

## 4.6 Milieux sensibles

Ce document s'inspire en grande partie du projet intitulé «Outil de gestion intégrée des ressources pour les intervenants régionaux de la région administrative de l'Outaouais» basé sur un cadre écologique de référence réalisé par le Groupe d'Études Interdisciplinaires en Géographie et Environnement Régional (GEIGER). L'un des trois objectifs de ce projet était la réalisation d'interprétations selon une approche multicritères comme outil d'aide à l'aménagement du territoire. Le thème Forêt (GEIGER, 2000b) avait été retenu par les partenaires de L'Agence de Traitement de l'Information Numérique de l'Outaouais (L'ATINO) dont est membre l'Agence.

L'aménagement du territoire forestier n'est pas sans soulever des questions importantes quant au type d'intervention et au choix des parcelles à aménager en priorité. Ces choix doivent s'appuyer sur des critères solides qui tiennent compte des caractéristiques permanentes du milieu. Les interprétations fondées sur le cadre écologique de référence fournissent des outils pertinents à la prise de décision d'aménagement dans le contexte des opérations forestières.

L'interprétation qui suit présente les contraintes opérationnelles à l'aménagement forestier pour la région de l'Outaouais, telles que reconnues selon la stratégie de protection des forêts du Québec. Ces contraintes sont déterminées d'après les facteurs écologiques propres à chacun des ensembles topographiques qui fractionnent le territoire en unités ayant des propriétés d'une certaine homogénéité quant à leurs propriétés écologiques.

### 4.6.1 Méthodologie

Les écosystèmes forestiers tendent à se rééquilibrer après une perturbation (Gérardin, 1989). Cette capacité est appelée la résilience de l'écosystème dans le temps. Mais si l'intensité de la perturbation excède la force de résilience il y a diminution de la capacité de production à long terme.

En raison de leurs caractéristiques intrinsèques, certains écosystèmes forestiers sont plus sensibles que d'autres aux diverses perturbations, notamment à l'exploitation forestière. Ce sont des systèmes fragiles. Il faut donc veiller à adopter des pratiques forestières qui tiennent compte de cette fragilité. Les trois principaux facteurs ou caractéristiques de fragilité des écosystèmes forestiers sont les «sols minces», les «sols hydromorphes» et les «sols en pente abrupte» (Québec, 1994). Cette interprétation a pour but de répertorier les sites de notre territoire d'étude qui comportent des contraintes pour l'aménagement des forêts, d'en déterminer la localisation et l'étendue, ainsi que la répartition par niveau de contrainte.

Une fois les données sur le territoire consignées dans un système d'information géographique, il est possible de dresser des cartes et de produire des tableaux qui peuvent éventuellement servir à déterminer le lieux des interventions concrètes sur le

terrain. Les aménagistes forestiers ont tout intérêt à connaître les secteurs à éviter ou à protéger en tenant compte des contraintes opérationnelles à l'aménagement qui sont présentées dans cette interprétation.

## **Cadre théorique**

Les spécialistes s'accordent pour reconnaître l'importance de tenir compte des milieux forestiers fragiles aux fins de l'aménagement. De nombreux travaux liés à la sylviculture dans ces milieux font toutefois ressortir que la problématique environnementale qu'ils présentent n'est pas clairement cernée et qu'elle ne fait pas l'objet d'un consensus, particulièrement au Québec (Québec, 1994).

Toutefois, les milieux forestiers sont considérés fragiles sur la base de trois principaux facteurs écologiques, soit les sols minces, les sols hydromorphes et les pentes fortes. Ces thèmes sont les mêmes que ceux retenus par la Stratégie de protection des forêts du Québec (Québec, 1991). Aux fins de l'aménagement forestier, un sol est mince lorsqu'il a une épaisseur inférieure à 25 cm ou que 40% ou plus de sa surface présente des affleurements rocheux. Les effets à long terme de la coupe forestière sur sol mince sont notamment l'assèchement de l'humus, l'érosion et la mise à nu du roc dans les cas extrêmes. Mais il semble que seulement un très faible pourcentage du territoire soit ainsi affecté.

