

# RECUEIL DES ENJEUX DE GESTION INTÉGRÉE DANS LES Zecs DU QUÉBEC



**MARS 2014**

**OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION**



**Recherche et rédaction :**

Sébastien Sirard, ingénieur forestier  
Zecs Québec

**Collaboration :**

Christian Langlois, biologiste M.Sc.  
Zecs Québec

**Révision :**

Frédéric Bujold, ingénieur forestier  
MDDEFP, Direction de la mise en valeur de la ressource et des territoires fauniques

Pierre Blanchette, biologiste  
MDDEFP, Direction de la faune terrestre et de l'avifaune

Marianne Cheveau, biologiste  
MDDEFP, Direction de la faune terrestre et de l'avifaune

Jean-François Labelle, biologiste – géomaticien M.Sc.  
Zecs Québec

Andrée-Anne Simard, biologiste  
Regroupement régional des gestionnaires de zecs du Saguenay – Lac-Saint-Jean

Catherine Tremblay-Savard, ingénieure forestier  
Regroupement régional des gestionnaires de zecs de la Capitale-Nationale

**Crédit photo (page couverture) :**

Zec Lac-au-Sable, 2<sup>e</sup> lac des Marais.

**Référence à citer :**

Sirard, S. 2014. Recueil des enjeux de gestion intégrée dans les zecs du Québec. Zecs Québec et Fondation de la faune du Québec. 202 p.

**Remerciements :**

Ce projet a été rendu possible grâce au *Programme de gestion intégrée des ressources pour l'aménagement durable de la faune en milieu forestier* de la Fondation de la faune du Québec. Le ministère des Ressources naturelles ainsi que le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs ont apporté leur soutien financier ou leur expertise à ce projet; toutefois, les idées et les opinions formulées dans ce document sont celles du ou des organismes signataires.

## PRÉFACE

Pendant près de 20 ans, les plans d'aménagement forestiers conçus par les industriels étaient soumis à une consultation publique à laquelle participaient les gestionnaires de zecs afin d'y intégrer leurs enjeux et préoccupations d'ordre faunique. Ce procédé a réussi à **renforcer la perception négative que la faune était une contrainte à l'exploitation de la matière ligneuse.**

Depuis 2009, la révision tarifaire des permis de chasse, de pêche et de piégeage a généré de nouveaux revenus au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), anciennement au ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF).

Près de 85 % des revenus additionnels ainsi générés peuvent être redistribués pour, entre autres, répondre aux besoins des utilisateurs et des gestionnaires de territoires fauniques dans la réalisation de projets d'acquisition de connaissances liées à la faune exploitée et d'activités de restauration et de mise en valeur des habitats, selon le principe de l'utilisateur payeur, tout en suscitant la participation active de ses principaux acteurs pour l'implantation d'une gestion intégrée des ressources<sup>1</sup>.

Dans le cadre du Réinvestissement dans le domaine de la faune (RDF), c'est plus de 15 millions de dollars qui ont été investis depuis 2009. Cet investissement représente plus de 450 projets qui ont été réalisés, notamment, par le *Programme de gestion intégrée des ressources pour l'aménagement durable de la faune en milieu forestier* (communément appelé Programme GIR) de la Fondation de la faune du Québec (FFQ).

Depuis 2010, le régime forestier québécois est en mutation. Avec l'entrée en vigueur de la loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF, A-18.1) en avril 2013<sup>2</sup>, c'est désormais le ministère des Ressources naturelles (MRN) et les bénéficiaires de garantie d'approvisionnement forestier (BGAF) qui se partagent les responsabilités de la planification de l'aménagement et de l'exploitation des ressources du milieu forestier.

Autrefois réalisé par les industriels forestiers, l'aménagement forestier du MRN devra dorénavant tenir compte des enjeux de l'ensemble des intervenants du territoire et non seulement de la richesse générée par la matière ligneuse. Afin d'y arriver, la nouvelle loi suggère trois outils : l'aménagement écosystémique des forêts (AÉF), la régionalisation des décisions (TGIRT) ainsi que la gestion intégrée des ressources et du territoire (GIRT)<sup>3</sup>.

La GIRT est un processus de coopération et de concertation. Il constitue la pierre d'assise du nouveau modèle de gouvernance régionalisée. Son implantation pose toutefois de multiples défis techniques et humains qui nécessitent des efforts particuliers<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> MDDEFP (2013a).

<sup>2</sup> Gouvernement du Québec (2013a).

<sup>3</sup> St-Hilaire et al. (2012).

<sup>4</sup> FFQ (2013).

## PRÉFACE

Une des étapes de l'exercice de planification forestière du MRN consiste à intégrer les orientations de la stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF) ainsi que celles des Plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT), élaborés par les Commissions régionales des ressources naturelles et du territoire (CRRNT). Cependant, après avoir pris connaissance du projet préliminaire de la SADF<sup>5</sup>, on peut émettre le constat que la récolte de matière ligneuse semble être une priorité. Quant aux enjeux fauniques, tout porte à croire qu'ils soient encore perçus comme une contrainte coûteuse à intégrer, ce qui a pour effet d'entretenir la perception de diminuer la possibilité forestière.

**Actuellement, aucune mention légale ni référence officielle n'encadre les objectifs fauniques au sein de la planification forestière.** La stratégie faunique élaborée par le secteur faune alors sous l'égide du MRNF ne semble plus exister depuis son transfert vers le MDDEFP. Le projet actuel de SADF prévoit l'élaboration d'un *Guide d'intégration des besoins associés aux espèces fauniques dans la planification forestière*<sup>6</sup> par le MDDEFP. Il faudra toutefois attendre la période 2018-2023 pour que cette démarche soit officiellement intégrée au Manuel de planification.

Même si le futur règlement sur l'aménagement durable des forêts (RADF) propose un thème complet sur les TFS, y traitant notamment de la satisfaction de la clientèle (en lien avec la qualité des paysages, l'expérience en nature et le prélèvement faunique), son entrée en vigueur n'est pas prévue avant 2015.

Une recommandation a notamment été faite par Zecs Québec lors de la consultation publique de la SADF et du RADF dans le but spécifique de créer une orientation regroupant tous les objectifs fauniques<sup>7</sup>. Par ailleurs, dans le cadre de la mise en œuvre du PRDIRT et la rédaction du plan d'aménagement forestier intégré (PAFI) de leur région, les organismes gestionnaires de zecs (OGZ) pourront participer activement au processus de planification forestière en siégeant aux tables de concertation (TGIRT).

D'ailleurs, les objectifs fauniques devraient normalement être proposés aux TGIRT pour intégration dans les PAFI selon le principe d'une gestion participative<sup>8</sup> des tiers. Cela représente donc un défi de taille pour les intervenants qui représentent les OGZ puisqu'ils auront à convaincre les autres membres de cette table de la pertinence de leurs enjeux.

Depuis 2009-2010, plusieurs outils ont été produits par l'équipe de Zecs Québec grâce au Programme GIR et viennent encadrer les différentes étapes du processus GIR. Au lieu de reprendre la description de tous les travaux réalisés par Zecs Québec, il a été jugé plus adéquat de dresser un schéma qui illustre la progression réalisée jusqu'à présent (voir figure 1 page suivante).

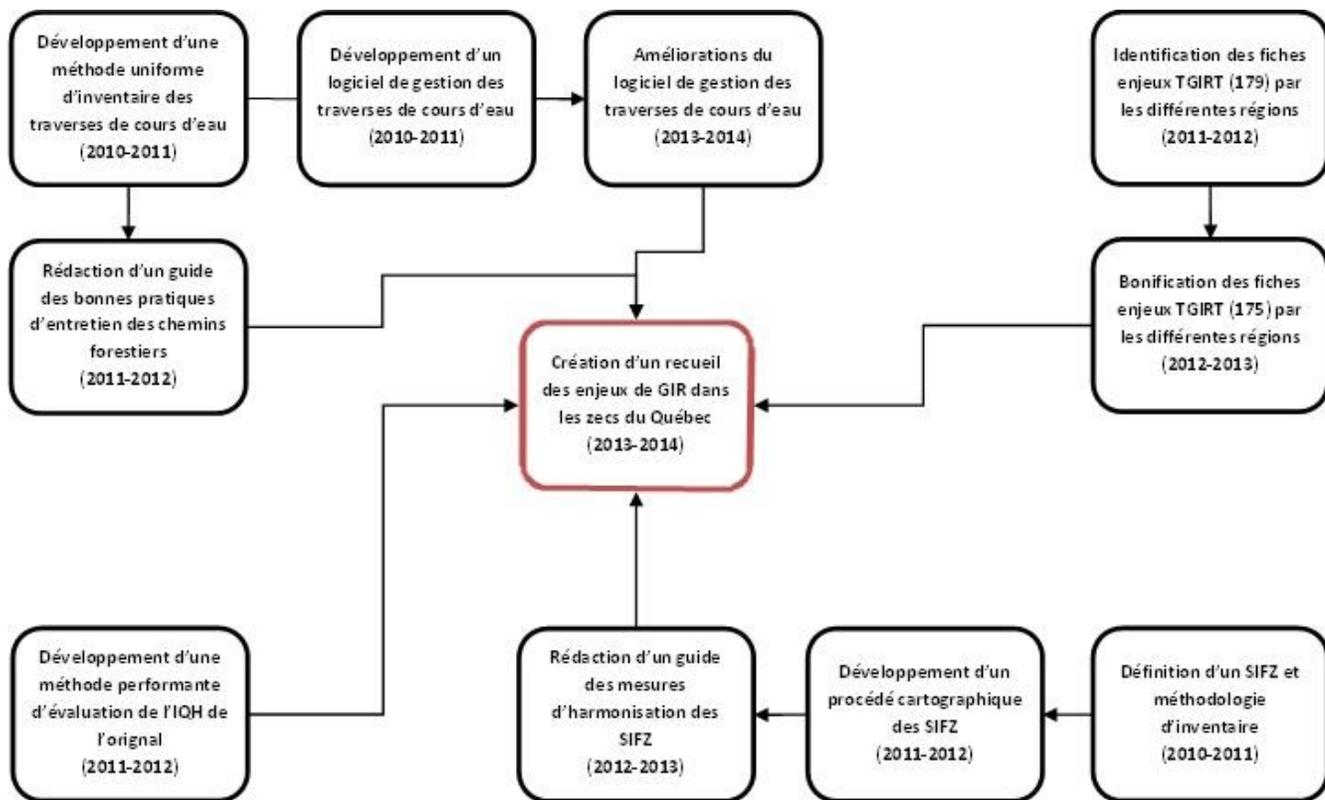
<sup>5</sup> MRNF (2010a).

