



Objectifs de protection et de mise en valeur
des ressources du milieu forestier

Lignes directrices pour la mise en œuvre des objectifs 1, 2 et 3 sur la conservation des sols et de l'eau

Mesures transitoires pour les plans annuels
d'intervention forestière de 2006-2007 et 2007-2008



Objectifs de protection et de mise en valeur
des ressources du milieu forestier

**Lignes directrices pour la mise en œuvre des objectifs 1, 2 et 3
sur la conservation des sols et de l'eau**

Mesures transitoires pour les plans annuels d'intervention forestière
de 2006-2007 et 2007-2008

Alain Schreiber, technicien de la faune
Harmel L'Écuyer, technicien forestier
Robert Langevin, biologiste
Nathalie Lafontaine, biologiste



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

Québec, octobre 2005

Révision

Sylvie Delisle de la Direction de l'environnement forestier

Autres collaborateurs

Claude Paquet et Danièle Pouliot de la Direction de l'environnement forestier

Photo de la page couverture

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Pour plus de renseignements

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Direction des communications
5700, 4^e Avenue Ouest, bureau B-302
Charlesbourg (Québec) G1H 6R1
Téléphone : (418) 627-8600 ou 1-866-CITOYEN
1-866-248-6936

Télécopieur : (418) 643-0720
Courriel : service.citoyens@mrnf.gouv.qc.ca
Site Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca

Numéro de publication : DEF-0256

Référence : Schreiber, A., H. L'Écuyer, R. Langevin et N. Lafontaine, 2005. *Lignes directrices pour la mise en œuvre des objectifs 1, 2 et 3 sur la conservation du sol et de l'eau : Mesures transitoires pour les plans annuels d'intervention forestière de 2006-2007 et 2007-2008*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier, 31 p.

Mots clés : conservation, eau, érosion, forêt, habitat aquatique, objectif, orniérage, réseau routier, sédiments, sol, superficie productive

Key words : conservation, erosion, fish habitat, forest, objective, productive land, roads, rutting, sediment, soil, water

Ce document est disponible dans Internet à l'adresse suivante : www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-activités-sols.jsp

Table des matières

Introduction.....	1
1. Lignes directrices des OPMV.....	3
1.1 Intégration au PAIF.....	3
1.1.1 Cible.....	3
1.1.2 Diagnostic de la situation et plan d'action.....	3
1.2 Analyse et approbation des cibles et des plans d'action.....	4
1.3 Suivi annuel des plans d'action.....	4
2. Lignes directrices de l'objectif 1 : réduire l'orniérage.....	5
2.1 Intégration au PAIF.....	5
2.1.1 Cible.....	5
2.1.2 Diagnostic de la situation actuelle.....	6
2.1.3 Plan d'action.....	6
2.1.4 Carte de sensibilité à l'orniérage du territoire visé par les coupes.....	10
2.1.5 Validation de la cible.....	10
2.2 Approbation du plan d'action et de la cible.....	10
3. Lignes directrices de l'objectif 2 : minimiser les pertes de superficie forestière productive.....	11
3.1 Intégration au PAIF.....	11
3.1.1 Cible.....	11
3.1.2 Diagnostic de la situation actuelle.....	12
3.1.3 Plan d'action.....	16
4. Lignes directrices de l'objectif 3 : protéger l'habitat aquatique en évitant l'apport de sédiments.....	21
4.1 Intégration au PAIF.....	21
4.1.1 Cible.....	21
4.1.2 Diagnostic de la situation actuelle.....	22
4.1.3 Plan d'action.....	23
Annexe A Méthode pour attribuer un niveau de sensibilité à l'orniérage aux polygones écoforestiers (objectif 1).....	26
Annexe B Cibles préliminaires pour les PGAF de 2008-2013 (objectif 1).....	33
Annexe C Liste non exhaustive de saines pratiques visant à réduire l'orniérage (objectif 1).....	37
Bibliographie.....	39
Glossaire.....	41

Liste des tableaux

Tableau 1	Diagnostic de la situation concernant l'orniérage	7
Tableau 2	Plan d'action pour améliorer la performance en matière de réduction d'orniérage	8
Tableau 3	Moyens d'action prévus par niveau de sensibilité	9
Tableau 4	Diagnostic de la situation concernant les pertes de superficie forestière productive : aménagement équienne	14
Tableau 5	Diagnostic de la situation concernant les pertes de superficie forestière productive : aménagement inéquienne	15
Tableau 6	Plan d'action pour améliorer la performance en matière de pertes de superficie productive : aménagement équienne	18
Tableau 7	Plan d'action pour améliorer la performance en matière de pertes de superficie productive : aménagement inéquienne	19
Tableau 8	Diagnostic de la situation et plan d'action concernant les cas d'érosion associés au réseau routier (chemins, ponts et ponceaux)	25
Tableau 9	Signification des attributs associés aux données écoforestières.....	26
Tableau 10	Valeurs correspondant aux niveaux de sensibilité à l'orniérage	26
Tableau 11	Niveau de sensibilité des polygones écoforestiers en fonction de leurs caractéristiques écologiques.....	27

Introduction

Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a défini onze objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier (OPMV) qui devront faire partie des plans généraux d'aménagement forestier (PGAF) de 2008-2013 (MRNFP, 2005). D'ici là, le MRNF demande aux bénéficiaires d'appliquer des mesures transitoires afin d'intégrer certains OPMV aux plans annuels d'intervention forestière (PAIF) de 2006-2007 et 2007-2008. Parmi les OPMV qui ont été retenus pour les mesures transitoires, trois concernent la conservation du sol et de l'eau. Il s'agit de l'objectif 1 : réduire l'orniérage, de l'objectif 2 : minimiser les pertes de superficie productive et de l'objectif 3 : protéger l'habitat aquatique en évitant l'apport de sédiments.

Afin d'encadrer la mise en œuvre de ces OPMV, le MRNF a établi des lignes directrices qui aideront les bénéficiaires à identifier les éléments à intégrer aux PAIF. Ce document présente, pour chacun des objectifs, la démarche et les outils visant à diagnostiquer les problèmes, à identifier les moyens pour les résoudre et à fixer les cibles à atteindre dans chaque aire commune.

1. Lignes directrices des OPMV

1.1 Intégration au PAIF

En vertu de l'orientation ministérielle 2005-18, des mesures transitoires seront appliquées par les bénéficiaires pour mettre en œuvre les trois objectifs de conservation des sols et de l'eau pour les plans annuels d'intervention forestière (PAIF) de 2006-2007 et 2007-2008. L'application de ces mesures sera modulée en fonction de l'ampleur des problèmes rencontrés. Ainsi, dans chaque aire commune, au moins un des OPMV visant la conservation des sols et de l'eau sera mis en œuvre. Le ou les objectifs seront choisis par les responsables locaux du MRNF en tenant compte de la problématique la plus importante et après avoir analysé les résultats antérieurs.

1.1.1 Cible

Au moment de la préparation du PAIF par les bénéficiaires, le MRNF fixera, à titre indicatif, une cible pour chacun des OPMV. L'atteinte de la cible ne sera pas utilisée comme critère d'évaluation de la performance pour la période de 1999 à 2008. Elle permettra néanmoins de valider le plan d'action réalisé au cours du plan annuel.

Si les bénéficiaires constatent qu'un problème local dans une aire commune n'a pas été identifié au moyen des critères d'analyse ayant servi à établir la cible, ils pourront soumettre cette situation au Ministère. Ils devront ensuite démontrer en quoi la situation nuit à l'atteinte de la cible fixée et proposer une nouvelle cible pour l'aire commune.

Pour les objectifs 1 et 2, une cible propre à chaque aire commune sera fixée par les représentants de l'unité de gestion du MRNF. Pour l'objectif 3, la cible est la même pour toutes les aires communes.

1.1.2 Diagnostic de la situation et plan d'action

Pour chacun des objectifs retenus, les bénéficiaires prépareront un diagnostic de la situation et un plan d'action annuel. Ceux-ci feront partie du PAIF de 2006-2007 et devront être mis à jour pour le PAIF de 2007-2008.

Pour établir le diagnostic, les bénéficiaires doivent analyser leur performance antérieure en regard des enjeux liés à chaque objectif. Ils doivent pouvoir évaluer l'efficacité des moyens utilisés jusqu'à maintenant et analyser les problèmes qu'ils ont rencontrés. Cette étape permet aux bénéficiaires de mieux préparer le plan d'action pour chaque aire commune.

Dans le plan d'action de chaque OPMV, les bénéficiaires doivent décrire les moyens (planification, techniques de travail ou équipement) qu'ils entendent prendre pour atteindre la cible fixée par le MRNF. Ils doivent dresser une liste des actions qui seront mises en place en tenant compte des problèmes identifiés au moment du diagnostic de la situation. Le plan d'action constitue un engagement ferme de la part des bénéficiaires. Dans la mesure du possible, il doit être assez précis pour permettre de prévoir l'effet des moyens sur l'atteinte des cibles.

Si certains éléments demandés par le MRNF ne sont pas abordés dans le plan d'action, les bénéficiaires doivent en expliquer les raisons. Par ailleurs, ces derniers peuvent inclure dans leur plan d'action l'expérimentation de nouvelles approches (planification, techniques de travail ou équipement).

Pour encadrer les bénéficiaires dans l'élaboration du diagnostic et du plan d'action pour chaque objectif, des tableaux comportant des éléments à documenter sont mis à leur disposition dans les sections 2, 3 et 4 de ce document. Ces tableaux doivent résumer les informations données par les bénéficiaires et, si nécessaire, faire référence à un texte plus détaillé.

1.2 Analyse et approbation des cibles et des plans d'action

Avant d'approuver le PAIF, le MRNF doit juger de sa valeur et évaluer s'il comporte des actions qui permettront d'atteindre les cibles et, par le fait même, les OPMV. Les modifications aux cibles suggérées par les bénéficiaires dans le PAIF de chaque aire commune doivent ensuite être validées par les autorités locales du Ministère. Si les bénéficiaires ont émis des commentaires sur une cible et qu'ils ont proposé une cible inférieure, le Ministère doit vérifier si le diagnostic de la situation justifie cet écart. Les bénéficiaires doivent démontrer que les éléments amenés pour changer la cible sont exceptionnels et hors de leur contrôle (caractéristiques biophysiques du territoire, etc.).

