi et contrôle afin d'assurer une rétroaction rapide permettant la correction et l'amélioration continue des méthodes de travail.

Cette partie du plan d'action permet de vérifier si les actions prévues ont été appliquées et si elles sont efficaces (atteinte des cibles). Elle permet aussi de réajuster, au besoin, les moyens en cours de période (autocontrôle et rétroaction).

La colonne *Résultats anticipés* ne s'applique pas.

Tableau 4 Diagnostic de la situation concernant les pertes de superficie forestière productive dans les territoires sous aménagement équienné

Éléments à documenter	Résultats antérieurs ¹	Moyens utilisés	Fréquence d'utilisation (%)
Planification - Réseau routier	Superficie récoltée : <i>35,4 ha/km</i> Largeur moyenne des chemins : <i>9,8 m</i>		
Transport de la matière ligneuse - Type de camion	Pertes de superficie productive associées aux chemins : <i>2,7 %</i>		
Construction des chemins - Machinerie utilisée	Pertes de superficie en bordure des chemins : <i>3,0 %</i>		
Opérations forestières - Mode de récolte - Machinerie utilisée - Technique de récolte	Pertes par type de perturbation : - débris ligneux : <i>2,2 %</i> - roc mis à nu : <i>0,1 %</i> - mares d'eau et de boue : <i>0,3 %</i> - horizons non fertiles exposés : <i>0,4 %</i>		
Formation de la main-d'œuvre	--		--
Suivi et contrôle - Programme de suivi	--		--

1. Les chiffres en italique qui figurent dans cette colonne sont présentés à titre d'exemple.

Tableau 5 Diagnostic de la situation concernant les pertes de superficie forestière productive dans les territoires sous aménagement inéquienne

Éléments à documenter	Résultats antérieurs ¹	Moyens utilisés	Fréquence d'utilisation (%)
Planification - Réseau routier			
Transport de la matière ligneuse - Type de camion			
Construction des chemins - Machinerie utilisée		Superficie récoltée : <i>60,5 ha/km</i> Largeur moyenne des chemins : <i>9,1 m</i> Pertes de superficie productive associées aux chemins : <i>1,5 %</i>	
Opérations forestières - Mode de récolte - Machinerie utilisée - Technique de récolte		Largeur moyenne du déboisement (emprise) : <i>15,3 m</i> Pertes de superficie productive associées à l'emprise : <i>2,5 %</i>	
Formation de la main-d'œuvre	--		--
Suivi et contrôle - Programme de suivi	--		--

1. Les chiffres en italique qui figurent dans cette colonne sont présentés à titre d'exemple.

Tableau 6 Plan d'action pour améliorer la performance en matière de pertes de superficie forestière productive dans les territoires sous aménagement équienné

Éléments à documenter	Résultats antérieurs ¹	Actions prévues	Fréquence d'utilisation (%)	Résultats anticipés	Responsables et échéances
Planification - Réseau routier	Superficie récoltée : 35,4 ha/km Largeur moyenne des chemins : 9,8 m			Superficie récoltée (ha/km) : Largeur moyenne des chemins (m) :	
Transport de la matière ligneuse - Type de camion (hors normes ou standard)	Pertes de superficie productive associées aux chemins : 2,7 %			Pertes de superficie productive associées aux chemins (%) :	
Construction des chemins - Machinerie utilisée	Pertes de superficie en bordure des chemins : 3,0 %			Pertes de superficie en bordure des chemins (%) :	
Opérations forestières - Mode de récolte - Machinerie utilisée - Technique de récolte	Pertes par type de perturbation : - débris ligneux : 2,2 % - roc mis à nu : 0,1 % - mares d'eau et de boue : 0,3 % - horizons non fertiles exposés : 0,4 %			Pertes par type de perturbations (%) : - débris ligneux : - roc mis à nu : - mares d'eau et de boue : - horizons non fertiles exposés :	
Formation de la main-d'œuvre	--			--	
Suivi et contrôle - Programme de suivi	--			--	

Tableau 7 Plan d'action pour améliorer la performance en matière de pertes de superficie forestière productive dans les territoires sous aménagement inéquienne