<sup>6</sup> MDDEFP (2013b).

<sup>7</sup> Zecs Québec (2011).

<sup>8</sup> Desrosiers et al. (2010).

## PRÉFACE



**Figure 1 :** Cheminement des outils de GIR développés par Zecs Québec

Tel qu'illustré à la figure précédente, le défi de la GIR dans les zecs n'est pas chose évidente. **En fait, il s'agit d'un réseau de particularités, de diversités et de complexités.**

Jusqu'à ce jour, tous les outils développés par Zecs Québec répondent au même objectif, soit d'améliorer la connaissance détenue par les OGZ, de la rendre exportable et disponible aux autres intervenants qui en font la demande, et ce, dans le but d'en arriver à une gestion optimale du territoire.

Afin d'y parvenir, Zecs Québec a choisi de développer des outils de gestion faunique qui :

- sont simples à utiliser (compréhension);
- valent la peine de voir le jour (pertinence);
- reflètent les particularités régionales (exportable);
- sont communs à tous les membres du réseau des zecs (uniformité des données);
- permettent d'adopter une vision commune au sein du réseau, en ce qui concerne plusieurs dossiers d'importance (poids provincial).

# TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux .....	ix
Liste des figures .....	x
Liste des photos .....	xii
Liste des acronymes .....	xv
<b>Présentation du recueil</b> .....	1
<b>Fiche résumé 1 : Voirie forestière</b> .....	2
Outil 1 : Clé d'aide à la décision pour la gestion des chemins .....	3
Outil 2 : Clé d'aide à la décision pour la gestion du castor .....	4
<b>Fiche résumé 2 : Qualité de l'expérience de l'utilisateur</b> .....	5
Outil 3 : Modalités du futur RADF pour le maintien de la qualité visuelle des unités territoriales .....	6
Outil 4 : Modalités d'interventions en fonction des zones de perception .....	7
<b>Fiche résumé 3 : Aménagement durable des forêts</b> .....	8
Outil 5 : Distribution des zecs par rapport aux domaines bioclimatiques du Québec .....	9
Outil 6-1 : Filtre du classement des strates d'inventaire en types de forêt .....	10
Outil 6-2 : Filtre du classement des strates d'inventaire en types de forêt (suite) .....	11
Outil 7 : Scénarios sylvicoles associés aux enjeux de composition végétale .....	12
Outil 8 : Traitements sylvicoles composant les scénarios sylvicoles .....	13
<b>Fiche résumé 4 : Habitats fauniques terrestres</b> .....	14
Outil 9 : Indice faunique dans les types de forêt par stades de croissance .....	15
Outil 10 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de l'original .....	16
Outil 11 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du cerf de Virginie .....	17

# TABLE DES MATIÈRES

Outil 12 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée -----	18
Outil 13 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du tétras du Canada -----	19
Outil 14 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de la martre d'Amérique -----	20
Outil 15 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du lièvre d'Amérique -----	21
<b>Fiche résumé 5 : Qualité de l'eau</b> -----	22
Outil 16 : Exigences particulières relatives à différentes espèces de poisson -----	23
<b>Chapitre 1 : Voirie forestière</b>	
1.0 Introduction -----	24
1.1 Planification à long terme du réseau routier -----	27
1.2 Conception optimale du chemin -----	30
1.3 Programme d'entretien préventif et périodique -----	32
1.4 Sécurité des utilisateurs -----	33
<b>Chapitre 2 : Qualité de l'expérience de l'utilisateur</b>	
2.0 Introduction -----	36
2.1 Conserver l'esthétisme des paysages -----	38
2.2 Assurer la pérennité des infrastructures récréatives -----	41
2.3 Protéger les limites territoriales de la zec -----	43
<b>Chapitre 3 : Aménagement durable des forêts</b>	
3.0 Introduction -----	46
3.1 Modification de la composition végétale -----	50
3.2 Raréfaction des vieilles forêts -----	54
3.3 Description des traitements sylvicoles disponibles -----	58
3.3.1 Stade de semis -----	60
3.3.2 Éducation au stade de gaulis -----	63

# TABLE DES MATIÈRES

3.3.3 Coupe de régénération	66
3.3.4 Coupe à rétention variable	70
3.3.5 Coupe progressive rapide	73
3.3.6 Coupe progressive lente	76
3.3.7 Coupe partielle	79
3.3.8 Coupe de jardinage	82
<b>Chapitre 4 : Habitats fauniques terrestres</b>	
4.0 Introduction	85
4.1 Aménagement de la forêt selon les besoins de la faune	88
4.1.1 L'original	89
4.1.2 Le cerf de Virginie	93
4.1.3 La gélinotte huppée	97
4.1.4 Le tétras du Canada	101
4.1.5 La martre d'Amérique	104
4.1.6 Le lièvre d'Amérique	108
<b>Chapitre 5 : Qualité de l'eau</b>	
5.0 Introduction	112
5.1 L'hydrologie de surface	115
5.2 Gestion du milieu riverain	118
5.2.1 Stabilisation des variations de température des cours d'eau	119
5.2.2 Contrôle du ruissellement et l'apport d'eau excessif	119
5.2.3 Habitats de qualité pour la biodiversité régionale	120
5.2.4 Maintien de l'alimentation aquatique et des caractéristiques de l'eau	121
5.3 L'habitat du poisson	122
<b>Conclusion</b>	126
<b>Références bibliographiques</b>	128



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Modalités du RADF pour le maintien de la qualité visuelle des unités territoriales -----	6
Tableau 2 : Modalités d'interventions en fonction des zones de perception -----	7
Tableau 3 : Scénarios sylvicoles associés aux enjeux de composition végétale -----	12
Tableau 4 : Traitements sylvicoles pouvant composer les scénarios sylvicoles -----	13
Tableau 5 : Indice faunique dans les types de forêt par stades de croissance -----	15
Tableau 6 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de l'orignal -----	16
Tableau 7 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du cerf de Virginie -----	17
Tableau 8 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée -----	18
Tableau 9 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du tétras du Canada -----	19
Tableau 10 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de la martre d'Amérique -----	20
Tableau 11 : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du lièvre d'Amérique -----	21
Tableau 12 : Exigences particulières pour la reproduction par espèces de poisson -----	23
Tableau 13 : Superficie (% de la forêt commerciale productive) par types de forêt -----	51
Tableau 14 : Principaux enjeux de composition végétale par domaines bioclimatiques -----	52
Tableau 15 : Traitements sylvicoles utilisés dans le calcul des possibilités forestières -----	58
Tableau 16 : Traitements sylvicoles utilisés pour maintenir ou augmenter la quantité d'abri -----	96
Tableau 17 : Modalités à adopter pour les SFI lors des opérations forestières -----	123

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cheminement des outils de GIR développé par Zecs Québec -----	v
Figure 2 : Clé d'aide à la décision pour la gestion des chemins -----	3
Figure 3 : Clé d'aide à la décision pour la gestion du castor -----	4
Figure 4 : Répartition des zecs par rapport aux domaines bioclimatiques du Québec -----	9
Figure 5 : Filtre du classement des strates d'inventaire en types de forêt -----	10
Figure 6 : Filtre du classement des strates d'inventaire en types de forêt (suite) -----	11
Figure 7 : FPSuite, exemple d'un logiciel servant à planifier la construction des routes -----	29
Figure 8 : Guide des saines pratiques d'entretien des chemins forestiers dans les zecs -----	31
Figure 9 : Méthode uniforme d'inventaire des traverses de cours d'eau dans les zecs -----	32
Figure 10 : Guide d'aide à la décision pour les SIFZ -----	39
Figure 11 : Cahier méthodologique pour l'inventaire des SIFZ -----	42
Figure 12 : Représentation du cycle de la planification forestière -----	46
Figure 13 : Représentation de la démarche permettant de déterminer les possibilités forestières -----	47
Figure 14 : Représentation du concept de rendement soutenu -----	47
Figure 15 : Représentation de l'intégration des perturbations naturelles -----	48
Figure 16 : Représentation du fonds de réserve -----	48
Figure 17 : Guide de vulgarisation et de visualisation des traitements sylvicoles -----	59
Figure 18 : Peuplement à dominance résineuse après une CPRS -----	62
Figure 19 : Plantation uniforme dans un peuplement traité par CPRS -----	62
Figure 20 : Peupleraie avant la réalisation d'une EPC -----	65
Figure 21 : Peupleraie après la réalisation d'une EPC -----	65