Le MRNF doit aussi évaluer si les plans d'action proposés par les bénéficiaires contiennent suffisamment d'engagements pour atteindre les cibles. Chaque plan d'action doit être assez précis pour permettre de prévoir l'effet sur la performance. Si le Ministère considère que les moyens proposés ne permettent pas d'atteindre les cibles fixées, il peut rejeter le PAIF d'une aire commune ou apporter des modifications au plan d'action après en avoir discuté avec les bénéficiaires.

1.3 Suivi annuel des plans d'action

Le MRNF vérifiera l'application de ces mesures sur une base annuelle en prenant en considération les modifications apportées à la planification. Celles-ci pourraient, par exemple, survenir à la suite de certaines demandes d'harmonisation formulées par les autres utilisateurs du milieu.

Les bénéficiaires doivent produire un rapport annuel d'intervention forestière (RAIF) pour l'aire commune et le soumettre au ministre des Ressources naturelles et de la Faune (article 70 de la Loi sur les forêts). Ils doivent fournir des éléments permettant de confirmer la réalisation des activités prévues au plan annuel pour l'atteinte des OPMV. La nature de ces éléments peut varier selon chaque OPMV.

Pour suivre l'effet des mesures appliquées, en plus des informations contenues dans les RAIF, le MRNF dispose des résultats du suivi (bisannuel) des indicateurs associés aux objectifs 1, 2 et 3¹.

De leur côté, en cours d'opération, les bénéficiaires doivent informer le MRNF de tout problème majeur hors de leur contrôle qui risque de nuire à l'atteinte de la cible, et ce, avant que des impacts ne se produisent. Cette approche vise à ce que le Ministère soit au plus tôt mis au courant des situations problématiques. Les bénéficiaires doivent, dès que possible, faire part du problème par écrit au MRNF et le documenter. Pour ce faire, ils doivent identifier l'élément problématique, le localiser dans les secteurs et les blocs d'intervention et indiquer les dates où ils prévoient intervenir. Le Ministère recevra ces avis, les consignera et pourra en tenir compte lors de l'évaluation de l'atteinte des objectifs et de la valeur des plans d'action.

1. Il s'agit des indicateurs d'orniérage, de pertes de superficie productive et d'érosion du réseau routier.

Important

L'article 25.1 de la Loi sur les forêts permet au ministre de rendre une ordonnance s'il constate que le titulaire ne respecte pas les mesures prévues au plan d'intervention. Le ministre pourrait donc rendre une ordonnance enjoignant aux bénéficiaires de se conformer au plan et, si la situation l'exige, suspendre pour la période et aux conditions que détermine le ministre, la réalisation de tout ou en partie de l'activité d'aménagement qu'il indique. Dans le cas où une personne visée par une ordonnance refuserait ou négligerait d'y donner suite, le ministre peut s'adresser à la Cour supérieure pour obtenir une injonction. D'autres sanctions sont également prévues en vertu de l'article 178 de la loi. Le titulaire d'un permis d'intervention qui fait défaut de se conformer à une ordonnance ou néglige d'y donner suite commet une infraction et est passible d'une amende de 500 \$ à 5 000 \$. Enfin des sanctions administratives sont également prévues à l'article 82 de la loi (mettre fin au contrat ou le modifier).

2. Lignes directrices de l'objectif 1 : réduire 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 perturbation, 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. Dans sa stratégie d'aménagement durable des forêts, le MRNF s'est donné l'objectif de réduire l'orniérage causé dans les coupes de régénération dans l'ensemble du Québec.

2.1 Intégration au PAIF

2.1.1 Cible

- **PGAF de 2008-2013**

Pour atteindre l'objectif de réduction de l'orniérage, le MRNF a établi qu'au moins 90 % des assiettes de coupe doivent être « peu ou non orniérées » et qu'aucune assiette de coupe ne doit être « très orniérée »¹. Cette cible a été déterminée à l'aide des résultats de l'indicateur d'orniérage dans les coupes de régénération mis au point et suivi par le MRNF depuis 1998.

Pour atteindre cette cible, le MRNF a adopté une démarche progressive selon un échéancier adapté à chaque unité d'aménagement forestier en fonction des conditions écologiques du territoire et des techniques de travail actuellement utilisées. La démarche consiste à déterminer une cible d'amélioration quinquennale pour chacune des unités d'aménagement forestier qui varie selon la sensibilité du territoire à l'orniérage. Pour évaluer cette sensibilité, il s'agit d'abord de classer celle de l'ensemble du territoire forestier couvert par les unités d'aménagement forestier selon cinq niveaux : faible, modéré, modéré à élevé, élevé et très élevé. Pour réaliser cette étape, le Ministère a mis au point une méthode de classification des polygones écoforestiers² du Québec (annexe A) à l'aide des critères identifiés par Grondin et autres (2005). Cette méthode peut être utilisée dès maintenant par les industriels pour évaluer la sensibilité du territoire visé par les coupes prévues au plan annuel.

D'ici avril 2006, le MRNF complétera la méthode permettant de classer les unités d'aménagement forestier selon leur sensibilité. La compilation de la superficie des polygones écoforestiers pour chaque

1. Assiette « peu ou non orniérée » : assiette où moins de 20 % de la longueur des sentiers d'abattage et de débardage présentent des ornières; assiette « très orniérée » : assiette où plus de 20 % de la longueur des sentiers d'abattage et de débardage présentent des ornières (Schreiber et autres, 2002).

2. Un glossaire contenant certains termes utilisés dans cette section a été placé à la fin du document.

niveau de sensibilité permettra d'établir une cote de sensibilité pour chacune des unités d'aménagement forestier. Celles-ci seront ensuite regroupées sous quatre ou cinq classes de sensibilité au moyen de la cote et de l'analyse des résultats antérieurs de suivi de l'orniérage. Pour chaque classe de sensibilité, le MRNF déterminera un échéancier pour l'atteinte de la cible de 90 % d'assiettes de coupe peu ou non orniérées.

• PAIF de 2006-2007 et 2007-2008

Pour les plans annuels d'intervention forestière de 2006-2007 et 2007-2008, les représentants locaux du MRNF détermineront une cible qui tiendra compte des résultats antérieurs et des cibles préliminaires des PGAF de 2008-2013 (annexe B). Même si les prochains plans généraux (2008-2013) auront comme unité territoriale de base l'unité d'aménagement forestier (UAF), les cibles préliminaires ont été calculées en fonction de l'aire commune qui est l'unité territoriale actuellement en vigueur jusqu'en 2008. Pour les prochains PGAF, de nouvelles cibles seront déterminées sur la base des unités d'aménagement forestier (printemps de 2006).

2.1.2 Diagnostic de la situation actuelle

Dans le tableau 1, à partir des résultats disponibles pour la dernière période d'activités (de 1999 à 2008), les bénéficiaires doivent décrire les moyens qu'ils ont utilisés jusqu'à maintenant afin de réduire l'orniérage, et ce, pour chacun des éléments à documenter : planification, opérations de récolte, formation de la main-d'œuvre et suivi et contrôle. Ils doivent aussi évaluer l'efficacité de ces moyens et indiquer les problèmes qu'ils ont rencontrés.

2.1.3 Plan d'action

À cette étape, les bénéficiaires doivent reprendre les éléments du diagnostic en y ajoutant les actions prévues pour améliorer la performance et atteindre la cible fixée par le MRNF (tableau 2). La liste des saines pratiques permettant de réduire l'orniérage peut servir à identifier les actions appropriées (annexe C). L'ampleur des actions prévues doit tenir compte de l'écart entre la cible et la performance de la période antérieure.

Les bénéficiaires peuvent résumer les éléments du plan d'action dans le tableau 2 et joindre, au besoin, un texte donnant plus de détails. Les actions prévues doivent être décrites pour chacun des éléments à documenter à l'aide des instructions suivantes.

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, automne);
- décrire la méthode qui sera utilisée, au moment de la préparation du plan annuel, pour classer chaque polygone d'intervention (pour les coupes de régénération) en fonction d'au moins trois niveaux de sensibilité à l'orniérage (1 à 3, en ordre croissant de sensibilité). Les bénéficiaires devront décrire les moyens d'actions qu'ils s'engagent à mettre en œuvre pour chaque niveau de sensibilité des polygones d'intervention au tableau 3.

Cette classification des polygones permettra aux bénéficiaires de prévoir des modalités de coupe adéquates selon la sensibilité des polygones. De plus, elle permettra au MRNF de vérifier si les moyens

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">- Identification 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 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 d'orniérage

Éléments à documenter	Problèmes rencontrés	Actions prévues
Planification <ul style="list-style-type: none">- Identification des zones sensibles- Classification des polygones d'intervention (coupe de régénération) <hr/> <ul style="list-style-type: none">- 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 opérateurs de machines		
Suivi et contrôle <ul style="list-style-type: none">- Programme de suivi		

prévus sont effectivement utilisés sur le terrain. Les bénéficiaires doivent donc proposer une méthode de classification des polygones d'intervention et faire le lien avec les stratégies d'intervention retenues. Par exemple, la présence d'une zone très sensible de plus de 5 ha pourrait faire en sorte que la stratégie des bénéficiaires soit de retourner dans cette zone pour effectuer la récolte lorsque le sol est gelé.

La planification devrait également prévoir, avant la coupe, une validation de la sensibilité des polygones sur le terrain ou à l'aide de photographies aériennes. Cette étape devrait permettre de corriger d'éventuelles erreurs de cartographie des zones sensibles, de préciser les limites des zones sensibles cartographiées et d'identifier les zones sensibles de plus petites dimensions non cartographiées.

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 dans les opérations prévues.

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 la participation des travailleurs à l'émergence 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 et pour mesurer l'atteinte de la cible (autocontrôle).