Éléments à documenter	Résultats antérieurs ¹	Actions prévues	Fréquence d'utilisation (%)	Résultats anticipés	Responsables et échéances
Planification - Réseau routier	Superficie récoltée : 60,5 ha/km Largeur moyenne des chemins : 9,1 m Pertes de superficie productive associées aux chemins : 1,5 % Largeur moyenne du déboisement (emprise) : 15,3m Pertes de superficie productive associées à l'emprise : 2,5 %			Superficie récoltée (ha/km) : Largeur moyenne des chemins (m) : Pertes de superficie productive associées aux chemins (%) : Largeur moyenne (m) du déboisement (emprise) : Pertes de superficie productive associées à l'emprise (%) :	
Transport de la matière ligneuse - Type de camion (hors normes ou standard)					
Construction des chemins - Machinerie utilisée					
Opérations forestières - Mode de récolte - Machinerie utilisée - Technique de récolte					
Formation de la main-d'œuvre	--			--	
Suivi et contrôle - Programme de suivi	--			--	

4. Réduction de l'érosion du réseau routier

Il est largement reconnu que le réseau routier et les perturbations qui lui sont associées sont la principale cause anthropique d'érosion du sol dans les forêts aménagées. Lorsque l'érosion se produit sur le chemin, en bordure de celui-ci ou encore sur les berges ou dans le lit des cours d'eau, elle peut causer des apports de sédiments dans le réseau hydrographique. Ceux-ci sont susceptibles de causer une dégradation de l'habitat aquatique et d'affecter plus particulièrement les frayères, les populations d'invertébrés et la libre circulation des poissons. Par ailleurs, il est important de noter que l'érosion peut également causer une détérioration accélérée des voies d'accès au territoire.

L'atteinte de l'objectif de réduction de l'érosion du réseau routier utilisé pour la récolte annuelle requiert l'élaboration et l'application d'un plan d'action. Par la suite, l'érosion du réseau routier fera l'objet d'un suivi à l'aide d'un indicateur, dont les résultats pourront être utilisés pour ajuster le plan d'action dans un contexte d'amélioration continue et de gestion adaptative.

4.1 Diagnostic de la situation

Pour établir le diagnostic des problèmes d'érosion rencontrés sur le réseau routier utilisé pour la récolte forestière annuelle, les responsables de la planification devraient analyser la performance antérieure en regard de chacun des quatre éléments à documenter présentés dans le tableau 8 : planification du réseau routier, construction des chemins, formation de la main-d'œuvre, suivi et contrôle.

Cette analyse peut être faite à l'aide des résultats les plus récents de l'indicateur d'érosion du réseau routier. À partir de ces résultats, le responsable de la planification évalue les problèmes d'érosion rencontrés antérieurement sur le territoire et les moyens qui ont été utilisés jusqu'à maintenant pour éviter les cas d'érosion du réseau routier et déterminer les causes de ces problèmes. Le responsable de la planification peut décrire les éléments du diagnostic dans le tableau 8, selon les instructions suivantes :

Planification du réseau routier

- Pour au moins la dernière année du suivi de l'indicateur, inscrire les résultats antérieurs concernant le nombre de ponts et de ponceaux aménagés pour traverser des cours d'eau permanents ou intermittents, par kilomètre de chemin inventorié.

Le nombre de ponts et de ponceaux par kilomètre est calculé en utilisant les données antérieures concernant les cas d'érosion. On obtient ce nombre en divisant le nombre de *cas/km* par le nombre de *cas/ouvrage*.

- En rapport avec ces résultats, décrire les moyens qui ont été utilisés pour optimiser le nombre et l'aménagement des ponts et des ponceaux sur les chemins principaux (classes 1, 2 et 3), les chemins de classe 4 et les chemins d'hiver.

L'optimisation consiste à réduire le nombre de ponts et de ponceaux mis en place dans les cours d'eau et à les aménager à des endroits favorisant l'élimination des cas d'érosion, tout en tenant compte des diverses contraintes existantes (techniques, topographiques, économiques, etc.).

- Pour au moins la dernière année de suivi de l'indicateur, inscrire les résultats antérieurs concernant la proportion des ponts et des ponceaux associés à des cas d'érosion (%) par saison de construction des chemins (été ou hiver). Pour les chemins construits en hiver, préciser s'il y a eu ou non une mise en forme.
- Décrire comment (moyens utilisés) s'est fait le choix de la saison de construction et de la mise en forme des chemins de classe 4 et des chemins d'hiver.
- En rapport avec les pourcentages des ponts et ponceaux associés à des cas d'érosion pour chaque saison (été, hiver avec mise en forme et hiver sans mise en forme) de construction du chemin, expliquer comment (causes des problèmes) la saison, les techniques utilisées et les contraintes ont pu contribuer à la présence des cas d'érosion.