## LISTE DES FIGURES

Figure 22 : Exemple d'une pinède grise à maturité-----	69
Figure 23 : Exemple d'une pinède grise traitée par CPRS -----	69
Figure 24 : Exemple d'une sapinière à résineux à maturité-----	72
Figure 25 : Exemple d'une sapinière à résineux traitée par CPPTM-----	72
Figure 26 : Exemple d'une sapinière à feuillus à maturité -----	75
Figure 27 : Exemple d'une coupe d'ensemencement dans une sapinière à feuillus -----	75
Figure 28 : Exemple d'une chênaie à maturité-----	78
Figure 29 : Exemple d'une coupe finale dans une chênaie -----	78
Figure 30 : Exemple d'une bétulaie blanche en période de prématurité-----	81
Figure 31 : Exemple d'une bétulaie blanche traitée par EC -----	81
Figure 32 : Exemple d'une érablière à feuillus tolérants mature-----	84
Figure 33 : Exemple d'une CJ dans une érablière à feuillus tolérants -----	84
Figure 34 : Guide d'instructions relatives au logiciel IQH pour l'original -----	92
Figure 35 : Représentation simplifiée de l'écosystème aquatique -----	114
Figure 36 : Représentation de la délimitation d'un bassin versant et du ruissellement -----	116
Figure 37 : Guide pour l'aménagement de l'habitat du poisson-----	124
Figure 38 : Exemple de la conception d'un seuil en bois -----	125

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Exemple d'un chemin en milieu forestier -----	25
Photo 2 : Exemple d'un ponceau aménagé en milieu forestier -----	26
Photo 3 : Exemple de construction d'un chemin en milieu forestier -----	30
Photo 4 : Exemple de travaux d'entretien d'un chemin forestier-----	33
Photo 5 : Exemple de la présence évidente d'un castor dans le secteur -----	35
Photo 6 : Exemple de lac exploité pour la pêche dans le réseau des zecs -----	37
Photo 7 : Exemple de transport de bois sur un chemin en milieu forestier -----	38
Photo 8 : Exemple d'une mise en andain le long d'un chemin forestier -----	40
Photo 9 : Exemple de maintien d'un encadrement visuel le long d'un chemin forestier-----	40
Photo 10 : Exemple d'un chalet d'hébergement situé sur une zec -----	41
Photo 11 : Exemple d'un paysage d'intérêt dans une zec -----	43
Photo 12 : Utilisation d'une lisière boisée comme zone tampon entre deux territoires -----	44
Photo 13 : Un aperçu de la superficie du territoire des zecs -----	45
Photo 14 : Projet d'aménagement écosystémique de la Réserve faunique des Laurentides -----	49
Photo 15 : Exemple d'envahissement par le sapin baumier -----	53
Photo 16 : Apparence d'une sapinière, après une épidémie de TBE -----	54
Photo 17 : Exemple d'un feu de forêt; perturbation qui favorise la régénération du pin blanc-----	55
Photo 18 : Exemple d'un peuplement résineux ayant subi l'action répété du feu -----	57
Photo 19 : Exemple d'un peuplement résineux traité par coupe partielle -----	57
Photo 20 : Exemple d'un scarifiage réalisé suite à une CPRS -----	61
Photo 21 : Exemple d'une plantation uniforme dans un peuplement résineux-----	61

## LISTE DES PHOTOS

Photo 22 : Exemple d'un peuplement feuillu traité par nettoyage-----	64
Photo 23 : Exemple d'un peuplement résineux traité par éclaircie précommerciale -----	64
Photo 24 : Exemple d'une CPRS dans un peuplement résineux-----	67
Photo 25 : Exemple d'une CPHRS dans un peuplement à dominance feuillue-----	68
Photo 26 : Exemple d'une CTSP dans un peuplement à dominance résineuse -----	68
Photo 27 : Exemple d'une CRS réalisée dans un peuplement résineux-----	71
Photo 28 : Exemple d'une CPPTM réalisée dans un peuplement résineux -----	71
Photo 29 : Exemple d'une coupe d'ensemencement dans un peuplement feuillu -----	74
Photo 30 : Exemple d'une coupe finale dans un peuplement à dominance résineuse -----	74
Photo 31 : Exemple d'une coupe d'ensemencement dans un peuplement résineux -----	77
Photo 32 : Exemple d'une coupe finale dans un peuplement à dominance résineuse -----	77
Photo 33 : Exemple d'un peuplement de sapins éclairci-----	80
Photo 34 : Exemple d'un peuplement d'épinettes éclairci -----	80
Photo 35 : Exemple d'une CJ dans une forêt feuillue-----	83
Photo 36 : Exemple d'une CJ dans une érablière -----	83
Photo 37 : Exemple de risque d'une collision sur un chemin forestier étroit -----	87
Photo 38 : L'original, une espèce faunique mise en valeur dans les zecs -----	89
Photo 39 : Le cerf de Virginie, un cervidé très prisé par les chasseurs québécois-----	94
Photo 40 : La gélinotte huppée, une espèce de petit gibier très populaire -----	98
Photo 41 : Le tétras du Canada, une espèce de petit gibier recherchée -----	101
Photo 42 : La martre d'Amérique dans son environnement hivernal -----	104
Photo 43 : Exemple d'un chicot recherché par la martre d'Amérique -----	106

## LISTE DES PHOTOS

Photo 44 : Le lièvre d'Amérique, un mammifère très important dans la chaîne alimentaire -----	109
Photo 45 : Exemple de l'habitat optimal du lièvre d'Amérique en hiver -----	110
Photo 46 : Impact de la sédimentation des chemins forestiers dans le milieu aquatique -----	112
Photo 47 : Exemple des effets de la sédimentation dans un cours d'eau -----	113
Photo 48 : L'extraction du couvert végétal risque d'augmenter le ruissellement -----	115
Photo 49 : Exemple d'un ruisseau propice à l'aménagement de l'habitat du poisson -----	122
Photo 50 : Exemple de la réalisation d'un seuil en bois -----	126
Photo 51 : La forêt, une ressource à léguer en héritage aux générations futures -----	127

## LISTE DES ACRONYMES

AÉC	Aire équivalente de coupe
AÉF	Aménagement écosystémique des forêts
AIPL	Aire d'intensification de la production ligneuse
BFEC	Bureau du forestier en chef
BGAF	Bénéficiaire de garantie d'approvisionnement forestier
CJ	Coupe de jardinage
CPHRS	Coupe avec protection de la haute régénération et des sols
CPI	Coupe progressive irrégulière
CPI-CP	Coupe progressive irrégulière à couvert permanent
CPI-RL	Coupe progressive irrégulière à régénération lente
CPF	Calcul de possibilité forestière
CPPTM	Coupe avec protection des petites tiges marchandes
CPR	Coupe progressive régulière
CPRS	Coupe avec protection de la régénération et des sols
CRRNT	Commission régionale des ressources naturelles et du territoire
CRS	Coupe avec réserve de semenciers
CTSP	Coupe totale sans protection
DEG	Dégagement
DGR	Direction générale en région
DHP	Diamètre à hauteur de poitrine
EC	Éclaircie commerciale
EL	Élagage
EPC	Éclaircie précommerciale
FEC	Forestier en chef
FFQ	Fondation de la faune du Québec
GIR	Gestion intégrée des ressources
GIRT	Gestion intégrée des ressources et du territoire
LADTF	Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (A-18.1)
LCMVF	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (C-61.1)
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MLCP	Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche

## LISTE DES ACRONYMES

MNR	Ministère des Richesses naturelles (Ontario)
MRN	Ministère des Ressources naturelles (Québec)
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
NET	Nettoisement
OBNL	Organisme à but non lucratif
OGZ	Organisme gestionnaire de zec
OPMV	Objectif de protection et de mise en valeur
PAFI	Plan d'aménagement forestier intégré
PAFI-O	Plan d'aménagement forestier intégré opérationnel
PDAR	Plan de développement des activités récréatives
PL	Plantation
PRAN	Programmation annuelle des interventions forestières
PRDIRT	Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire
PRDTP	Plan régional de développement du territoire public
RADF	Règlement sur l'aménagement durable des forêts
RDF	Réinvestissement dans le domaine de la faune
REG	Regarni
RHF	Règlement sur les habitats fauniques (C-61.1, r.18)
RNI	Règlement sur les normes d'interventions dans les forêts du domaine de l'État (A-18.1, r.7)
RRGZ	Regroupement régional des gestionnaires de zecs
SADF	Stratégie sur l'aménagement durable des forêts
SCA	Scarifiage
SFI	Site faunique d'intérêt du MRNF
SIFZ	Site d'intérêt faunique dans les zecs
ST	Surface terrière
TBE	Tordeuse des bourgeons de l'épinette
TFS	Territoire faunique structuré
TGIRT	Table de gestion intégrée des ressources et du territoire
UAF	Unité d'aménagement forestier
VTT	Véhicule tout-terrain
ZEC	Zone d'exploitation contrôlée





## PRÉSENTATION DU RECUEIL

Voici le plus récent guide d'aide à la décision en matière de gestion intégrée des ressources (GIR). L'objectif final étant d'assembler une trousse d'outils de gestion faunique qui soit commune aux 63 zecs du Québec et qui vient simplifier la tâche aux personnes responsables de la gestion d'une zec.

Au bénéfice des OGZ et des RRGZ, Zecs Québec (la fédération québécoise des gestionnaires de zecs) a réuni et documenté un grand nombre d'enjeux forestiers relatifs à la gestion d'une zec. Le présent recueil identifie les enjeux de GIR sur le territoire des zecs du Québec et les regroupe selon cinq thèmes.

Dans la première section du guide, on retrouve une fiche résumé par thème. En plus d'énumérer les principaux enjeux et de suggérer des outils de gestion disponibles par thème, chacune des fiches résumé présente une synthèse des informations contenues dans le recueil. Pour obtenir des détails supplémentaires, il est nécessaire de se référer aux chapitres correspondants, dans la seconde section du guide.