• Actions prévues par niveaux de sensibilité des polygones d'intervention

Dans le tableau 3, les bénéficiaires doivent représenter les actions qu'ils prévoient réaliser en les identifiant clairement à chacun des niveaux de sensibilité (au moins 3) des polygones d'intervention qui ont été définis dans l'élément *Planification* du tableau 2 (plan d'action). À titre d'exemple, pour le niveau de sensibilité « 3 (élevé) », les bénéficiaires pourraient prévoir la réalisation de 100 % des coupes en hiver sur le sol gelé. Pour le niveau « 2 (modéré) », les moyens d'action retenus 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.).

Tableau 3 Moyens d'action prévus par niveau de sensibilité

Niveaux de sensibilité	Actions prévues
1	
2	
3	

Important

Par leur plan d'action, les bénéficiaires s'engagent à utiliser les moyens qu'ils ont identifiés pour réduire l'orniérage, à défaut de quoi, le MRNF pourra prendre des mesures prévues par la Loi sur les forêts pour assurer le respect des PAIF (ex. : ordonnance en vertu de l'article 25.1). À titre d'exemple, les bénéficiaires qui s'engagent à récolter uniquement en hiver les polygones de coupe classés sensibles devront effectivement les récolter durant cette saison.

2.1.4 Carte de sensibilité à l'orniérage du territoire visé par les coupes

Les bénéficiaires doivent produire une carte de l'aire commune représentant les niveaux de sensibilité à l'orniérage obtenus à partir des polygones écoforestiers du 3^e programme d'inventaire décennal. Cette carte peut être produite à l'aide des informations et des outils présentés dans l'annexe A. Notez que les critères de classification proposés dans cette annexe peuvent être adaptés localement en fonction de l'expérience de terrain des bénéficiaires. Cette carte permettra d'évaluer le niveau de sensibilité des polygones d'intervention.

Les bénéficiaires doivent également produire deux fichiers .dbf. Dans le premier, les polygones d'intervention du PAIF sont classés en fonction des niveaux de sensibilité décrits dans le plan d'action (élément *Planification* du tableau 2). Dans le deuxième fichier, les actions prévues sont décrites pour chaque niveau de sensibilité (tableau 3).

2.1.5 Validation de la cible

Après avoir analysé l'ensemble de la situation sur le territoire, si les bénéficiaires constatent qu'un problème particulier n'a pas été identifié par le MRNF, ils peuvent alors informer ce dernier, démontrer en quoi le problème nuit à l'atteinte de la cible et proposer une nouvelle cible. Ainsi, les critères établis pour déterminer la sensibilité à l'orniérage, peuvent être bonifiés en précisant, à une échelle plus fine, les caractéristiques écologiques des zones sensibles de façon à tenir compte des conditions régionales.

2.2 Approbation du plan d'action et de la cible

Le plan d'action proposé par les bénéficiaires doit être approuvé par le MRNF qui évaluera s'il permet d'atteindre la cible. Si les bénéficiaires proposent une cible inférieure à celle fixée par le MRNF, ce dernier doit vérifier que le diagnostic de la situation justifie réellement une telle modification et, par la suite, approuver le plan d'action permettant d'atteindre cette cible. Le Ministère sera exigeant sur les critères d'admissibilité à un changement de cible, puisque tous les bénéficiaires ont été informés de l'objectif de réduction de l'orniérage en 2000 (Schreiber et autres, 2000).

3. Lignes directrices de l'objectif 2 : minimiser les 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. Dans sa stratégie d'aménagement durable des forêts, le MRNF s'est donné l'objectif de minimiser les pertes de superficie forestière productive associées aux réseaux routiers dans l'ensemble du territoire forestier aménagé du Québec.

3.1 Intégration au PAIF

3.1.1 Cible

Compte tenu des disparités régionales, il n'est pas possible de fixer une cible uniforme pour minimiser les pertes de superficie productive dans l'ensemble du Québec. Les représentants locaux du MRNF (unité de gestion) fixeront plutôt une cible pour chacun des territoires soumis aux systèmes d'aménagement équienné et inéquienne dans le plan annuel de chaque aire commune. Cette cible correspondra au pourcentage du territoire récolté qui deviendra improductif à la suite de l'aménagement du réseau routier. Elle sera déterminée à partir des résultats antérieurs du suivi de l'indicateur de pertes de superficie forestière productive associée au réseau routier¹ et des échanges faits avec les bénéficiaires.

Pour déterminer la cible du territoire, on fixera d'abord une cible pour chacun des éléments contribuant à la perte de superficie productive, soit le réseau routier et les perturbations du sol en bordure des chemins. La somme de ces cibles permettra ensuite d'obtenir une cible globale pour le territoire visé par le plan annuel. Ainsi, il sera possible de prendre en considération certaines contraintes opérationnelles comme les particularités biophysiques du territoire.

- **Réseau routier**

La superficie occupée par le réseau routier varie en fonction de la longueur des chemins (densité du réseau routier) et de leur largeur. La réduction de l'une de ces variables ou des deux génère un gain de superficie productive. Ainsi, en diminuant la densité du réseau routier, on diminue les pertes de superficie productive, mais aussi les coûts d'opérations de récolte associés à la construction des chemins. Néanmoins, puisque la réduction de la densité du réseau routier se traduit par une augmentation de la superficie moyenne récoltée par kilomètre de chemin, elle a comme conséquence d'augmenter la distance de débardage et les coûts associés à cette opération. Pour établir la relation entre l'augmentation de ces coûts et la diminution de la densité du réseau routier, un modèle de prédiction conçu par FERIC sera bientôt disponible. Le Ministère utilisera, entre autres, ce modèle pour fixer une cible de réduction du réseau routier pour le territoire récolté. Ce faisant, il pourra s'assurer que les efforts fournis pour atteindre cette cible sont à la fois raisonnables et comparables d'un bénéficiaire à l'autre.

1. Cet indicateur environnemental est évalué par rapport à la superficie récoltée annuellement (L'Écuyer, 2003). L'évaluation se limite aux sections de chemin situées à l'intérieur des assiettes de coupe et utilisées pour la récolte lors d'une même année d'opération.

Pour ce qui est de la largeur des chemins, le MRNF dispose de données à différentes échelles : aire commune, région et province. En comparant chacun des résultats obtenus à l'échelle locale à la meilleure performance provinciale, il sera possible de fixer une cible de réduction de la largeur des chemins tout en tenant compte des contraintes opérationnelles.

- **Perturbations du sol en bordure des chemins**

Le MRNF fixera une cible pour chacune des aires communes. Cette cible sera établie à partir de la performance moyenne régionale. Pour ce faire, les aires communes seront regroupées en deux catégories, soit les aires communes dont la perte de superficie dépasse la perte moyenne régionale majorée de 10 % et celles dont la perte de superficie est inférieure à cette valeur.

Sur cette base, pour chacune des aires communes de la première catégorie, la cible sera établie à 75 % de la valeur de la perte spécifique à chacune de ces aires communes. Pour la deuxième catégorie, la cible sera établie à 90 % de la valeur de la perte de chacune des aires communes de ce groupe.

Pour les territoires soumis à un aménagement inéquienne, le MRNF dispose de données sur la largeur de déboisement. Ces données sont disponibles à différentes échelles : aire commune, région et province. En comparant chacun des résultats obtenus à l'échelle locale à la meilleure performance, il sera possible de fixer une cible de réduction de la largeur de déboisement tout en tenant compte des contraintes opérationnelles.

3.1.2 Diagnostic de la situation actuelle

À partir de la performance réalisée au cours de la dernière période d'activités (résultats antérieurs)², les bénéficiaires doivent décrire les moyens et les techniques qu'ils ont utilisés jusqu'à maintenant pour planifier, construire et entretenir les chemins forestiers. À l'aide des instructions suivantes, les bénéficiaires doivent décrire la situation pour chacun des éléments à documenter qui figurent dans le tableau 4 ou 5. Le tableau 4 est utilisé pour les territoires soumis à un aménagement équienne et le tableau 5 pour les territoires sous aménagement inéquienne.

Dans la colonne *Résultats antérieurs*, les informations à inscrire pour les différents éléments varient selon le tableau.

Dans le tableau 4 (aménagement équienne), pour les éléments *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;
- pour les éléments *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 non fertiles exposés.

Dans le tableau 5 (aménagement inéquienne), pour les éléments *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 (%)

2. Les résultats les plus récents doivent être inscrits dans le diagnostic. Néanmoins, il n'est pas exclu d'utiliser, au besoin, des résultats obtenus antérieurement. Pour certaines régions, les résultats de l'indicateur sont disponibles depuis 2001.

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.

Les instructions suivantes s'appliquent aux colonnes *Moyens utilisés* et *Fréquence d'utilisation* des tableaux 4 et 5.

Planification :

- en lien 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 lien avec les résultats antérieurs concernant la largeur moyenne des chemins (m), indiquer les différents types de camions (régulier ou hors normes) utilisés pour les opérations de transport;
- inscrire le pourcentage de la longueur totale du réseau routier annuel construit (fréquence d'utilisation) pour chaque type de camions (%).

Construction des chemins :

- en lien avec les résultats antérieurs, identifier les types de machinerie qui sont utilisée pour la construction des chemins (ex. : 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 lien avec les résultats antérieurs, préciser les modes de récolte, le type de machinerie et les techniques de récolte qui ont été utilisés;
- 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 traitant des pertes de superficie forestière productive qui a été offert jusqu'à maintenant aux employés.

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.

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

Tableau 4 Diagnostic de la situation concernant les pertes de superficie forestière productive : aménagement équiennne

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

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

Tableau 5 Diagnostic de la situation concernant les pertes de superficie forestière productive : aménagement inéquienne

Éléments à documenter	Résultats antérieurs ¹	Moyens utilisés	Fréquence d'utilisation (%)
Planification - Réseau routier			
Transport de la matière ligneuse - Type de camions	Superficie récoltée (ha/km) : <i>60,5</i> Largeur moyenne des chemins (m) : <i>9,1</i>		
Construction des chemins - Machinerie utilisée	Pertes de superficie productive associées aux chemins (%) : <i>1,5</i> Largeur moyenne du déboisement (emprise) (m) : <i>15,3</i>		
Opérations forestières - Mode de récolte - Machinerie utilisée - Technique de récolte	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 italiques qui figurent dans cette colonne sont présentés à titre d'exemple.