Construction et entretien des chemins

- Pour au moins la dernière année de suivi de l'indicateur, inscrire les résultats antérieurs concernant le nombre moyen de cas d'érosion par pont ou ponceau et leur répartition (%) en fonction de leur « cause » et du « type » d'érosion.

Les cas d'érosion peuvent être causés par la non application ou l'inefficacité (disposition non appliquée ou non efficace) d'une disposition légale, ou encore par le fait qu'aucune saine pratique permettant de contrer l'érosion n'a été appliquée (aspect non couvert). L'utilisation d'une saine pratique est recommandée dans les situations où aucune disposition légale n'a été prévue ou lorsque l'application d'une disposition légale est inefficace.

- En rapport avec ces résultats, pour chaque type d'érosion noté lors de l'évaluation, décrire le type de machinerie et les techniques (moyens) qui ont été utilisés jusqu'à maintenant pour éviter l'érosion lors de la construction et de l'entretien des chemins, des ponts et des ponceaux.
- Déterminer les causes des problèmes pour chaque type d'érosion en précisant les dispositions légales ou les saines pratiques qui n'ont pas été appliquées ou qui se sont avérées inefficaces, malgré leur application. Pour ce faire, le responsable de la planification peut consulter les données concernant l'origine des cas d'érosion dans les rapports de suivi antérieur.

Formation de la main-d'œuvre

- Décrire le programme de formation du personnel de bureau et de terrain (moyens utilisés) qui a été appliqué jusqu'à maintenant pour éviter les cas d'érosion et les apports de sédiments au réseau hydrographique.
- Déterminer les lacunes du programme (causes des problèmes) qui ont contribué, le cas échéant, à une planification insuffisante du réseau routier et à la présence de chaque type d'érosion noté lors de l'évaluation.

La colonne *Résultats antérieurs* ne s'applique pas.

Suivi et contrôle

- Décrire le programme mis en place (moyens utilisés) afin d'assurer une rétroaction rapide permettant la correction et l'amélioration continue des méthodes de contrôle de l'érosion lors de la planification, de la construction et de l'entretien des chemins.

- Déterminer les lacunes du programme (causes des problèmes) ayant contribué, le cas échéant, à une planification insuffisante du réseau routier et à la présence de chacun des types d'érosion inventoriés, lors du suivi.

La colonne *Résultats antérieurs* ne s'applique pas.

4.2 Plan d'action

Le responsable de la planification peut décrire les actions qui seront réalisées pour corriger la situation. Ces actions peuvent inclure l'expérimentation de nouvelles approches : planification, techniques de travail ou équipement. Pour déterminer les moyens et les techniques à appliquer, le responsable de la planification peut consulter certains documents traitant des saines pratiques de voirie forestière et d'aménagement des ponts et ponceaux (gouvernement du Québec, 1997 et ministère des Ressources naturelles, 2001). Pour assurer la réalisation des actions proposées, les responsables de la planification peuvent également désigner un autre responsable (indiquer le nom et la fonction) et fixer une échéance.

Le plan d'action pourrait aussi comprendre la correction rapide de tout cas d'érosion qui sera observé lors des futures évaluations.

Les informations concernant les actions proposées sont décrites à l'aide des instructions suivantes pour chacun des quatre éléments à documenter du tableau 8 et pour chacun des problèmes d'érosion mentionnés dans le diagnostic.

Planification du réseau routier

- Décrire de façon précise les actions prévues pour améliorer les résultats antérieurs en réduisant le nombre de ponts et de ponceaux et en optimisant leur localisation dans le but d'éliminer les problèmes d'érosion qui causent un apport de sédiments dans le réseau hydrographique.
- Décrire comment se fera le choix de la saison de construction des chemins et de leur mise en forme afin d'éviter les cas d'érosion.

Construction et entretien des chemins

- Pour chacun des types d'érosion inventoriés, décrire les modifications à apporter à la machinerie et aux techniques de construction et d'entretien des chemins, des ponts et des ponceaux dans le but d'éliminer les cas d'érosion.

Formation de la main-d'œuvre

- Décrire les actions prévues pour développer le programme de formation ou améliorer le programme existant : spécifier de quelle manière les composantes du programme permettront de corriger les problèmes d'érosion rencontrés jusqu'à maintenant.