Non seulement le recueil intègre-t-il tous les travaux réalisés précédemment par Zecs Québec dans le cadre du Programme GIR, il documente aussi toutes les interactions entre les différents enjeux de GIR. Le recueil permet alors aux OGZ et aux RRGZ de prendre des décisions éclairées et en toute connaissance de cause.

La démarche du présent recueil se veut suggestive et non stricte, elle a pour but de stimuler la réflexion et d'inciter les gestionnaires à tenir compte des implications qui entourent leurs décisions.

Il se veut une suite logique de la démarche déjà amorcée avec la suite des SIFZ et a pour but d'appuyer les OGZ et les RRGZ dans leurs revendications. Plus précisément, il s'agit d'outiller le gestionnaire pour lui permettre de défendre adéquatement ses intérêts et ses préoccupations de manière critique, mais surtout de façon crédible.

Que ce soit pour renseigner un délégué à une TGIRT, défendre les intérêts d'une zec face à différents projets ou encore comme outil de formation pour les gestionnaires/professionnels, le recueil pourra être utilisé à bon escient.

Ultimement, il vise à permettre aux OGZ d'en arriver à un compromis harmonieux (ex. entente d'harmonisation) selon le principe d'obligation d'entente, auquel tous les acteurs du milieu forestier (sans exception) avaient adhéré lors du sommet sur l'avenir du secteur forestier au Québec (2007)<sup>9</sup>.

Une fois terminé, le recueil sera déposé au MDDEFP afin de leur permettre de documenter l'impact (réel vs. anticipé) de certaines mesures d'harmonisation sur le calcul de la possibilité forestière.

## FICHE RÉSUMÉ 1 : VOIRIE FORESTIÈRE

Actuellement, on retrouve plus de 30 000 km de chemins forestiers qui traversent les zecs. Cédé en héritage par l'industrie forestière québécoise, il s'agit là d'un très lourd fardeau économique et environnemental à porter.

Depuis près de 35 ans, ce sont les OGZ qui, de manière générale, consacrent en moyenne près du tiers de leur budget annuel afin d'entretenir à peine la moitié du réseau routier existant qui, rappelons-le, demeure la propriété de l'État.

Malgré le fait qu'aucune disposition légale n'oblige les zecs à entretenir les chemins forestiers, celles-ci accèdent tout de même aux demandes des utilisateurs et veillent à ce que le territoire soit accessible et sécuritaire.

Toutefois, l'entretien de ce réseau routier souvent désuet occasionne des défis de taille pour les OGZ qui sont contraints à faire des choix. **Faute de moyens suffisants, le fait d'agir en réaction (ex. régler les urgences) engendre plusieurs effets néfastes sur la qualité générale du réseau routier et du milieu aquatique.**

Du côté des TGIRT, les principaux enjeux qui ont été identifiés sont représentatifs de la réalité actuelle des zecs :

- accessibilité au territoire public et sécurité des usagers;
- entretien des chemins forestiers;
- partage des coûts liés à l'entretien du réseau routier;
- déprédation du castor;
- planification intégrée du réseau routier;
- limiter la création de nouveaux accès;
- permettre la fermeture de chemins existants.

**Zec Québec recommande aux zecs de privilégier la gestion du risque plutôt que la gestion de crise.** Pour arriver à contrôler davantage les coûts liés à l'entretien du réseau routier, il est conseillé de suivre la démarche suivante :

- procéder à l'inventaire des traverses de cours d'eau sur le territoire;
- cibler les endroits prioritaires où il faut intervenir (plan d'intervention).

Lors de l'élaboration des endroits prioritaires où intervenir, on peut tenir compte de différents facteurs. Zecs Québec suggère d'utiliser deux outils particuliers :

- clé d'aide à la décision pour la gestion des chemins (figure 2);
- clé d'aide à la décision pour la gestion du castor (figure 3).

# OUTIL 1

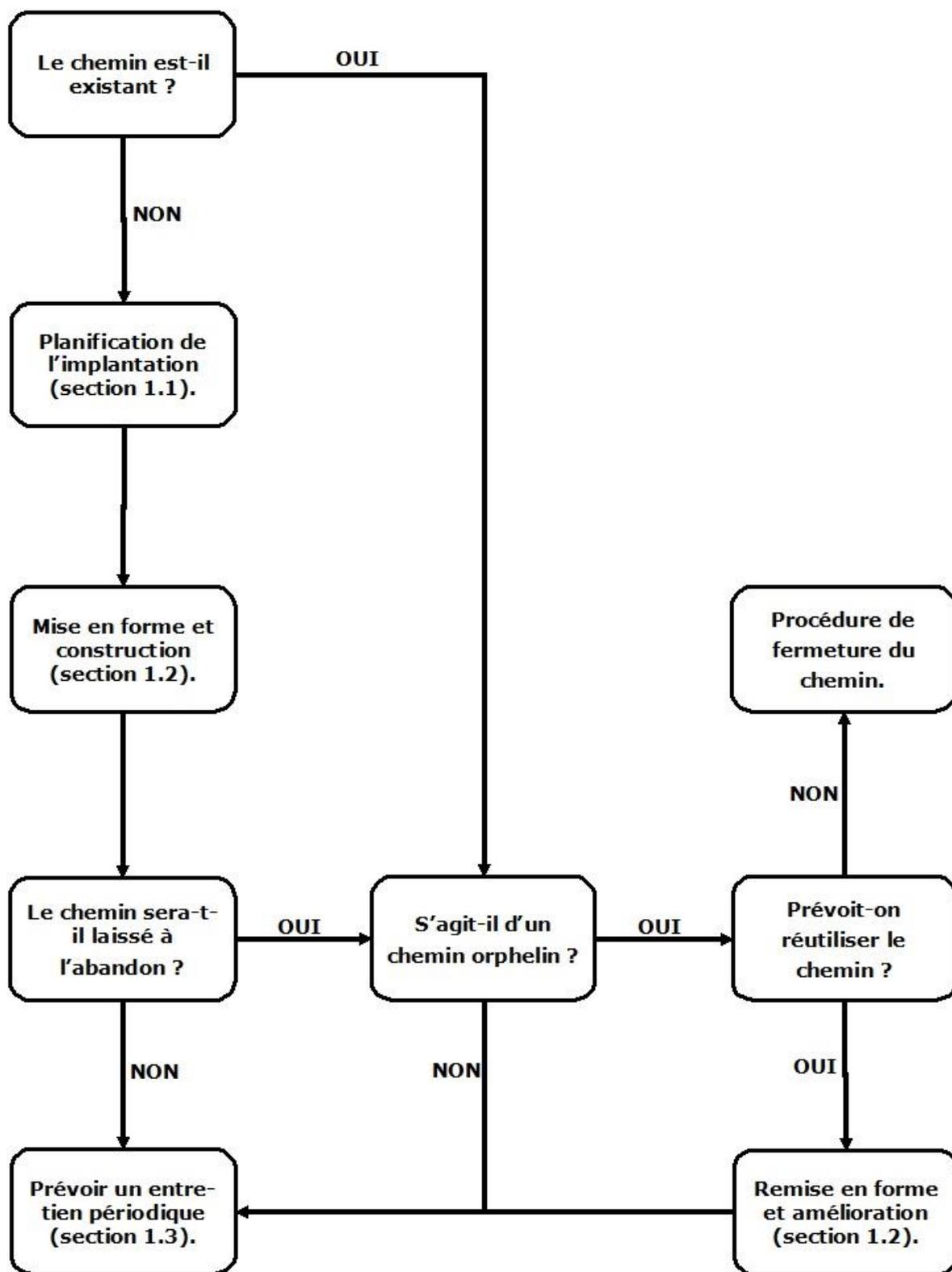
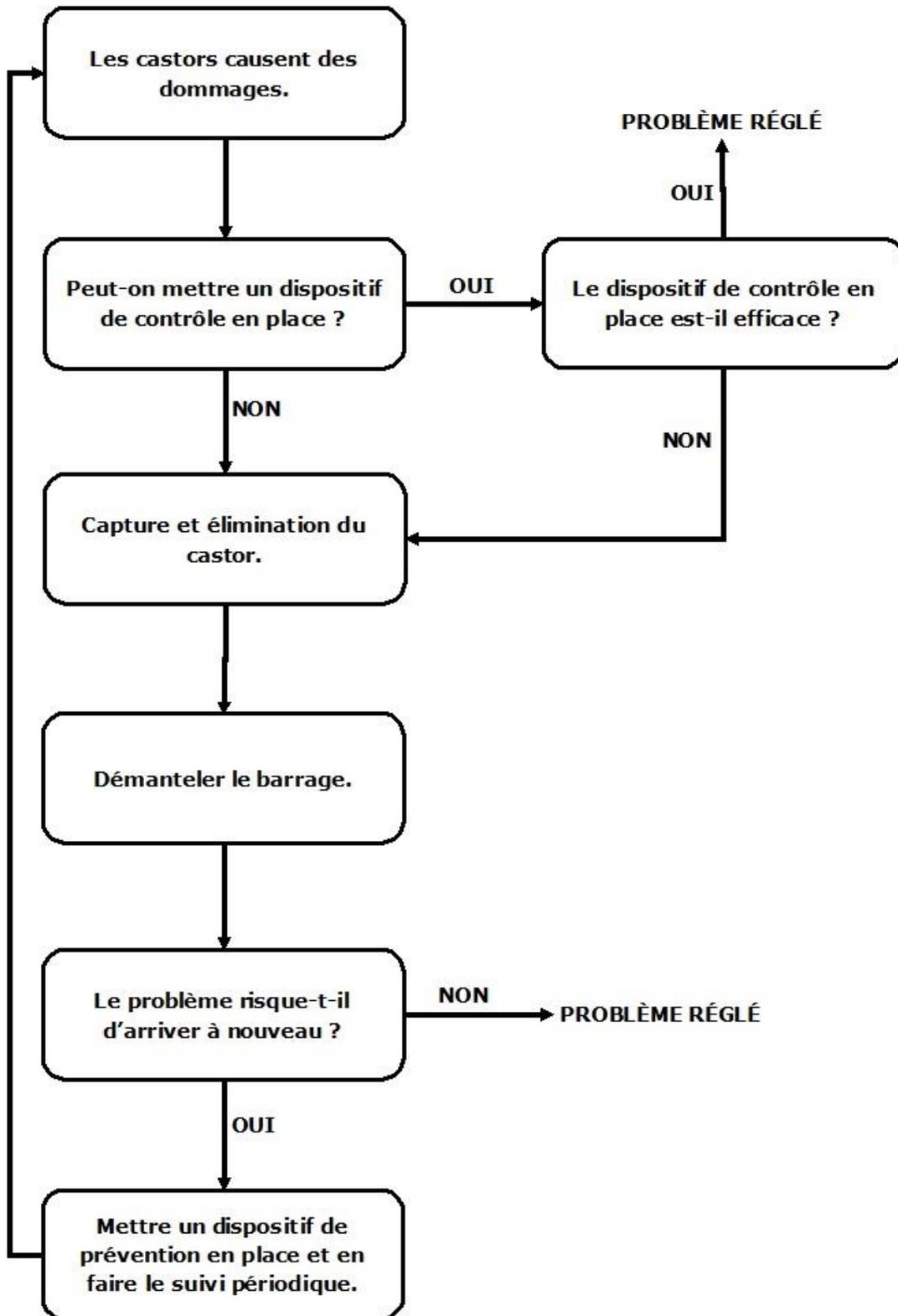