3.1.3 Plan d'action

Dans le tableau 6 ou 7, selon qu'il s'agit d'un territoire sous aménagement équienné ou inéquienne, les bénéficiaires doivent décrire les actions qu'ils entendent prendre pour améliorer leur performance en matière de réduction des pertes de superficie productive. Les résultats antérieurs à considérer sont ceux énumérés lors du diagnostic. Les actions prévues doivent être décrites pour chacun des éléments à documenter à l'aide des instructions suivantes. Les bénéficiaires doivent aussi évaluer la fréquence minimale d'utilisation des moyens proposés et les résultats anticipés.

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 concernant le 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 (m^2) = largeur moyenne des chemins \times 1 000 m
- S_2 : superficie moyenne récoltée (m^2) pour chaque kilomètre de chemin.

Construction des chemins :

- identifier le type de machinerie qui sera utilisée pour la construction (actions prévues);
- estimer leur fréquence respective d'utilisation dans les opérations prévues en pourcentage de la longueur totale des chemins (%);
- évaluer les résultats anticipés concernant la largeur moyenne de déboisement (m) pour les territoires soumis à un aménagement inéquienne (tableau 7).

N. B. Il n'existe actuellement aucune donnée sur le niveau de perturbations 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 superficies improductives (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 les éléments *Construction des chemins et Opérations forestières* :

- évaluer les résultats anticipés 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 types de perturbations (débris ligneux, roc mis à nu, mares d'eau et de boue et horizons non fertiles exposés) pour les territoires soumis à un aménagement équiennien (tableau 6);
- évaluer les résultats anticipés concernant le pourcentage de pertes de superficie productive (%) correspondant à la superficie récoltée qui sera occupée par la bande déboisée pour les territoires soumis à un aménagement inéquienien (tableau 7).

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 développer le programme de formation ou améliorer le programme existant.

Cette partie du plan d'action est destinée à :

- sensibiliser la main-d'œuvre au problème et à l'atteinte des objectifs de protection;
- développer l'expertise nécessaire pour en assurer l'atteinte;
- permettre la participation des travailleurs à l'émergence de solutions innovatrices et à une 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 le programme de suivi ou améliorer le programme existant.

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 6 Plan d'action pour améliorer la performance en matière de pertes de superficie productive : aménagement équiennne

Éléments à documenter	Résultats antérieurs ¹	Actions prévues	Fréquence d'utilisation (%)	Résultats anticipés
Planification - Réseau routier	Superficie récoltée (ha/km) : <i>35,4</i> Largeur moyenne des chemins (m) : <i>9,8</i>			Superficie récoltée (ha/km) : Largeur moyenne des chemins (m) :
Transport de la matière ligneuse - Type de camions (hors normes ou standard)	Pertes de superficie productive associées aux chemins (%) : <i>2,7</i>			Pertes de superficie productive associées aux chemins (%) :
Construction des chemins - Machinerie utilisée	Pertes de superficie en bordure des chemins (%) : <i>3,0</i> Pertes par type de perturbations (%) :			Pertes de superficie en bordure des chemins (%) : Pertes par type de perturbations (%) :
Opérations forestières - Mode de récolte - Machinerie utilisée - Technique de récolte	- 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>			- 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	--			--

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

Tableau 7 Plan d'action pour améliorer la performance en matière de pertes de superficie productive : aménagement inéquienne

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

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

4. Lignes directrices de l'objectif 3 : protéger l'habitat aquatique en évitant l'apport de sédiments

Volet 1 : l'apport de sédiments engendré par le réseau routier

Il est largement reconnu que le réseau routier et les perturbations qui lui sont associées sont la principale cause d'érosion (anthropique) du sol dans les forêts aménagées. Lorsqu'elle se produit sur le chemin, en bordure de celui-ci ou encore sur les berges ou dans le lit des cours d'eau, l'érosion 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. Dans sa stratégie d'aménagement durable des forêts, le MRNF s'est donné l'objectif de protéger l'habitat aquatique en évitant que des sédiments provenant de l'érosion du réseau routier forestier parviennent au réseau hydrographique.

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 protection de l'habitat aquatique permettra donc, accessoirement, de conserver le réseau routier en bon état et, du même coup, de maintenir l'accessibilité aux forêts aménagées.

4.1 Intégration au PAIF

4.1.1 Cible

Pour atteindre l'objectif de protection de l'habitat aquatique, le MRNF a établi qu'aucun cas d'érosion¹ (surface de roulement, fossés, talus, etc.) du réseau routier utilisé pour la récolte ne doit être à l'origine d'un apport de sédiments dans le réseau hydrographique ou d'une restriction de l'accessibilité au territoire. Cette cible a été déterminée pour les PAIF de 2006-2007 et de 2007-2008 de même que pour les PGAF de 2008-2013. Ainsi, l'érosion du réseau routier se limitera à d'exceptionnels cas résultant de phénomènes naturels qui échappent au contrôle des aménagistes forestiers².

Pour déterminer une telle cible, le Ministère s'est appuyé, avant tout, sur la preuve scientifique des effets néfastes de l'apport exogène de sédiments sur l'habitat et la faune aquatique (Plamondon, 1993; Roberge, 1996; St-Onge et autres, 2001). De plus, de récents essais réalisés en Gaspésie ont démontré que l'application de saines pratiques de construction et d'entretien du réseau routier complémentaires au Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI) a permis de réduire considérablement l'érosion des chemins et, par conséquent, l'apport de sédiments dans le réseau hydrographique (Delisle et autres, 2004; Gouvernement du Québec, 1996).

L'atteinte de la cible sera vérifiée à l'aide de l'indicateur d'érosion du réseau routier³ qui fait l'objet d'un suivi depuis 2002. Cet indicateur est exprimé en nombre moyen de cas d'érosion du réseau routier associés à un pont ou à un ponceau (L'Écuyer, H. et autres, en prép.). La cible visée dans chaque aire commune et unité d'aménagement forestier correspond donc à zéro cas d'érosion par pont ou ponceau.

1. Un cas d'érosion se définit comme un déplacement de sol qui est causé par la force érosive de l'eau et qui résulte en un apport récurrent de sédiments, même en faible quantité, dans le réseau hydrographique ou en une dégradation importante des infrastructures routières empêchant l'accessibilité au territoire.

2. Les cas d'érosion causés par un événement climatique exceptionnel sont exclus de l'indicateur d'érosion du réseau routier. Un événement climatique est jugé exceptionnel s'il entraîne dans les cours d'eau un débit de pointe supérieur au débit de conception réglementaire des ponts et ponceaux, selon le RNI. Des signes particuliers d'érosion de la chaussée au-dessus de l'infrastructure sont alors observables.

3. L'érosion du réseau routier est évaluée sur la portion du réseau routier qui se trouve dans les territoires récoltés au cours de l'année précédente. Ce travail est réalisé en même temps que l'évaluation des pertes de superficie forestière productive et sur le même réseau routier.

L'application du volet 1 de l'objectif 3, dans le cadre des prochains PAIF permettra aux industriels forestiers de procéder, dès maintenant, à l'amélioration de leurs pratiques de planification, de construction et d'entretien du réseau routier afin d'atteindre la cible de zéro cas d'érosion.

4.1.2 Diagnostic de la situation actuelle

À l'aide des résultats de l'indicateur d'érosion du réseau routier qui sont disponibles (bulletins et formulaires de terrain) pour la période d'activités de 2002 à 2005, les bénéficiaires doivent décrire les moyens qu'ils ont utilisés jusqu'à maintenant pour planifier, construire et entretenir les chemins forestiers et identifier la cause des problèmes d'érosion inventoriés en termes de pratiques inadéquates.

À l'aide des instructions qui suivent, les bénéficiaires doivent faire le diagnostic de la situation actuelle pour chacun des éléments à documenter qui figurent dans le tableau 8 :

Planification du réseau routier :

- pour chacune des années de suivi de l'indicateur, inscrire les résultats antérieurs concernant le nombre de ponts ou de ponceaux aménagés par kilomètre de chemin inventorié;
- en lien avec ces résultats, décrire les moyens qui ont été utilisés pour optimiser 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 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 chacune des années de suivi de l'indicateur, inscrire les résultats antérieurs concernant la proportion de ponts et de ponceaux associés à des cas d'érosion (%) par saison de construction des chemins (été ou hiver). Pour ce qui est de l'hiver, préciser, si possible, s'il s'agit de chemins avec ou sans mise en forme;
- en rapport avec ces résultats, décrire comment (moyens utilisés) s'est fait jusqu'à maintenant le choix de la saison de construction et de la mise en forme des chemins de classe 4 et des chemins d'hiver.

Construction et entretien des chemins :

- pour chacune des années de suivi de l'indicateur, inscrire les résultats antérieurs concernant le nombre moyen de cas d'érosion par pont ou ponceau, ainsi que la répartition de ces cas par type et par cause d'érosion (%);

La cause de l'érosion peut être attribuable à une disposition du RNI ou de la Loi sur les forêts qui n'a pas été appliquée (disposition non appliquée) ou qui est inefficace (disposition non efficace) ou encore à l'absence d'une disposition légale ou d'une pratique permettant de contrer l'érosion (aspect non couvert). Les causes détaillées des cas d'érosion appartenant à chacune de ces trois catégories apparaissent à la dernière section du bulletin d'évaluation des cas d'érosion, qui est remis aux bénéficiaires par aire commune.

- en faisant le lien avec ces résultats (incluant les causes détaillées des cas d'érosion), décrire le type de machinerie et les techniques (moyens) qui ont été utilisés jusqu'à maintenant pour construire et entretenir les chemins, les ponts et les ponceaux.

Formation de la main-d'œuvre :

- décrire le programme de formation des employés qui a été appliqué jusqu'à maintenant en regard de la planification, de la construction et de l'entretien des chemins et du contrôle des cas d'érosion et des apports de sédiments au réseau hydrographique.

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

Suivi et contrôle :

- décrire le programme mis en place (moyens utilisés) pour s'assurer de la bonne planification des chemins et de leur construction et pour vérifier l'application et l'efficacité des normes du RNI et des saines pratiques relatives à la construction et à l'entretien des chemins.