L'hydromorphisme des sols, deuxième contrainte à l'aménagement forestier, combiné à l'élimination du couvert forestier et au passage de la machinerie, provoque une remontée notable de la nappe phréatique. Cela peut entraîner une modification de l'ordre de succession végétale et affecter la productivité du milieu. Les sols sont considérés hydromorphes lorsque leur classe de drainage est de 4 ou plus.

Le troisième facteur de fragilité des milieux forestiers est la déclivité du terrain. Les pentes fortes de 30% et plus, peuvent entraîner des problèmes d'érosion. La simple force de gravité a tendance à faire migrer vers le bas du versant les dépôts meubles qui le recouvrent. L'enlèvement du couvert végétal, combiné au passage de la machinerie, ne peut qu'accélérer ce phénomène (Strahler, 1992).

## **Démarche proposée**

L'interprétation des contraintes à l'aménagement forestier est basée sur l'évaluation de la fragilité des milieux. Les facteurs écologiques retenus pour évaluer cette fragilité sont ceux que propose la Stratégie de protection des forêts tels que décrits plus haut.

Deux niveaux de contrainte s'appliquent par type de milieu fragile, soit les contraintes mineures et majeures. Ainsi, chacun des trois facteurs écologiques peut correspondre à deux niveaux ou importance de contrainte. Le tableau 4.46 ci-dessous

résume l'organisation de ces concepts qui servent de base à la méthodologie d'interprétation.

Le cadre écologique de référence de la région de l'Outaouais compte 955 ensembles topographiques différents caractérisés par la forme de terrain, la déclivité du terrain, le dépôt de surface et le drainage du sol. Pour exprimer l'hétérogénéité à l'intérieur d'un ensemble topographique, ce dernier est décrit par les types géomorphologiques (TG) exprimant une combinaison dépôt de surface et drainage du sol. Dans les cas de l'Outaouais, un ensemble topographique peut comprendre jusqu'à cinq TG différents. À chaque type, les combinaisons possibles TG et pente sont au nombre de 40. À chacune de ces combinaisons est associée le type et le niveau des contraintes. Pour la représentation cartographique des résultats, c'est le TG dominant (65% en moyenne de la superficie de l'ensemble topographique) qui est retenu pour représenter les trois facteurs écologiques servant à l'évaluation des contraintes à l'aménagement forestier. Cette représentation entraîne une certaine imprécision au niveau de la représentation cartographique.

**Tableau 4.46** Facteurs de fragilité, niveaux de contrainte et valeur d'interprétation

Facteur écologique	Niveau de contrainte	Valeur d'interprétation
Épaisseur du sol	Sol mince	Moins de 50 cm
Drainage du sol	Milieu humide Milieu très humide	Classe 4 & 5 (drainages imparfait et mauvais) Classe 6 (drainage très mauvais)
Déclivité du terrain	Pente forte Pente très forte	Classe E (16% à 30%) Classe F et G (plus de 30%)

Les critères pour déterminer les cotes de fragilité globale sont les suivants :

- ◆ Aucune contrainte > fragilité nulle
- ◆ Une ou deux contraintes mineures > fragilité moyenne
- ◆ Une contrainte mineure et une majeure > fragilité importante

Cette classification des données écologiques des ensembles topographiques du territoire d'étude permet de faire ressortir une à une puis globalement les contraintes à l'aménagement forestier décrites plus haut, soit l'épaisseur du sol, la qualité de son drainage et la déclivité du terrain.

## 4.6.2 Épaisseur des sols

Le premier facteur écologique évalué est celui de l'épaisseur des sols. Le tableau 4.47 indique les surfaces qu'occupent chacun des niveaux de contrainte pour ce facteur. Ainsi, un peu moins de 20% du territoire est affecté par la contrainte des sols minces, dont seulement 0,6 % présente une contrainte très forte. Les sols minces se rencontrent surtout aux abords du réservoir Cabonga dans le nord, le long de la vallée de la Gatineau dans le centre et dans la MRC de Papineau dans le sud-est. Les sols très minces occupent peu de surface.