Figure 2 : Clé d'aide à la décision pour la gestion des chemins

## OUTIL 2



**Figure 3 :** Clé d'aide à la décision pour la gestion du castor<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Lamoureux et al. (2009).

## FICHE RÉSUMÉ 2 : QUALITÉ DE L'EXPÉRIENCE DE L'UTILISATEUR

Les zecs sont des territoires de chasse, de pêche et de plein air<sup>11</sup>. Au Québec, ce sont des organismes à but non lucratif (OBNL) qui acceptent de gérer le territoire d'une zec pour le MDDEFP. En vertu d'un protocole d'entente pluriannuel et renouvelable, ils sont responsables de planifier, organiser, diriger et contrôler l'aménagement, l'exploitation et la conservation de la faune, dans le respect des objectifs suivants :

- conserver la faune et son habitat;
- assurer l'égalité des chances pour tous à l'accès et à l'utilisation de la ressource faunique;
- favoriser la participation, dans un cadre démocratique, des usagers intéressés à la gestion de la faune;
- rechercher l'autofinancement des opérations de l'organisme.

Généralement situé sur terres publiques, le réseau des zecs couvre une superficie totale de 48 000 km<sup>2</sup> et offre une panoplie d'activités récréatives. **Il va sans dire que l'expérience des utilisateurs doit être agréable, authentique et mémorable.** À ce titre, les principaux enjeux soulevés aux TGIRT vont dans le même sens :

- conserver la qualité visuelle des paysages en milieu forestier;
- assurer la quiétude pour les utilisateurs du territoire forestier;
- visibilité et intégrité des limites des territoires fauniques structurés;
- pérennité des infrastructures récréotouristiques;
- cohabitation harmonieuse des usagers sur le territoire forestier;
- arrêt des opérations lors de la chasse au gros gibier.

Le réseau des zecs recèle des panoramas indescriptibles. Que ce soit des falaises escarpées, des points de vue à couper le souffle, des paysages qui se perdent à l'horizon, des chutes naturelles aux parois rocheuses vertigineuses, des chaînes de montagnes sans fin qui grimpent vers le ciel, des forêts encore vierges de coupes forestières apparentes, etc.

**Bref, l'apparence des paysages représente un attrait touristique important lorsque vient le temps de promouvoir les activités offertes au sein d'une zec.** Dans le but de réduire l'apparence visible des coupes dans le paysage, il est possible d'appliquer des mesures d'atténuation. Toutefois, les modalités vont varier selon :

- les unités territoriales reconnues dans le RADF (tableau 1);
- les zones de perception, c'est-à-dire la distance d'observation (tableau 2).

## OUTIL 3

**Tableau 1 :** Modalités du RADF pour le maintien de la qualité visuelle des unités territoriales<sup>12</sup>

Unités territoriales	Aucune intervention sur le site	Lisière boisée (m)	Encadrement visuel (rayon, km)
Base et centre de plein air	✓	60	3
Camping aménagé et semi-aménagé	✓	60	
Camping rustique	✓	60	
Centre d'hébergement	✓	60	3
Chalet d'hébergement dans un territoire faunique structuré		60	
Circuit panoramique			1.5
Circuit en périphérie des réseaux denses	✓	30	
Corridor routier		30	
Halte routière ou aire de pique-nique	✓	60	1.5
Observatoire	✓	60	
Parcours interrégional de randonnées diverses		30	
Parties les plus densément peuplées d'une communauté			3
Plage publique	✓		1.5
Poste d'accueil dans un territoire faunique structuré		60	
Prise d'eau	✓		
Refuge sommaire (ex. réseau de randonnées)		60	
Sentier aménagé dans un territoire faunique structuré		30	
Sentier d'accès à un site d'observation		30	
Sentier de portage compris dans un parcours de canot-camping		30	
Site archéologique	✓		
Site d'enfouissement		30	
Site d'observation	✓	60	3
Site de quai et rampe de mise à l'eau avec aire de services	✓	60	1.5
Site de restauration ou d'hébergement	✓	60	
Site de sépulture	✓	30	
Site de villégiature regroupée et site de villégiature complémentaire	✓	60	3
Site historique		60	
Site projeté de développement de la villégiature	✓		1.5
Station de ski alpin	✓		3
Station piscicole	✓		
Terrain de villégiature isolé	✓	60	
Terrain loué	✓		

<sup>12</sup> MRNF (2010a).

## OUTIL 4

**Tableau 2** : Modalités d'interventions en fonction des zones de perception<sup>13</sup>

Modalités d'intervention	Zones de perception			
	0-60 m	60-500 m	500 m-3 km	>3 km
Lors de la construction des chemins, minimiser la largeur de l'emprise. Éviter les amoncellements de débris (souches, terre) le long des secteurs d'intérêt (chemins, sentiers, chalets, etc.).	✓			
Prévoir la localisation des AEET et les chemins d'exploitation en retrait des secteurs d'intérêt.	✓			
Favoriser un système de bois tronçonnés (résidus à la souche) plutôt qu'un système par arbres entiers de manière à réduire le volume de débris aux AEET.	✓	✓		
Lors de la réalisation des travaux d'aménagement forestier, favoriser une récupération maximale de la matière ligneuse et des débris de coupe et les retourner en forêt (backlog).	✓	✓		
Éviter la création d'andains et autres formes d'amoncellement de débris, particulièrement dans les 20 premiers mètres en bordure des secteurs d'intérêt.	✓			
Conserver les chicots à des fins fauniques. Évaluer s'ils ont un impact visuel préjudiciable et vérifier l'aspect sécuritaire pour les utilisateurs du milieu. Prévoir deux longueurs d'arbres comme périmètre de sécurité lorsqu'ils sont situés en bordure de secteurs d'intérêt.	✓	✓	✓	✓
Laisser un écran visuel le long des secteurs d'intérêt (chemins, sentiers, chalets, etc.) et moduler la largeur en fonction des besoins.	✓			
Éviter le maintien systématique de bandes écrans. Limiter la grandeur des ouvertures à 100 m et prévoir un espacement entre les ouvertures de 300 m. Varier les distances pour ne pas avoir un patron répétitif et systématique.	✓			
Après les travaux, reverdir les talus, les emprises des chemins et les AEET lorsque ceux-ci sont situés dans une zone à vocation récréative.	✓			
Répartir les interventions dans le temps et dans l'espace.			✓	✓
Prévoir les travaux durant une période de faible achalandage touristique.	✓	✓	✓	✓
Réaliser les coupes sur des superficies restreintes afin d'éviter l'impression d'avoir de grandes surfaces dénudées.		✓	✓	✓
Maintenir des îlots de végétation dans la coupe pour réduire la superficie visible.		✓	✓	✓
Privilégier des coupes de formes irrégulières et éviter particulièrement les lignes droites. Les coupes doivent correspondre à la forme générale du paysage.		✓	✓	✓
Lorsqu'une coupe doit être réalisée sur une ligne de crête, éviter les formes géométriques qui coupent la crête. On donnera plutôt une allure plus naturelle à la coupe.		✓	✓	✓
Lors de coupe de régénération, éviter les coupes par bandes ou en damier et favoriser plutôt des coupes par trouées.		✓	✓	✓
Favoriser les traitements sylvicoles qui protègent la régénération naturelle lors de la coupe.		✓	✓	✓
Lorsqu'il n'y a pas de régénération, favoriser les traitements sylvicoles qui permettent l'établissement rapide de la régénération avant la coupe pour favoriser un reverdissement du parterre de coupe.		✓	✓	✓
Dans les zones très sensibles, réaliser la coupe lorsque la régénération aura atteint une hauteur importante. On cherche à atteindre l'efficacité visuelle de la régénération (7 m de hauteur) avant la coupe finale.		✓	✓	✓



### FICHE RÉSUMÉ 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

Depuis avril 2013, l'aménagement forestier sur terres publiques est désormais sous l'autorité du MRN, en vertu de la LADTF. De son côté, le BFEC est responsable de la cartographie et du calcul des volumes de bois récoltables annuellement. Jusqu'en 2018, ces volumes de bois seront attribués aux BGAF en fonction des possibilités forestières déterminées par le BFEC, et ce, dans une perspective de rendement soutenu.