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

4.1.3 Plan d'action

À partir du diagnostic et pour chacun des éléments à documenter du tableau 8, les bénéficiaires doivent décrire les actions qui seront réalisées au cours des prochains PAIF pour corriger les lacunes identifiées, de façon à ce qu'aucun cas d'érosion associé aux chemins ne soit dorénavant généré par les activités forestières dans l'aire commune. Ce plan peut inclure l'expérimentation de nouvelles approches : planification, techniques de travail ou équipement. Pour identifier les moyens et les techniques à appliquer, les bénéficiaires peuvent consulter certains documents traitant des saines pratiques de voirie forestière et d'aménagement des ponts et ponceaux (Gouvernement du Québec, 1997 et MRN, 2001).

Le plan d'action doit obligatoirement comprendre un engagement à corriger rapidement tout cas d'érosion découlant du non-respect du RNI qui sera détecté lors des futurs suivis réalisés par le MRNF. Enfin, si certains des éléments à documenter du tableau 8 ne sont pas abordés dans le plan d'action, les bénéficiaires doivent en expliquer les raisons.

Planification du réseau routier :

- décrire les actions prévues pour améliorer les résultats antérieurs afin de réduire le nombre de ponts et de ponceaux et d'optimiser leur localisation dans le but d'éliminer les problèmes d'érosion résultant en un apport de sédiments dans le réseau hydrographique;
- décrire comment se fera le choix de la saison de construction des chemins.

Construction et entretien des chemins :

- identifier 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.

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 sur les normes et les objectifs de protection du RNI et les bonnes pratiques relatives au contrôle de l'érosion;
- permettre la participation des travailleurs à l'émergence de solutions innovatrices et à une 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 ces moyens au besoin en cours de période (rétroaction).

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

Correction des cas d'érosion dénombrés par le MRNF :

Les cas d'érosion découlant du non-respect du RNI, qui seront dénombrés lors des évaluations réalisées par le Ministère, devront être rapidement corrigés par les bénéficiaires, selon les modalités prévues par les autorités locales du MRNF. Ainsi, les bénéficiaires devront éliminer les causes de l'érosion et, au besoin, stabiliser les surfaces érodées si cela contribue à éviter une érosion future.

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		Plan d'action
	Résultats antérieurs (par année)	Moyens utilisés	Actions prévues
		<i>2003 2004</i>	
Planification			
- Optimisation du nombre et de la localisation des ponts et ponceaux	Nbre de ponts et ponceaux par km 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			
- Machinerie et techniques utilisées	Moyenne des cas d'érosion par pont ou ponceau :	<i>0,4</i>	
	% 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 (RNI)			
- 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 dénombrés par le MRNF			
	--	--	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Éliminer la cause des cas d'érosion découlant du non-respect du RNI et, au besoin, stabiliser les surfaces érodées

1. Les chiffres en italiques et les types d'érosion qui figurent dans cette section sont présentés à titre d'exemple.

Annexe A Méthode pour attribuer un niveau de sensibilité à l'orniérage aux polygones écoforestiers (objectif 1)

Le niveau de sensibilité est déterminé à l'aide des critères (tableau 11) identifiés par Grondin et autres (2005) à partir de certains des attributs de la base de données écoforestières du 3^e programme décennal du SIEF (C08peefo.shp) (tableau 9). Cette opération peut être effectuée au moyen d'applications développées à cette fin pour le logiciel ArcView version 3.2. L'extension **Sensibilité orniérage.avx** peut être obtenue auprès des bureaux des unités de gestion du MRNF.

Cette application crée un nouvel attribut, NIV_SEN (niveau de sensibilité), où chaque polygone se voit attribuer une des valeurs correspondant aux cinq niveaux de sensibilité (tableau 10).

Cette étape permet également de cartographier les polygones écoforestiers selon leur sensibilité.

Tableau 9 Signification des attributs associés aux données écoforestières

Attribut	Symbole correspondant
Code de terrain	TER_CO
Types écologiques	TEC_CO_TEC
Classe de pente	CLP_CO
Dépôt de surface	DSU_CO

Tableau 10 Valeurs correspondant aux niveaux de sensibilité à l'orniérage

Niveau de sensibilité	Valeur
Faible	1F
Moyen	2M
Moyen à élevé	3ME
Élevé	4E
Très élevé	5TE

Tableau 11 Niveau de sensibilité des polygones écoforestiers en fonction de leurs caractéristiques écologiques¹

Épaisseur du dépôt :	très mince ²		de mince à épais (> 25 cm)															
Drainage synthèse ³ :	variable		mésique					subhydrique					hydrique					
Milieu physique ⁴ :	MP0		MP1	MP2		MP3	MP4	MP5		MP6		MP7		MP8		MP9		
Texture synthèse ⁵ :	variable		grossière	moyenne		fine	grossière	moyenne		fine		gross.-moy.	fine	gross.-moy.	fine	N/A	N/A	
Classes de pente ⁶ :	A, B	C, D, E, F	A, B, C	A, B, C	D, E	Toutes	A, B, C	A, B	A	B, C, D	Toutes	A, B	A, B	A, B	A, B	A, B	A, B	
Dépôt ⁷ :																		
glaciaire	M1A, R1A		1B	1A, 1AY	1A, 1AY, 1AM			1A, 1AY	1A-1AY, 1AM			1A, 1AY, 1AM						
fluvio-glaciaire			2A, 2B				2A, 2B						2A, 2B		2A, 2B			
fluvatile			3				3						3		3			
lacustre			4GS, 4P		4GA		4GS, 4P		4GA		4GS, 4P		4GA	4GS, 4P	4GA	4GS, 4P	4GA	
marin	M5S, R5S		5S, 6		5A, 5G		5S, 6		5A, 5G		5S, 6		5A, 5G	5S, 6	5A, 5G	5S, 6	5A, 5G	
organique	7TM, M7T, R7T																7E, 7T, 7TY, 7TM	
de pente					8C, 8G													
altération					8A, 8AY, 8AM				8A, 8AY, 8AM									
éolien			9															
roc	R	R																
Niveau de sensibilité ⁸	ME	M	F	M⁹	F	F	M	ME	ME	M¹⁰	M	E	E	TE	E	TE	TE	TE

Source : tableau adapté de Grondin et autres, 2005

1. Seuls les critères en gras sont utilisés pour déterminer le niveau de sensibilité; les autres sont présentés à titre informatif.
2. Il est difficile d'évaluer la susceptibilité à l'orniérage sur les dépôts très minces (code « 0 ») où le dépôt minéral a moins de 25 cm d'épaisseur. Une tourbe mince recouvre souvent le dépôt minéral.
3. Drainage synthèse : mésique = mouchetures visibles à plus de 50 cm d'épaisseur; subhydrique = mouchetures visibles à moins de 50 cm; hydrique = sol minéral fortement gleyifié ou sol organique mal drainé (on y observe un excès d'eau durant toute l'année).
4. Les milieux physiques synthétisent l'ensemble des variables du milieu. Par exemple, MP0 = dépôt très mince, drainage variable et texture variable; MP4 = dépôt mince à épais, drainage subhydrique et texture grossière. Les types de milieux physiques sont décrits dans Létourneau et autres (2003).
5. Texture synthèse : grossière (gross.) = dépôts à dominance de sable; moyenne (moy.) = dépôts à dominance de loam et les limons; fine = dépôts qui contiennent de l'argile, tels les dépôts d'altération (Gaspésie); N/A = non applicable.
6. Classes de pente : A = 0 à 3 % (nulle); B = 4 à 8 % (faible); C = 9 à 15 % (douce); D = 16 à 30 % (modérée); E = 31 à 40 % (forte); F = > 40 % (abrupte).
7. Les types de dépôts de surface (M1A, R1A, etc.) sont décrits dans Saucier et autres (1994).
8. La sensibilité est estimée dans des conditions de précipitations moyennes et à l'extérieur de la saison hivernale. Niveaux : F = faible; M = modéré; ME = modéré à élevé; E = élevé; TE = très élevé.
9. Pour la classe de pente C du type écologique MS22, le niveau de sensibilité à l'orniérage est F plutôt que M.
10. Pour la classe de pente B du type écologique RE25, le niveau de sensibilité à l'orniérage est ME plutôt que M.

1. Structuration et validation de la base de données

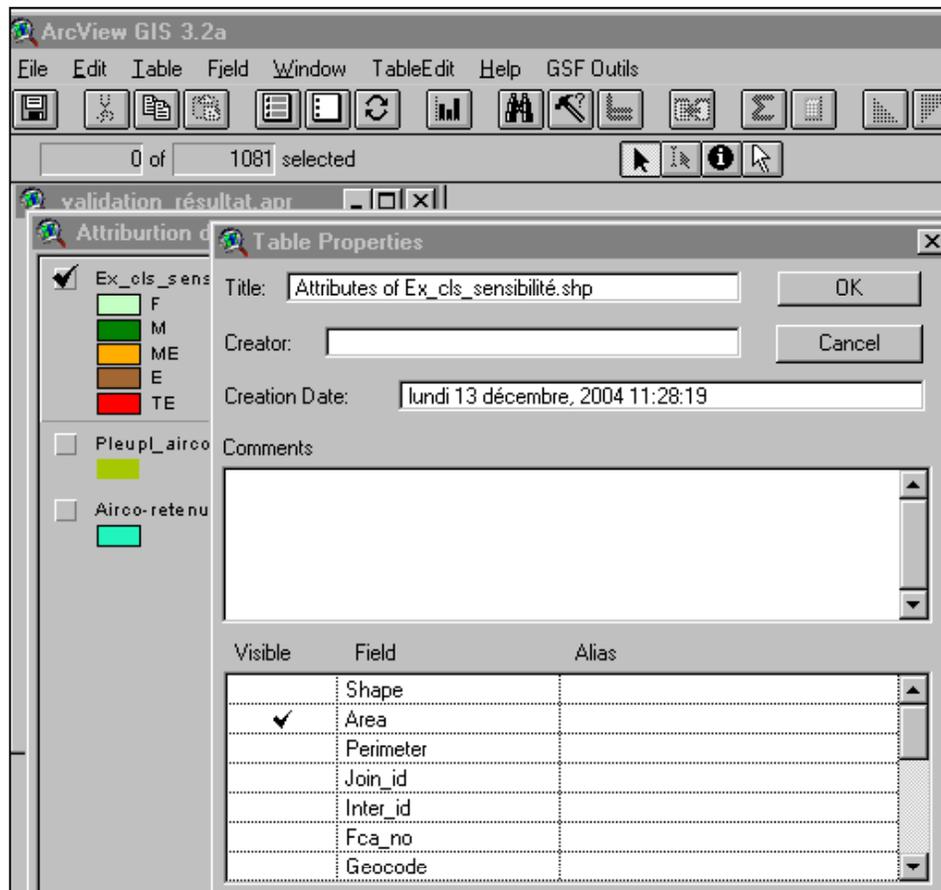
Afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'extension, il est important de vérifier que la couche de polygones écoforestiers utilisés contient tous les champs nécessaires à l'analyse. Ces champs doivent aussi garder l'appellation d'origine :

- Area
- TER_CO
- TEC_CO_TEC
- CLP_CO
- DSU_CO

De plus, dans le but de faciliter la consultation de la table d'attributs, on affiche uniquement ces champs.