Cette partie du plan d'action est destinée à :

- améliorer la planification des chemins en ce qui concerne la saison de construction, le nombre de ponts et de ponceaux et leur localisation;
- développer l'expertise de la main-d'œuvre affectée à la construction et à l'entretien des chemins, en ce qui concerne les normes et les objectifs de protection du futur RADF et les bonnes pratiques relatives au contrôle de l'érosion;

- permettre aux travailleurs de participer à l'élaboration de solutions innovatrices et à la mise en œuvre efficace des moyens choisis.

Suivi et contrôle

- Décrire le programme de suivi qui sera mis en place ou les améliorations apportées au programme existant afin de s'assurer de l'application et de l'efficacité des moyens prévus pour éliminer les cas d'érosion (autocontrôle) et de permettre de réajuster rapidement ces moyens, au besoin, en cours de période (rétroaction).

Ce programme devrait porter tant sur la planification, la construction et l'entretien du réseau routier que sur la formation de la main-d'œuvre.

Tableau 8 Diagnostic de la situation et plan d'action concernant les cas d'érosion associés au réseau routier (chemins, ponts et ponceaux)

Éléments à documenter	Diagnostic ¹		Causes des problèmes	Plan d'action	
	Résultats antérieurs (par année)	Moyens utilisés		Actions prévues	Responsables et échéances
		2007 2010			
Planification du réseau routier					
- Optimisation du nombre et de la localisation des ponts et des ponceaux	N ^{bre} de ponts et ponceaux par kilomètre de chemin :	<i>0,7</i>			
- Choix de la saison de construction et de la mise en forme	% de ponts et ponceaux associés à des cas d'érosion par saison				
	- été :	<i>30</i>			
	- hiver (avec mise en forme) :	<i>20</i>			
	- hiver (sans mise en forme) :	<i>15</i>			
	- hiver (total) :	<i>35</i>			
Construction des chemins	Moyenne des cas d'érosion par pont ou ponceau :	<i>0,4</i>			
- Machinerie et techniques utilisées	% des cas d'érosion par cause				
	- disposition non appliquée :	<i>22</i>			
	- disposition non efficace :	<i>12</i>			
	- aspect non couvert :	<i>66</i>			
	% des cas d'érosion par type				
	- talus de remblai du chemin :	<i>54</i>			
	- transversale de la surface de roulement :	<i>28</i>			
	- fossés :	<i>18</i>			
Formation de la main-d'œuvre					
- Réglementation (RADF)					
- Techniques de construction et d'entretien (guides sur l'aménagement des ponts et ponceaux, les saines pratiques, etc.)	--				
Suivi et contrôle					
- Programme de suivi	--				
Correction des cas d'érosion observés	--		--	- Éliminer la cause des cas d'érosion et, au besoin, stabiliser les surfaces érodées.	

1. Les chiffres en italique et les types de cas d'érosion qui figurent dans cette colonne sont présentés à titre d'exemple.

Bibliographie

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1997). *L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier*, Charlesbourg, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et ministère de l'Environnement et de la Faune, 147 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2001). *Saines pratiques - Voirie forestière et installation de ponceaux*, Caplan (Québec), gouvernement du Québec, Direction régionale de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, 27 p.

PLAMONDON, J. A. (2006). *Optimiser les résultats de la CPRS - Guide de saines pratiques*, Pointe-Claire (Québec), Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), Avantage 7 (6), 50 p.

SCHREIBER, A., et autres (2006). *Lignes directrices rattachées aux objectifs de conservation des sols et de l'eau - Plans généraux d'aménagement forestier de 2008-2013*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier, 51 p.

SUTHERLAND, B. (2005). *La prévention des dommages au sol en forêt boréale et acadienne dans l'est du Canada - Guide pratique pour les opérations forestières*, Pointe-Claire (Québec), Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), Avantage vol. 6, n° 27, 61 p.

Glossaire

Assiette de coupe

Aire de coupe forestière d'un seul tenant comprise à l'intérieur des limites des séparateurs de coupe.

Niveau de sensibilité

Catégorie attribuée à des polygones écoforestiers ou à des assiettes de coupe en fonction de leur sensibilité à l'orniérage.

Polygone

En géomatique, entité géométrique à deux dimensions délimitée par une série de vecteurs formant une ligne fermée sur elle-même.

Polygone écoforestier

Polygone tracé sur une carte écoforestière.



*Ressources naturelles
et Faune*

Québec 