Par la suite, c'est en région que le MRN (DGR) a la responsabilité de déterminer, pour chacune des UAF, les traitements sylvicoles à réaliser en forêt (PAFI-O). D'ailleurs, la programmation annuelle (PRAN) des activités d'aménagement est présentée aux intervenants de la TGIRT et soumise à la consultation publique, pour acceptation.

**Il est aussi important de mentionner que la planification forestière du MRN doit respecter l'aménagement écosytémique des forêts (AÉF).** Il s'agit d'une approche d'aménagement forestier qui consiste à assurer le maintien de la biodiversité et la viabilité des écosystèmes, tout en tenant compte des besoins socioéconomiques et des valeurs sociales liés au milieu forestier.

D'ailleurs, du côté des TGIRT, on constate que les principaux enjeux forestiers sont tous relatifs à l'AÉF. Plus particulièrement, les enjeux identifiés concernent :

- la modification de la composition végétale;
- le niveau d'aménagement forestier (ex. AIPL);
- la raréfaction des vieilles forêts;
- la raréfaction des chicots et des gros débris ligneux;
- la simplification des structures internes des peuplements;
- la connectivité et l'intégrité des aires protégées.

Au lieu d'expliquer en détail toutes les étapes de la planification forestière du MRN, le présent recueil propose plutôt de documenter les étapes clés ayant une influence déterminante sur les traitements sylvicoles utilisés en forêt. En procédant de cette façon, il devient plus aisé pour les OGZ et les RRGZ d'interpréter comment les orientations ministérielles en matière d'AÉF se traduisent en forêt.

C'est ainsi que, Zecs Québec a choisi de préparer une synthèse des outils disponibles à l'intérieur du *Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018*<sup>14</sup> :

- la répartition des zecs par rapport aux domaines bioclimatiques du Québec (figure 4);
- le filtre du classement des strates d'inventaire en types de forêt (figures 5 et 6);
- les scénarios sylvicoles associés aux enjeux de composition végétale (tableau 3);
- les traitements sylvicoles pouvant composer les scénarios sylvicoles (tableau 4).

<sup>14</sup> BFEC (2013).

## OUTIL 5

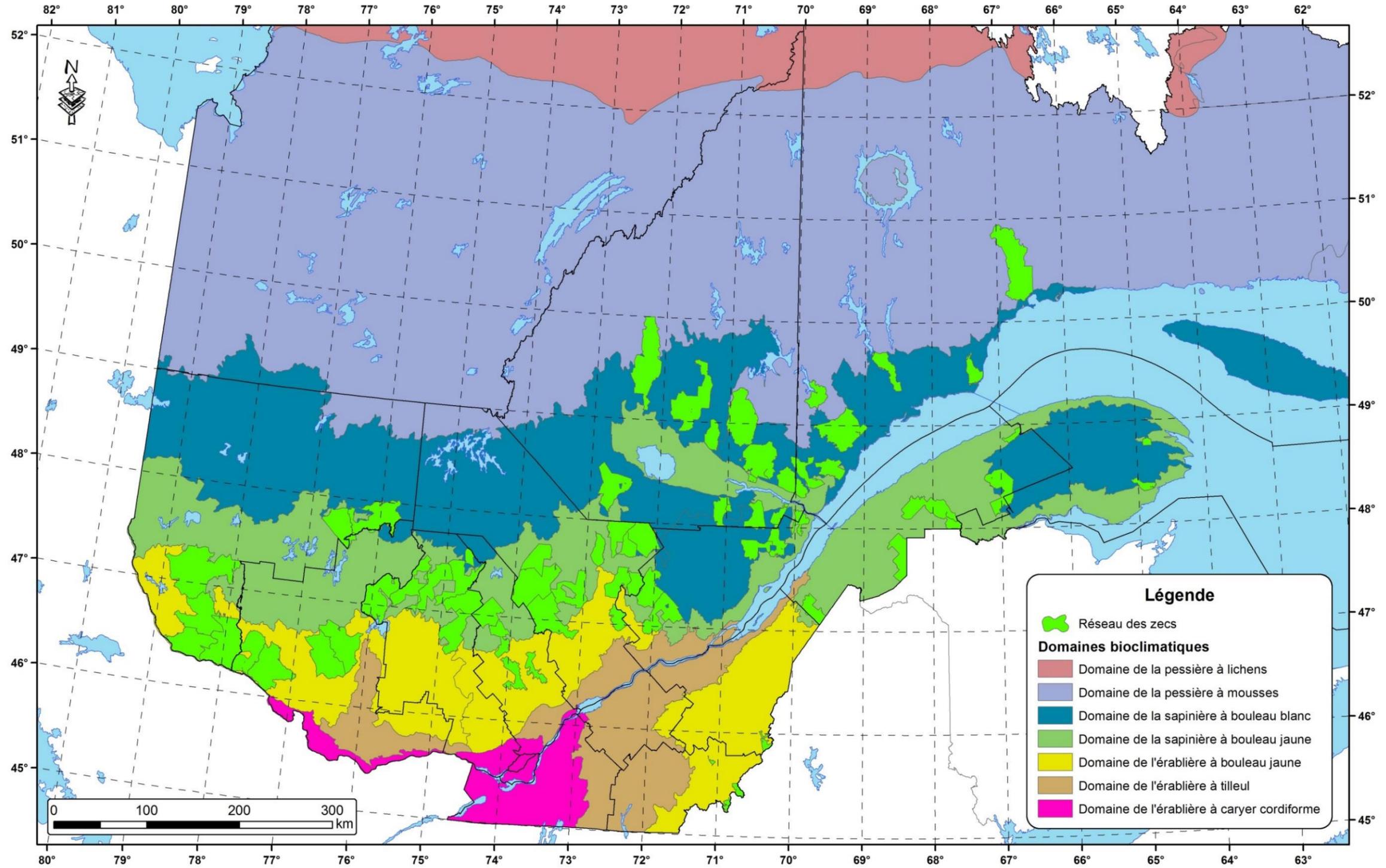


Figure 4 : Répartition des zecs par rapport aux domaines bioclimatiques du Québec

OUTIL 6-1

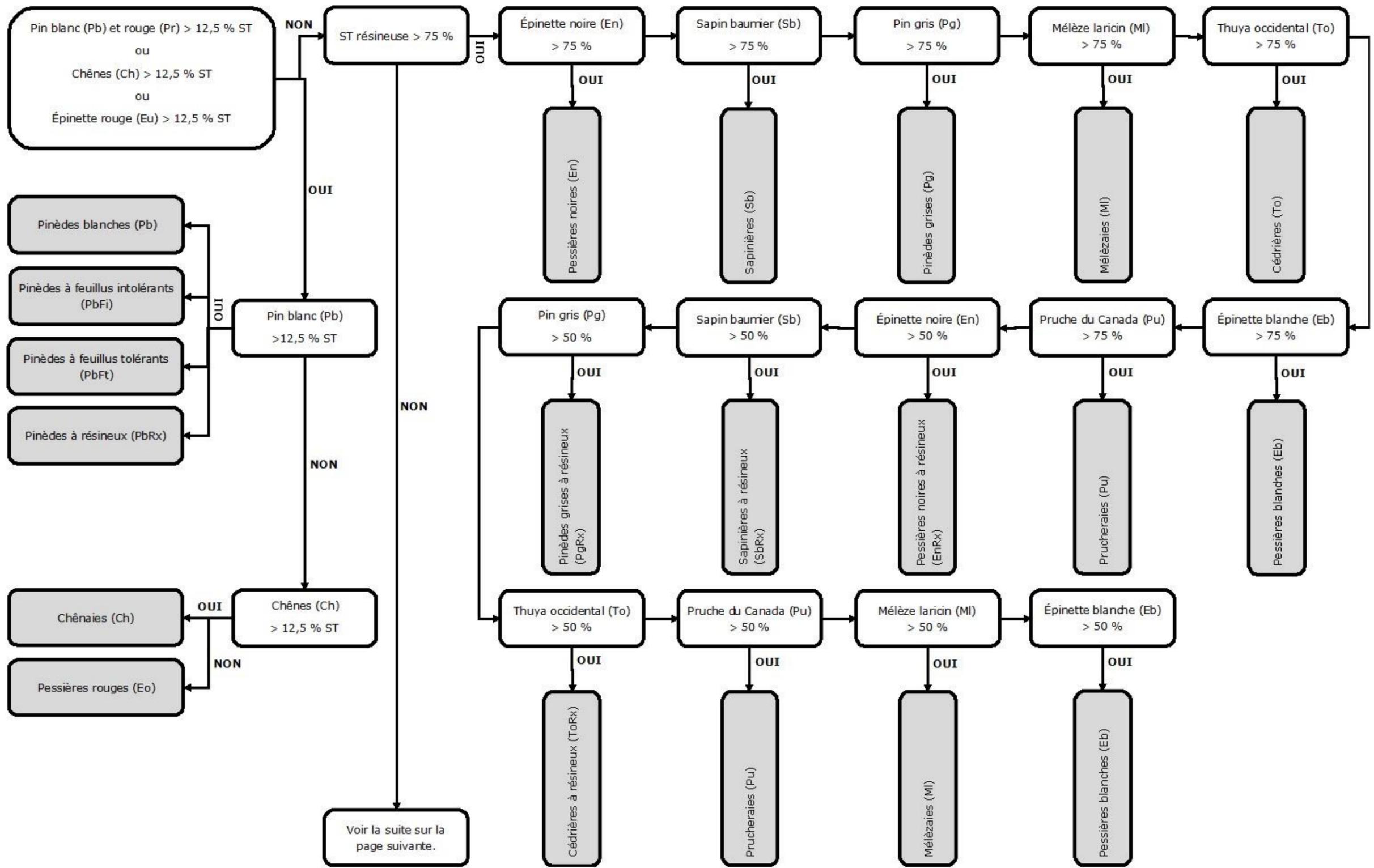


Figure 5 : Filtre du classement des strates d'inventaire en types de forêt<sup>15</sup>