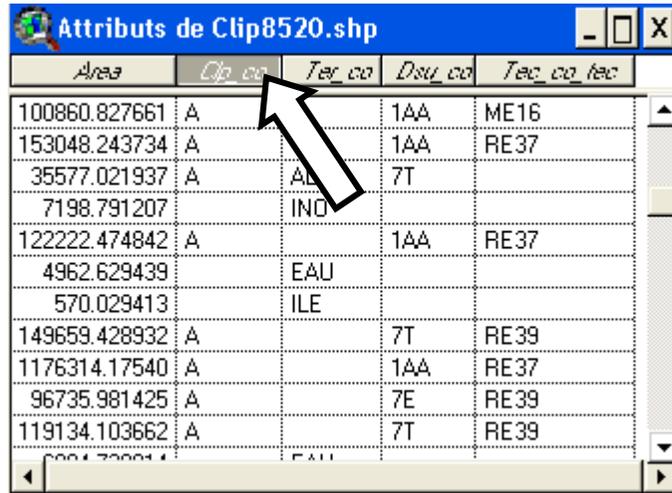
Dans ArcView 3.2 (figures ci-dessous) :

- ouvrir la table d'attributs de la couche de polygones écoforestiers;
- dans le menu contextuel, sélectionner *Table* et, ensuite, *Propriétés*;
- cocher uniquement les champs désirés.



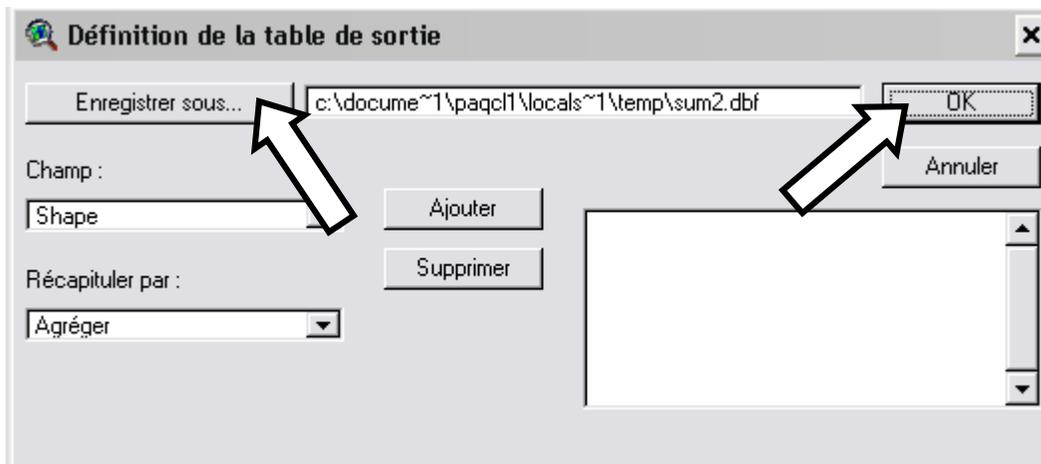
Avant de débiter les traitements, il est important de vérifier s'il n'y a pas de valeurs erronées dans la base de données. Les étapes suivantes consistent à créer un fichier .dbf qui contient une liste des valeurs retrouvées pour chacun des attributs servant au calcul du niveau de sensibilité :

- ouvrir la table et activer un des champs qui contient les valeurs utilisées pour le calcul du niveau de sensibilité;



Area	Op. ca	Ter. ca	Dsu. ca	Tec. ca. tec
100860.827661	A		1AA	ME16
153048.243734	A		1AA	RE37
35577.021937	A		7T	
7198.791207		IND		
122222.474842	A		1AA	RE37
4962.629439		EAU		
570.029413		ILE		
149659.428932	A		7T	RE39
1176314.17540	A		1AA	RE37
96735.981425	A		7E	RE39
119134.103662	A		7T	RE39

- utiliser le bouton  *Sommaire*;
- enregistrer le fichier .dbf et appuyer sur *OK* (figure ci-dessous);



Définition de la table de sortie

Enregistrer sous... c:\docume~1\paqcl1\locals~1\temp\sum2.dbf

Champ : Shape

Récapituler par : Agréger

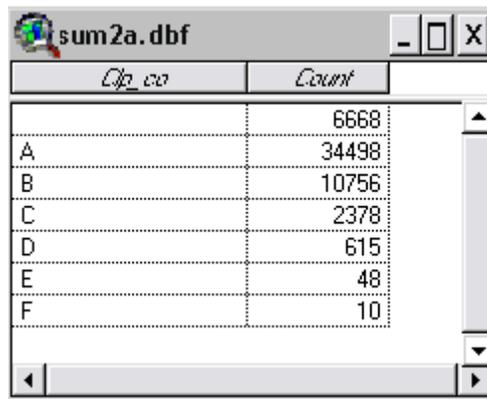
Ajouter

Supprimer

OK

Annuler

Voici un exemple des valeurs qui figurent dans le champ *classe de pente* (Clp_co) :



Clp_co	Count
	6668
A	34498
B	10756
C	2378
D	615
E	48
F	10

- effectuer cette opération pour chacun des attributs.

N. B. Le but de cette opération est de quantifier les erreurs possibles et d'évaluer l'impact sur le traitement.

2. Attribution du niveau de sensibilité

- Copier l'extension **Sensibilité orniérage.avx** dans le répertoire ESRI \ AV_GIS30 \ ARCVIEW \ EXT32 \ et la légende NIVEAU_SENSIBILITE.AVL dans le répertoire C:\temp.

N. B. Cette extension calcule le niveau de sensibilité seulement sur le territoire productif.

Dans ArcView 3.2 (figures ci-dessous) :

- activer l'extension **Sensibilité orniérage.avx**;
- dans le menu contextuel, sélectionner *Fichier*, *Extensions* et cocher *Sensibilité orniérage*.

Un nouveau menu *Sensibilité orniérage* s'ajoute dans la barre d'état :



En premier lieu, il faut s'assurer qu'aucun polygone n'est sélectionné dans la couche de polygones écoforestiers, ensuite :

- appuyer sur le menu *Sensibilité orniérage* et identifier le thème de travail;



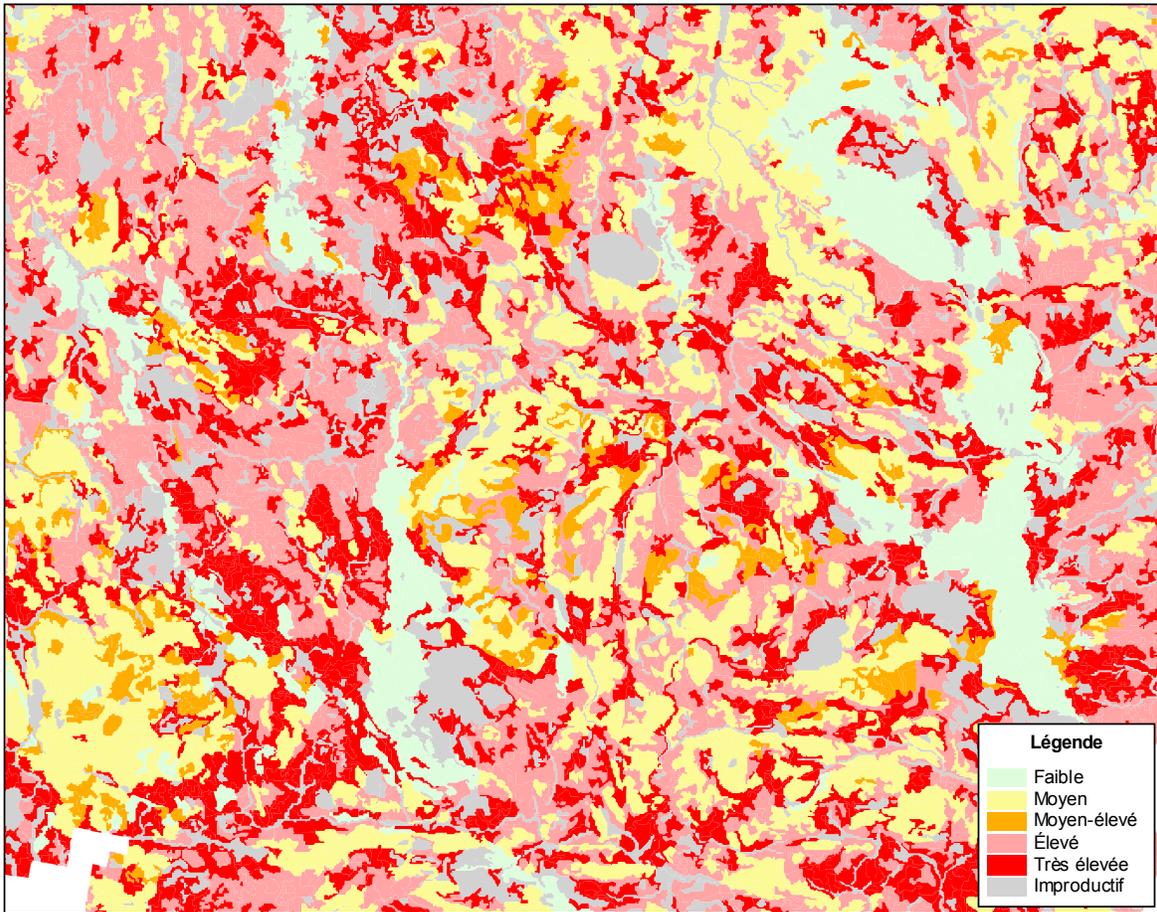
- enregistrer la table obtenue dans le répertoire voulu.