**Tableau 4.47** Répartition de la contrainte des sols minces (km<sup>2</sup>)

Facteur écologique	Superficie (km <sup>2</sup> )	% du territoire/(36 363km <sup>2</sup> )
Sol mince	6 990	19,2
Sol très mince	220	0,6
Total	7 210	19,8

Sources : GEIGER et L'ATINO

La problématique des sols minces concerne les potentiels de perturbations physiques du sol, la régénération et les mécanismes de fertilité. Il semble que les deux facteurs les plus critiques sur les risques de dégradation après la coupe sur des sols minces soient le microrelief (forme de la pente et rugosité) et la saison de la récolte (MRN, 1995a). Un microrelief très accidenté impose des contraintes aux déplacements de la machinerie forestière et crée des situations telles que des dérapages ou passages répétitifs qui provoquent des perturbations au sol (MRN, 1995a). Les opérations d'été causent plus de dommages que les opérations d'hiver (MRN, 1995a). Les conditions prévalant en saison hivernale (gel de sol, présence d'une couche de neige) protègent le sol et par conséquent, diminuent les perturbations sur les sols minces.

## 4.6.3 Sols humides

Dans l'ensemble, il y a peu de sols humides dans la région de l'Outaouais. Ceux-ci sont considérés comme tels lorsque le type géomorphologique dominant de l'ensemble topographique correspond à une classe de drainage de 4 ou plus. Le drainage de classe 6 définit des sols très humides. Le tableau 4.48 indique les surfaces qu'occupent chacun des niveaux de contrainte pour ce facteur écologique.

La petite superficie des sols très humides fait en sorte qu'il est impossible de les représenter à l'échelle cartographique utilisée pour illustrer l'ensemble du territoire. Notons qu'il s'agit des portions des basses terres le long de la rivière des Outaouais, au sud de la MRC de Papineau. Les sols très humides sont peu représentés et ils occupent une très petite partie des basses terres le long du tronçon est de la rivière des Outaouais. Quoi qu'il en soit, les sols considérés humides ne couvrent dans l'ensemble qu'un peu plus de 3% du territoire. Ils sont à peine visibles à cette échelle de représentation cartographique.

**Tableau 4.48** Répartition de la contrainte des milieux humides (km<sup>2</sup>)

Facteur écologique	Superficie (km <sup>2</sup> )	% du territoire/(36 363 km <sup>2</sup> )
Sol humide	1 157	3,20
Sol très humide	21	0,06
Total	1 178	3,20

Sources : GEIGER et L'ATINO

D'après le Groupe de travail sur les milieux fragiles, la meilleure façon de préserver la capacité productive et les diverses fonctions écologiques de ces milieux consiste en premier lieu à assurer le maintien du mouvement naturel de l'eau dans l'écosystème (MRN, 1996)

La faible capacité portante des milieux humides leur confère une vulnérabilité au passage de la machinerie lors des opérations forestières (MRN, 1996). L'enfoncement des roues provoqué par le déplacement ou le compactage du sol entraîne la formation d'ornières dont la profondeur et l'étendue est variable (MRN, 1996). La construction de chemins peut perturber l'écoulement de l'eau dans les milieux humides forestiers et entraîner une remontée de la nappe phréatique si ceux-ci ne permettent pas la libre circulation de l'eau d'un côté à l'autre du chemin (MRN, 1996). Outre les perturbations apportées par les opérations forestières dans les milieux humides, il a été démontré que la récolte de peuplements forestiers pouvait provoquer une remontée de la nappe phréatique dans les sols à drainage imparfait à très mauvais (Lévy, 1990; Dubé et al. 1955). Cette remontée est consécutive à l'élimination du couvert qui interceptait une partie des participations et utilisait l'eau du sol pour l'évapotranspiration (MRN, 1996). La remontée de la nappe phréatique peut causer une baisse de la productivité forestière, des changements dans le patron de succession végétale et une augmentation de la fragilité des sols (MRN, 1996).