<sup>15</sup> *ibid.*

OUTIL 6-2

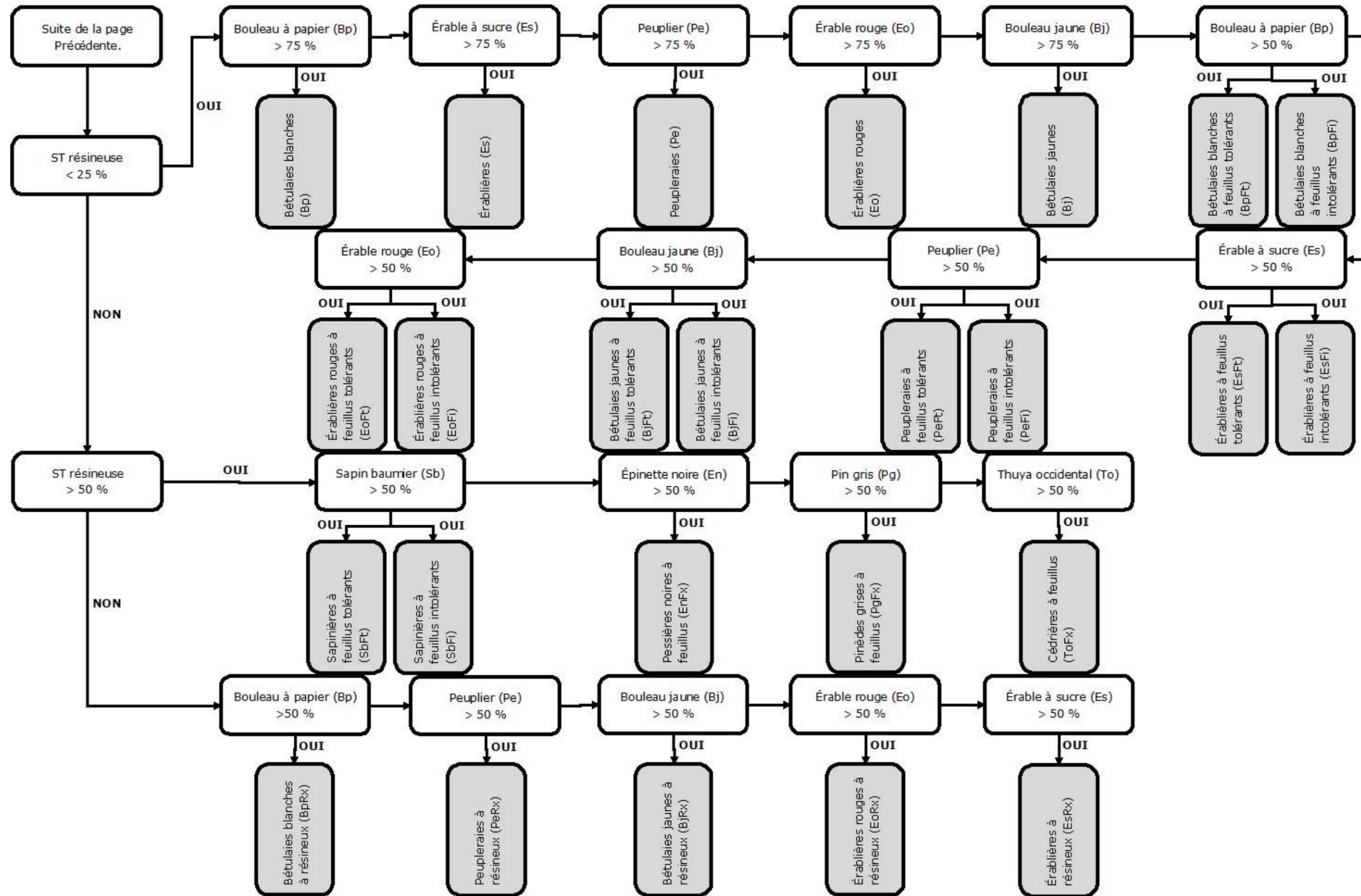


Figure 6 : Filtre du classement des strates d'inventaire en types de forêt (suite)<sup>16</sup>

## OUTIL 7

**Tableau 3 : Scénarios sylvicoles associés aux enjeux de composition végétale<sup>17</sup>**

Essence	Conditions de régénération	Type de forêt	Scénarios sylvicoles	Effets du traitement
<b>Raréfaction</b>				
Pruche de l'Est	Ces quatre essences sont tolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre, longévives et ont des exigences écologiques similaires quant à leur régénération. L'établissement des semis requiert un couvert partiel et une humidité modérée à élevée. Les bons lits de germination correspondent généralement au bois mort en décomposition, au sol minéral ou au mélange de sol minéral et de matière organique. La croissance des semis est lente et requiert une ouverture progressive du couvert. Ces essences sont sensibles à la végétation concurrente (ex. feuillus intolérants, sapin baumier). La régénération de la pruche et du thuya est sensible à la pression de broutement du cerf de Virginie.	Prucheraies	CPI-CP ou exclusion à la récolte Les scénarios incluent un scarifiage.	Maintien
Thuya occidental		Cédrrières	CPI-RL ou CPI-CP ou exclusion à la récolte Les scénarios incluent un scarifiage.	Maintien
		Autres types de forêt	CPI-CP Les scénarios incluent un scarifiage.	Maintien
Épinette rouge			Pessières rouge ou sapinières	Scénarios extensifs (ex. CPRS)
		CPI-RL ou CPI-CP Les scénarios incluent un scarifiage.		Maintien
Épinette blanche		Sapinières, pessières ou mixtes à résineux	CPRS	Diminution
			CPI-RI ou CPI-CP ou CPR ou EC + CPRS Les scénarios incluent un scarifiage et en présence de feuillus intolérants, un dégagement et/ou un regarni.	Maintien ou augmentation
			CPI-CP ou CPR Les scénarios incluent un scarifiage ainsi qu'un dégagement lorsque nécessaire.	Maintien
Pin blanc		Pinèdes blanches	REG ou PL Les scénarios incluent tous les traitements d'éducation nécessaires.	Augmentation
			CPR ou CPI-RL Les scénarios incluent généralement un scarifiage, un regarni, un dégagement, un élagage et dans certains cas, une éclaircie précommerciale. Dans le cas de la CPR, les scénarios peuvent inclure une à deux éclaircies commerciales.	Maintien
Pin rouge	Pinèdes rouges			
Chêne rouge	Le chêne rouge est une essence semi-tolérante à l'ombre, dont les semis ont besoin d'ombre pour germer mais de lumière pour survivre. En forêt naturelle, sa présence est associée au passage du feu. En absence de feu, les chênaies sont envahies par l'érable à sucre, dont l'ombrage nuit à la régénération du chêne.	Chênaies	CPR ou CPI-RL Dans le cas de la CPR, les scénarios peuvent inclure une à deux éclaircies commerciales. Un scarifiage et un ensemencement sont généralement inclus.	Maintien
Bouleau jaune	Le bouleau jaune est une essence semi-tolérante à l'ombre. La régénération dépend de lits de germination adéquats (ex. sol minéral ou mélange organique et minéral) et de l'absence de végétation concurrente. Les semis nécessitent plus de lumière que l'érable ou le hêtre, mais peuvent être supplantés par la végétation concurrente lorsque l'ouverture du couvert est trop forte. Le broutement par le cerf peut nuire à sa régénération.	Bétulaies jaunes ou érablières	CPI-CP ou CPI-RL ou CPR ou CRS Les scénarios incluent généralement un scarifiage. Une éclaircie précommerciale et une éclaircie commerciale peuvent s'ajouter. La CRS est privilégiée dans les strates appauvries afin de les réhabiliter.	Maintien ou augmentation
		Sapinières	CPI-CP ou CPI-RL ou CPR Les scénarios incluent un scarifiage.	Maintien ou augmentation
		Autres types de forêt	CPR Les scénarios incluent un scarifiage.	Augmentation
<b>Envahissement</b>				
Hêtre à grandes feuilles	Le hêtre à grandes feuilles est une essence très tolérante à l'ombre. Son envahissement implique différents facteurs tels que la fertilité des sols, les précipitations acides et les pratiques sylvicoles passées. Le jardinage par pied d'arbre pourrait favoriser son drageonnement et créer des conditions d'ombrage contribuant à son augmentation.	Érabières	Pour la période 2013-2018, aucun scénario sylvicole n'a été élaboré pour contrôler l'envahissement par le hêtre à grandes feuilles.	-----
Sapin baumier	Les interventions sylvicoles doivent créer des conditions de régénération adéquates pour les essences désirées (ex. ouverture adéquate du couvert) et contrôler le sapin qui est souvent très abondant dans la strate en régénération sous couvert.	Pessières noires ou sapinières	Scénarios extensifs (ex. CPRS)	Maintien ou augmentation
			Scénarios de base (ex. SCA + REG + CPRS)	Maintien
			Scénarios intensifs (ex. SCA + PL + DEG + EPC + EC + CPRS)	Diminution
Feuillus intolérants	Le maintien d'un couvert partiel, le contrôle de la végétation concurrente et une régénération préétablie dense et bien distribuée en essences désirées (feuillus tolérants ou résineux) limitent l'envahissement par les feuillus intolérants.	Pessières, peupleraies ou sapinières	Scénarios extensifs (ex. CPRS)	Maintien ou augmentation
			CPR ou CPRS Les scénarios incluent les traitements d'éducation nécessaires tels que le scarifiage, le regarni, le dégagement, le nettoyage ou l'éclaircie précommerciale.	Maintien ou augmentation
			PL	Diminution

<sup>17</sup> Doucet et al. (2009), Grondin et Cimon (2003), Jetté et al. (2012a,b).