Les champs *milieu physique* (Mil_phy) et *niveau de sensibilité* (Niv_sen) seront ajoutés à la table des polygones écoforestiers ainsi que leurs valeurs respectives.

<i>Op_co</i>	<i>Dsu_co</i>	<i>Tec_co_tec</i>	<i>Mil_phy</i>	<i>Niv_sen</i>	<i>Hectare</i>
A	3AN	RS24	4	3ME	8.722
B	4GA	ME13	3	2M	7.955
A	4GA	ME16	6	4E	0.001
A	7E	RE39	9	5TE	14.715
B	1BI	RE21	1	1F	7.672
A	4GA	ME16	6	4E	7.831
A	7T	RE39	9	5TE	83.298
A	4GA	RE37	7	5TE	7.338
A	7T	RE39	9	5TE	8.182
A	4GA	RF38	8	5TF	11.993

Une nouvelle table est également créée. Les superficies en hectare et le pourcentage obtenu y sont regroupés par niveau de sensibilité :

<i>Niv_sen</i>	<i>Count</i>	<i>Sum_hectar</i>	<i>Pourcent</i>
1F	2235	30439.1540	5.00 %
2M	8856	123463.1050	22.00 %
3ME	1323	17673.8720	3.00 %
4E	14656	233312.1070	41.00 %
5TE	12589	163553.4350	29.00 %



Exemple d'une cartographie des niveaux de sensibilité

Annexe B Cibles préliminaires pour les PGAF de 2008-2013 (objectif 1)

Aire commune		Moyenne des résultats 1999-2005	Classe de sensibilité	Cible préliminaire ¹ PGAF 2008-2013	Remarques
1	011-02	80,0 %	1	90 %	
2	011-04	85,1 %	1	90 %	
3	011-05	96,9 %	1	90 %	
4	011-06	85,9 %	1	90 %	
5	011-21	94,4 %	1	90 %	
6	011-27	96,0 %	1	90 %	
7	012-01	100,0 %	1	90 %	
8	012-03	100,0 %	1	90 %	
9	012-04	100,0 %	1	90 %	
10	012-05	100,0 %	1	90 %	
11	012-09	100,0 %	1	90 %	
12	012-10	100,0 %	1	90 %	
13	012-12	100,0 %	1	90 %	
14	012-20	100,0 %	1	90 %	
15	012-40A	100,0 %	1	90 %	
16	012-40B	99,3 %	1	90 %	
17	021-01	75,8 %	1	90 %	
18	021-02	95,5 %	1	90 %	
19	022-01	91,3 %	1	90 %	
20	022-02	95,1 %	1	90 %	
21	022-03	100,0 %	1	90 %	
22	022-04	82,1 %	1	90 %	
23	022-05	100,0 %	1	90 %	
24	023-20	94,5 %	1	90 %	
25	023-21	95,9 %	1	90 %	
26	024-01	92,0 %	3	85 %	Moyenne ² 1997-2005 : 85,2 %
27	024-02	100,0 %	1	90 %	
28	024-03	75,7 %	3	80 %	
29	025-01	100,0 %	2	90 %	
30	025-02	86,7 %	3	80 %	Moyenne ² 1997-2005 : 66,7 %
31	025-03	89,0 %	3	82 %	Moyenne ² 1997-2005 : 81,7 %
32	026-04	67,7 %	4	75 %	
33	026-05	68,2 %	3	80 %	
34	026-06	61,1 %	4	75 %	
35	026-20	62,2 %	3	80 %	
36	027-01	59,2 %	3	80 %	
37	027-02	85,8 %	3	86 %	
38	031-01	100,0 %	1	90 %	
39	031-02	96,7 %	1	90 %	

1. La cible maximale pour le PGAF est de 90 %. Lorsque la moyenne des résultats de l'aire commune pour la période de 1999 à 2005 dépasse la cible fixée pour sa classe de sensibilité, la cible correspond alors à la moyenne des résultats.
2. Lorsque seulement deux résultats de suivis sont disponibles pour le calcul de la moyenne des résultats de 1999 à 2005 et que celle-ci dépasse de plus de 5 % la cible fixée pour la classe de sensibilité de l'aire commune, on utilise la moyenne de 1997 à 2005 pour fixer la cible.

Aire commune		Moyenne des résultats 1999-2005	Classe de sensibilité	Cible préliminaire ¹ PGAF 2008-2013	Remarques
40	031-03	84,6 %	1	90 %	
41	031-04	98,7 %	1	90 %	
42	031-07	69,8 %	1	90 %	
43	033-30	95,0 %	1	90 %	
44	034-03	82,7 %	1	90 %	
45	034-04	87,5 %	2	88 %	
46	034-20	86,2 %	4	86 %	
47	035-01	82,7 %	2	85 %	
48	041-01	89,0 %	1	90 %	
49	041-02	95,4 %	1	90 %	
50	042-01	75,7 %	3	80 %	
51	042-02	72,7 %	2	85 %	
52	042-03	87,2 %	1	90 %	
53	043-02	90,3 %	1	90 %	
54	043-03	89,8 %	2	90 %	
55	043-04	89,1 %	1	90 %	
56	043-20	68,5 %	2	85 %	
57	051-01	81,2 %	2	85 %	
58	061-01		1	90 %	Aucun résultat disponible
59	061-02	77,4 %	2	85 %	
60	062-01	89,3 %	1	90 %	
61	062-02	90,8 %	1	90 %	
62	064-01	80,8 %	2	85 %	
63	064-02	100,0 %	1	90 %	
64	064-03	81,6 %	1	90 %	
65	071-01	89,9 %	2	90 %	
66	071-04	91,7 %	1	90 %	
67	071-20	88,1 %	2	88 %	
68	071-21	92,0 %	1	90 %	
69	072-01		1	90 %	Aucun résultat disponible
70	072-02	88,3 %	1	90 %	
71	072-03		1	90 %	Aucun résultat disponible
72	073-01	73,4 %	3	80 %	
73	073-02	89,2 %	1	90 %	
74	074-01	83,2 %	2	85 %	
75	074-02	97,4 %	2	90 %	
76	081-21	71,3 %	3	80 %	
77	081-22		1	90 %	Aucun résultat disponible
78	082-01	84,3 %	3	84 %	
79	082-85A	77,8 %	4	78 %	
80	082-85B	75,2 %	4	75 %	

Aire commune		Moyenne des résultats 1999-2005	Classe de sensibilité	Cible préliminaire ¹ PGAF 2008-2013	Remarques
81	082-85C	88,8 %	4	89 %	
82	083-87N	61,4 %	3	80 %	
83	083-87S	74,2 %	3	80 %	
84	084-03	62,3 %	3	80 %	
85	084-04	37,4 %	3	80 %	
86	084-20	74,8 %	3	80 %	
87	085-20	63,9 %	4	75 %	
88	086-01	58,1 %	4	75 %	
89	086-03N	54,4 %	4	75 %	
90	086-03S	64,5 %	4	75 %	
91	086-10	51,2 %	4	75 %	
92	086-20	68,7 %	4	75 %	
93	086-21	71,3 %	4	75 %	
94	086-22	84,2 %	4	75 %	Moyenne ² 1997-2005 : 74 %
95	086-23	67,4 %	4	75 %	
96	086-24	81,3 %	4	81 %	
97	087-04	67,6 %	4	75 %	
98	087-20	56,8 %	4	75 %	
99	090-30	80,0 %	2	85 %	
100	092-01	70,5 %	2	85 %	
101	093-01	80,9 %	2	85 %	
102	093-02	66,7 %	3	80 %	
103	093-20	76,6 %	3	80 %	
104	094-02		2	85 %	Aucun résultat disponible
105	094-20A	56,3 %	2	85 %	
106	094-20B	67,7 %	3	80 %	
107	094-20C	51,5 %	3	80 %	
108	095-01	83,0 %	2	85 %	
109	095-02				Aucun résultat disponible
110	111-02	100,0 %	1	90 %	
111	111-03	100,0 %	1	90 %	
112	111-10	100,0 %	1	90 %	
113	111-11	100,0 %	1	90 %	
114	111-25	100,0 %	1	90 %	
115	111-27	100,0 %	1	90 %	
116	111-28	100,0 %	1	90 %	
117	112-01	98,7 %	1	90 %	
118	112-02	100,0 %	1	90 %	
119	112-05	100,0 %	1	90 %	
120	112-20	100,0 %	1	90 %	
121	112-21	98,6 %	1	90 %	
122	112-22	98,2 %	1	90 %	

Annexe C Liste non exhaustive des saines pratiques¹ visant à réduire l'orniérage (objectif 1)

Identification des zones sensibles :

- planifier à partir de la carte de sensibilité;
- faire valider la planification par les contremaîtres sur le terrain lors de la délimitation du plan de coupe;
- effectuer un inventaire écologique pour identifier localement la liste des secteurs à plus haut risque de formation d'ornières.

Élaboration du calendrier de coupe dans les zones sensibles et en fonction des périodes critiques :

- exploiter les sites fragiles seulement en période de gel; maximiser la récolte en hiver et en avril lorsque les sols sont gelés ou lorsque l'épaisseur de neige est suffisante;
- exploiter les sites légèrement humides en période sèche (juillet et août);
- suspendre les travaux de récolte en période critique :
 - dégel au printemps (fin avril à mi-juin);
 - automne;
 - autres facteurs climatiques (exemple : pour les sites bien drainés, après une pluie abondante et longue de plusieurs heures, attendre deux jours pour effectuer le débardage).