#### 4.6.4 Pentés fortes

Les pentés fortes se retrouvent sensiblement aux mêmes endroits que les sols minces, sauf un peu moins dans le centre du territoire. Les terrains en pente forte se rencontrent surtout aux abords du réservoir Cabonga dans le nord, le long de la vallée de la Gatineau, mais un peu moins dans le centre et dans la MRC de Papineau dans le sud-est. Les pentés très fortes aussi occupent peu de surface. Comme nous l'avons vu, les terrains en pente sont plus susceptibles de voir leurs dépôts de surface migrer vers l'aval par les processus d'érosion, ce qui explique la relation qui existe entre ces phénomènes quant à leur localisation spatiale.

Notons qu'un seul ensemble topographique présente une pente supérieure à 30% et que dans l'ensemble, la contrainte des pentés couvre 9,6% du territoire. Le tableau 4.49 résume la situation pour cette contrainte.

La récolte totale des peuplements installés sur des pentes de plus de 30% peut entraîner des problèmes d'érosion (MRN, 1994a). L'exploitation forestière sur les pentes fortes exige un certain nombre de précautions en ce qui concerne la qualité des paysages, la stabilité des sols et la remise en production des sites (MRN, 1995b). Dans les faits, le bois localisé sur des pentes supérieures à 40 % n'est pas considéré dans le calcul de la possibilité annuelle de coupe, car il n'est pas accessible pour la machinerie conventionnelle. Jusqu'à maintenant, les études réalisées sur l'utilisation d'un système de téléphérage montrent que cette technique n'est pas suffisamment productive pour rentabiliser les équipements et le personnel requis (MRN 1995b). À tout le moins, elle pourrait l'être dans la mesure où elle serait intégrée aux opérations déjà conduites sur le territoire (MRN, 1995b).

**Tableau 4.49** Répartition de la contrainte des pentes fortes (km<sup>2</sup>)

Facteur écologique	Superficie (km <sup>2</sup> )	% du territoire/(36363km <sup>2</sup> )
Pente forte	3 409	9,4
Pente très forte	73	0,2
Totale	3 482	9,6

Sources : GEIGER et L'ATINO

#### 4.6.5 Portrait global des contraintes

La grande majorité du territoire outaouais n'est pas considérée comme fragile (Tableau 4.50). Les secteurs de fragilité moyenne et importante reprennent essentiellement ceux des contraintes des sols minces ou des pentes fortes. Des trois contraintes à l'aménagement du territoire, c'est donc celle des sols minces qui se rencontre le plus fréquemment, suivie de la contrainte des pentes fortes et de celle des sols humides. C'est l'aspect des sols minces qui caractérise la fragilité globale de la région par son étendue spatiale. La disparition des sols constitue de toute évidence la plus importante menace au maintien de la croissance forestière.

Notons qu'il semble exister entre l'épaisseur des sols et la déclivité du terrain une relation dans l'organisation spatiale des polygones touchés par les deux phénomènes. Cette relation s'explique à tout le moins logiquement par l'érosion due à la gravité qui finit par amincir les sols des versants abruptes. La carte 21 présente un portrait global réunissant les trois contraintes à l'aménagement forestier pour l'ensemble du territoire.

**Tableau 4.50** Répartition globale de la fragilité sur le territoire (km<sup>2</sup>)

Côte de fragilité	Superficie (km <sup>2</sup> )	% du territoire/(36363 km <sup>2</sup> )
Importante	241	0,7
Moyenne	8 358	23,0
Nulle	27 764	76,3
Total	36 363	100,0

Sources : GEIGER et L'ATINO



**Carte 21 Milieux sensibles**



## Références

BARBOUR M.G., BURK J.H. et PITTS W.D., 1980. *Terrestrial Plant Ecology*. The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc. Don Mills, 604 pages.

BISSONNETTE J., GERARDIN V., ESSADOUI M. et PÂQUET J., 1997. Application de la cartographie écologique à quelques éléments de la gestion forestière. Contribution du service de la cartographie écologique n°50, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 74 pages.

BOURQUE J.F., 1989. Cadre écologique de référence du territoire de Girardville : Quelques interprétations pour l'aménagement forestier. Direction du patrimoine écologique, Division de la cartographie écologique, Ministère de l'Environnement, Québec, 99 pages.

BRISSON J., GAGNON D. et BERGERON Y., 1994. Dynamique forestière des érablières laurentidiennes du Mont Saint-Bruno. UQAM, 31 pages.

CLC-CAMINT, 1999. Rapport final et guide de l'utilisateur : Système d'évaluation du potentiel forestier et faunique, Version 2. Hull (Québec), 55 pages.

DUBÉ S., PLAMONDON A.P. et ROTHWELL R.L., 1995, Watering up after clean-cutting on forested wetlands of the St-Lawrence Lowland. *Water resources research* 31 : 1741-1750

GAGNON R. et CHABOT M., 1991. Prévention des pertes de bois attribuables à la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Ministère des forêts du Québec, 52 pages, publication X91-310.

GERARDIN V., 1989. Introduction à l'écologie forestière. Québec, Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. Aubelle, 73 : Cours n°12.

GERARDIN V., 1983. Analyse de quelques facteurs contrôlant la productivité forestière sur le territoire de la Moyenne et Basse-Côte-Nord. Série de l'inventaire du capital-naturel, Service des inventaires écologiques, Ministère de l'Environnement, N°1, 86 pages.

GEIGER, 2000a. Rapport d'étape : Outil de gestion intégrée des ressources pour les intervenants régionaux de l'Outaouais. Remis au Fond des priorités gouvernementales en science et technologie, FPGST – volet environnement, Juin 2000, 28 p. et annexes.

GEIGER, 2000b. ANNEXE 2 : Volet Forêt, Remis au Fond des priorités gouvernementales en science et technologie, FPGST, Université du Québec à Montréal, Septembre 2000, 17 p.

GEIGER et GUAY É., 1999. L'utilisation de la cartographie écologique pour la planification d'un réseau routier forestier. Mémoire de maîtrise, Montréal, Université du Québec à Montréal, 114 pages et disque optique compact.

HAMPTON L.C., 1987. Colonisation and speciation, in *Colonization, succession and stability*. Blackwell Scientific Publications. Oxford, 33 pages.

LAFOND R., CAUCHON C. et DUCRUC J.P., 1992. Pédologie forestière, 1992, Mont-Royal (Québec) : Modulo, 146 pages.

LANDRY B., 1992. Notions de géologie. Modulo, Montréal, 565 pages.

LÉVY G., 1990. Incidences possibles d'une coupe à blanc sur la remontée des nappes et la stabilité structurale des sols à hydromorphie temporaire. *Revue forestière française* 42 : 517-522.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 1995a. Évaluation des perturbations du sol et de l'état de la régénération à la suite des interventions sur sols minces. Groupe de travail sur les milieux fragiles, 34 pages.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 1995b. Exploitation forestière sur des pentes fortes de l'Unité de gestion Portneuf-Duchesnay : L'expérience de Télétransporteur Morasse Inc. en 1993-1994. Rapport du Groupe de travail sur les milieux fragiles, 24 pages.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 1996. Guide de reconnaissance des milieux humides forestiers. Version préliminaire. Groupe de travail sur les milieux fragiles, 43 p.

QUÉBEC, 1994. Une stratégie : Aménager pour mieux protéger les forêts. Direction des programmes forestiers, Ministère des Ressources naturelles. Charlesbourg, Québec, 197 pages.

QUÉBEC, 2000. Forêt modèle Crie de Waswanipi – Cadre écologique de référence et stations forestières. Service d'aide à la gestion écosystémique (SAGE), Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Ministère de l'Environnement du Québec, 99 pages et annexes.

RAMADE F., 1994. *Éléments d'écologie*. Ediscience International, Paris, 579 pages.

STRAHLER A.H.N., 1992. *Modern Physical Geography*, John Wiley & Son Inc., New-York, 635 pages.

SYNDICAT DES PRODUCTEURS DE BOIS DU COMTÉ DE LABELLE, 1999., Plan de Protection et de mise en valeur de la forêt privée des Laurentides (PPMV), partie 1 – Document de connaissances.

THIBAUT M., TANGUAY M. et HOTTE D., 1998. Productivité des principaux arbres selon les régions écologiques (Proposition de régions de croissance). Rapport interne n°435. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de la recherche forestière, 75 pages.