Utilisation de la machinerie appropriée :

- machinerie à faible pression au sol pour le débusquage (débardeur sur chenilles);
- abatteuse multifonctionnelle pour récupérer les portions de blocs trop fragiles pour la méthode de coupe de bois en longueur;
- bogie (deux ensembles de roues) plutôt que les roues simples.

Utilisation de techniques de travail appropriées :

- réaliser l'ébranchage et le tronçonnage en forêt (transporteur sur roues et transporteur sur chenilles);
- retarder les opérations de débardage pour laisser l'eau de pluie s'égoutter et le sol se stabiliser lors de pluies abondantes;
- déplacer la machinerie dans un bloc peu sensible lors de pluies abondantes et exceptionnelles;
- intégrer l'ébranchage aux opérations de débardage (hot logging) afin de rapporter les branches dans les zones fragiles pour supporter la machinerie;
- utiliser des techniques de récolte qui facilitent la pénétration du gel;
- diminuer la charge ou ne pas surcharger les porteurs ou les débardeurs.

Élaboration et réalisation d'un suivi des coupes (autocontrôle et rétroaction) :

- faire un suivi visuel en cours ou immédiatement après les opérations; dans le cas de perturbations graves, le responsable de chantier décidera « sur le champ » des actions à prendre;
- remettre le pouvoir décisionnel aux contremaîtres forestiers responsables du secteur pour rajuster l'intervention en temps réel (ex. : report de la récolte des petits secteurs problématiques non identifiés lors de la planification initiale);
- mesurer à une fréquence hebdomadaire des paramètres permettant d'évaluer l'état du sol et l'efficacité des techniques ou de la machinerie utilisée (à l'aide d'une fiche de détection hâtive ou d'autres données recueillies);
- tenir les opérateurs et les contremaîtres au courant des résultats obtenus;
- analyser les données recueillies après les travaux afin de déterminer quel genre de coupe on devrait faire dans des secteurs similaires;
- analyser les techniques d'intervention à la fin de la saison selon les résultats.

1. Cette liste de saines pratiques a été produite à partir des plans d'amélioration proposés sur une base volontaire depuis 1999 par certaines compagnies forestières et à partir des guides actuellement disponibles. Un guide de saines pratiques dans les CPRS devrait être publié par FÉRIC en 2005.

Bibliographie

- DELISLE, S., M. DUBÉ et S. LACHANCE, 2004. *L'impact de ponceaux aménagés conformément au RNI et aux saines pratiques de voirie forestière sur les frayères à omble de fontaine*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'environnement forestier, 20 p.
- GOUVERNEMENT 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.
- 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.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Loi sur les forêts* (L.R.Q., c. F-4.1), modifiée par L.Q. 2001, c. 6, L.Q. 2003, c. 16, L.Q. 2004, c. 6, L.Q. 2004, c. 11 et par L.Q. 2004, c. 20.
- GRONDIN, P., J. NOEL et A. SCHREIBER, 2005. *Analyse des relations entre les ornières et les variables écologiques dans la portion sud de la forêt boréale québécoise*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier, 56 p.
- L'ÉCUYER, H., 2003. *Méthodologie d'évaluation de la perte de superficie productive associée aux réseaux routiers*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, 24 p.
- L'ÉCUYER, H., N. LAFONTAINE et R. LANGEVIN, en préparation. *Méthodologie d'évaluation des cas d'érosion du réseau routier dans les forêts aménagées du Québec*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 15 p.
- LÉTOURNEAU, J.-P., A. BARD, J. LAMBERT, G. LORD et A. FAUCHER, 2003. *Normes de cartographie écoforestière : troisième inventaire écoforestier*, Charlesbourg, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction des inventaires forestiers, 95 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 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.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MRNFP), 2005. *Objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier, plans généraux d'aménagement forestier 2007-2012 : document de mise en œuvre*, Québec, gouvernement du Québec, 47 p., adresse URL : www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/consultation/consultation-objectifs.jsp.
- PLAMONDON, A. P., 1993. *Influence des coupes forestières sur le régime d'écoulement de l'eau et sa qualité : revue de littérature*, Université Laval, Faculté de foresterie et de géomatique, Centre de recherche en biologie forestière, 179 p.

- ROBERGE J., 1996. *Impacts de l'exploitation forestière sur le milieu hydrique. Revue et analyse de documentation*, gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 68 p. et annexes.
- SAUCIER, J.-P., J.-P. BERGER, H. DAVIGNON et P. RACINE, 1994. *Le point d'observation écologique*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la gestion des stocks forestiers, 116 p.
- SCHREIBER, A., J.-P. JETTÉ et I. AUGER, 2002. *L'orniérage dans les CPRS et dans les autres coupes de régénération : méthode de mesure utilisée en 2001*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de l'environnement forestier, 37 p.
- SCHREIBER, A., J.-P. JETTÉ et N. LAFONTAINE, 2000. *L'orniérage dans les coupes avec protection de la régénération et des sols : état de la situation et plan d'action*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de l'environnement forestier, 4 p.
- ST-ONGE I., P. BÉRUBÉ et P. MAGNAN, 2001. « Effets des perturbations naturelles et anthropiques sur les milieux aquatiques et les communautés de poissons de la forêt boréale : rétrospective et analyse critique de la littérature », *Le naturaliste canadien*, vol. 125, p. 81-95.

Glossaire

Assiette de coupe

Aire de coupe forestière d'un seul tenant comprise à l'intérieur des limites des séparateurs de coupe. Le taux d'orniérage (%), évalué dans les assiettes de coupe (Schreiber et autres, 2002), permet de classer chaque assiette dans l'une des trois catégories suivantes : assiette peu ou non orniérée, moyennement orniérée ou très orniérée. Dans certains cas, une assiette de coupe peut inclure plusieurs polygones d'intervention (exemple : une CPRS avec plusieurs productions prioritaires).

Classe de sensibilité

Catégorie attribuée à une UAF en fonction de sa sensibilité à l'orniérage. Il existe quatre classes de sensibilité qui correspondent chacune à un chiffre (de 1 à 4) exprimant une sensibilité croissante du territoire à l'orniérage. Ces classes ont été déterminées à partir des cotes de sensibilité mesurées dans les aires communes du Québec et de l'analyse des résultats antérieurs (1999-2007) de suivi de l'orniérage.

Cote de sensibilité

Degré de sensibilité à l'orniérage d'un territoire donné (UAF) qui est exprimé en chiffre. Ce dernier est obtenu en procédant comme suit :

1. Un niveau de sensibilité est attribué à chacun des polygones écoforestiers du territoire;
2. La superficie totale des polygones écoforestiers de chaque niveau de sensibilité est compilée pour l'ensemble du territoire visé;
3. Le pourcentage du territoire occupé par les polygones est calculé pour chaque niveau de sensibilité;
4. Chaque pourcentage est multiplié par le facteur de pondération (entre 0 et 3) attribuée à chacun des niveaux de sensibilité;
5. Tous les résultats sont additionnés pour obtenir la cote sensibilité.

Niveau de sensibilité

Catégorie attribuée soit à des polygones écoforestiers ou à des polygones d'intervention en fonction de leur sensibilité à l'orniérage.

- **polygones écoforestiers** : à partir de certains critères (annexe A), chaque polygone écoforestier est classé, au moyen de la méthode du MRNF, dans l'un des cinq niveaux de sensibilité croissante à l'orniérage : faible, modéré, modéré à élevé, élevé et très élevé. Ce classement permet de coter le territoire puis d'attribuer une classe de sensibilité à l'UAF.
- **polygones d'intervention** : la sensibilité de chaque polygone d'intervention est déterminée à partir de la sensibilité des polygones écoforestiers qui le composent et selon une méthode de classification établie par les bénéficiaires et qui est décrite dans le plan général. Cette classification peut être mise à jour au PAIF.

Polygone

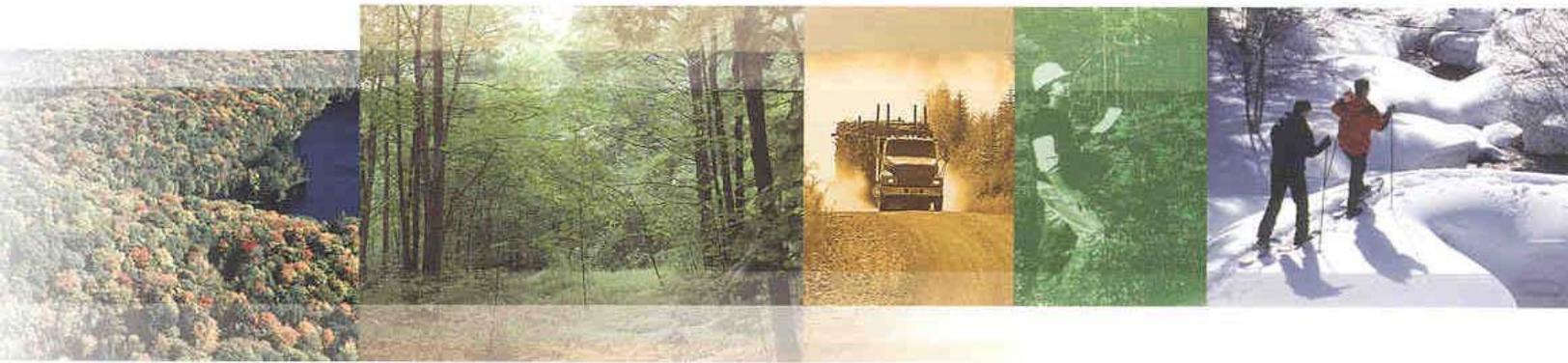
En géomatique, entité géométrique à deux dimensions délimitée par une série de vecteurs formant une ligne fermée sur elle-même.

Polygone écoforestier

Polygone cartographié sur les cartes écoforestières.

Polygone d'intervention

Polygone qui compose un secteur d'intervention et qui représente une surface d'un seul tenant où est appliqué un traitement sylvicole donné. Un secteur d'intervention est composé d'au moins un polygone d'intervention.



**Ressources naturelles
et Faune**

Québec 