OUTIL 8

Tableau 4 : Traitements sylvicoles pouvant composer les scénarios sylvicoles<sup>18</sup>

Traitements sylvicoles qui composent les scénarios sylvicoles	Tableau 4 : Traitements sylvicoles pouvant composer les scénarios sylvicoles <sup>18</sup>																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42						
	Bé tulai es blan ches (Bp)	Bé tulai es blan ches à feu illus in tolé rants (BpFi)	Bé tulai es blan ches à feu illus tolé rants (BpFt)	Bé tulai es blan ches à ré sineux (BpRx)	Bé tulai es jau nes (Bj)	Bé tulai es jau nes à feu illus in tolé rants (BjFi)	Bé tulai es jau nes à feu illus tolé rants (BjFt)	Bé tulai es jau nes à ré sineux (BjRx)	Cé drières (To)	Cé drières à feu illus (ToFx)	Cé drières à ré sineux (ToRx)	Ché nai es (Ch)	É rabi lières (Es)	É rabi lières à feu illus in tolé rants (EsFi)	É rabi lières à feu illus tolé rants (EsFt)	É rabi lières à ré sineux (EsRx)	É rabi lières rou ges (Eo)	É rabi lières rou ges à feu illus in tolé rants (EoFi)	É rabi lières rou ges à feu illus tolé rants (EoFt)	É rabi lières rou ges à ré sineux (EoRx)	Mé lè zaies (MI)	Pe sières blan ches (Eb)	Pe sières noi res (En)	Pe sières rou ges (Eu)	Pe sières à feu illus (EpFx)	Pe sières noi res à ré sineux (EnRx)	Pe uplè raies (Pe)	Pe uplè raies à feu illus in tolé rants (PeFi)	Pe uplè raies à feu illus tolé rants (PeFt)	Pe uplè raies à ré sineux (PeRx)	Pin ès blan ches (Pb)	Pin ès blan ches à feu illus in tolé rants (PbFi)	Pin ès blan ches à feu illus tolé rants (PbFt)	Pin ès blan ches à ré sineux (PbRx)	Pin ès gri ses (Pg)	Pin ès gri ses à feu illus (PgFx)	Pin ès gri ses à ré sineux (PgRx)	Pru ché raies (Pu)	Sa pi nières (Sb)	Sa pi nières à feu illus in tolé rants (SbFi)	Sa pi nières à feu illus tolé rants (SbFt)	Sa pi nières à ré sineux (SbRx)						
SCA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
PL																					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
DEG										✓												✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
EPC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
NET	✓	✓	✓	✓												✓											✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CPRS	✓	✓	✓	✓													✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CPHRS				✓																			✓																		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
CRS	✓	✓	✓	✓														✓	✓	✓																							✓	✓	✓	✓	✓	
CPPTM																					✓			✓																			✓	✓	✓	✓	✓	
CPR	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CPI-CP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CPI-RL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CJ			✓						✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## FICHE RÉSUMÉ 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Chaque année, plus de 41 000 membres et plus de 650 000 utilisateurs fréquentent les zecs<sup>19</sup>. Ensemble, ils y consacrent plus de 1 million de jours/activités, dont 220 000 jours de chasse<sup>20</sup>. Selon une enquête récente, les zecs sont TFS les plus fréquentés du Québec<sup>21</sup>. Rappelons ici que, annuellement, les zecs génèrent un chiffre d'affaires de 17 millions de dollars et qu'il s'agit d'une industrie qui crée 500 emplois directs<sup>22</sup>.

**Depuis toujours, la chasse demeure une activité très prisée autant par les amateurs expérimentés (mordus) que par les nouveaux adeptes (relève).** La pratique de l'activité de chasse (vente de forfaits journaliers et/ou saisonniers) se révèle être l'une des sources de financement parmi les plus lucratives pour un OGZ, particulièrement en ce qui a trait au gros gibier (ex. orignal, cerf de Virginie).

En ce qui a trait aux TGIRT, les principaux enjeux relatifs à la faune concernent tous le maintien de la qualité de l'habitat, et ce, pour les espèces suivantes :

- l'orignal;
- le cerf de Virginie;
- les espèces de petit gibier (ex. gélinotte, téttras, lièvre, etc.);
- les animaux à fourrure (ex. martre d'Amérique, etc.);
- les espèces menacées, vulnérables et/ou en situation précaire.

Bien que l'habitat de certaines espèces fauniques soit protégé légalement<sup>23</sup>, la protection de l'habitat de plusieurs autres espèces (dites d'intérêt socio-économique) est également importante, notamment dans les zecs<sup>24</sup>. Pour les espèces fauniques qui ne bénéficient pas d'une protection particulière, **Zecs Québec propose plutôt d'expliquer les besoins en habitat ainsi que les réactions comportementales de la faune face aux interventions forestières (traitements sylvicoles).**

Ainsi, dans sa démarche, Zecs Québec a retenu six espèces d'intérêt socio-économique (orignal, cerf de Virginie, gélinotte huppée, téttras du Canada, martre d'Amérique et lièvre d'Amérique) qui sont généralement mises en valeur et/ou exploitées au sein du réseau des zecs et pour lesquelles elle a développé les outils suivants :

- indice faunique dans les types de forêt par stades de croissance (tableau 5);
- effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat (tableaux 6, 7, 8, 9, 10 et 11).

<sup>19</sup> Zecs Québec (2014b).

<sup>20</sup> *ibid.*

<sup>21</sup> SOM (2012).

<sup>22</sup> Zecs Québec (2013).

<sup>23</sup> Gouvernement du Québec (2013e).

<sup>24</sup> BFEC (2013).

Tableau 5 : Indice faunique dans les types de forêt par stades de croissance<sup>25</sup>

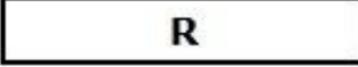


Stade:	Semis	Gaulis	Perchis	Intermédiaire	Mûr	Suranné
Hauteur:	< 1,5 m	1,5 à 4 m	4 à 7 m	7 à 12 m	> 12 m	> 12 m
Âge:	0 ans	10 ans	30 ans	50 ans	70-90 ans	120 ans

4.1.1 Orignal	Rare/absent	FMR	FMR	FMR	FMR	FMR
4.1.2 Cerf de Virginie	Présent	FMR	FMR	FMR	MR	MR
4.1.3 Gélinotte huppée	Rare/absent	FM	FM	FM	FM	FM
4.1.4 Tétraras du Canada	Rare/absent	Rare/absent	R	R	R	R
4.1.5 Martre d'Amérique	Rare/absent	Rare/absent	Rare/absent	MR	MR	MR
4.1.6 Lièvre d'Amérique	Rare/absent	FMR	FMR	MR	MR	FMR

	Habitat préféré		Feuille
	Présent		Mélangé
	Rare/absent		Résineux

<sup>25</sup> Gauthier et Guillemette (1991), Patton (1992), Potvin et al. (2006), Thompson (1988).



OUTIL 10

**Tableau 6** : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de l'original

Traitements sylvicoles:		Plantation, Regarni, CPRS, CTSP, CRS	Nettoiemment, Éclaircie précommerciale	CPHRS, CPPTM	Coupe progressive régulière (CPR)	Coupe progressive irrégulière (CPI)	Éclaircie commerciale, Coupe de jardinage
Sections du recueil:		3.3.1, 3.3.3, 3.3.4	3.3.2	3.3.3, 3.3.4	3.3.5	3.3.6	3.3.7, 3.3.8
Temps après coupe	0 ans	Évitement	Habitat marginal: Nourriture éliminée	Nourriture	Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri
	5 ans	Nourriture	Nourriture		Abri Diminution de la nourriture, sauf si la strate arbustive est présente		Abri
	15 ans		Habitat de qualité: Nourriture et abri				
	30 ans	Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri		Habitat marginal: Nourriture éliminée	Habitat de qualité: Nourriture et abri	
	50 ans	Abri Diminution de la nourriture, sauf si la strate arbustive est présente			Nourriture	Abri	
	Long terme (>70 ans)	Abri Diminution de la nourriture, sauf si la strate arbustive est présente			Habitat de qualité: Nourriture et abri		

	Habitat préféré
	Présent
	Rare/absent

**Tableau 7** : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du cerf de Virginie

Traitements sylvicoles:		Plantation, Regarni, CPRS, CTSP, CRS	Nettoisement, Éclaircie précommerciale	CPHRS, CPPTM	Coupe progressive régulière (CPR)	Coupe progressive irrégulière (CPI)	Éclaircie commerciale, Coupe de jardinage
Sections du recueil:		3.3.1, 3.3.3, 3.3.4	3.3.2	3.3.3, 3.3.4	3.3.5	3.3.6	3.3.7, 3.3.8
Temps après coupe	0 ans	Habitat marginal: Nourriture éliminée	Nourriture		Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri	
	5 ans	Nourriture	Nourriture		Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri	
	15 ans	Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat marginal: Nourriture éliminée	Habitat de qualité: Nourriture et abri	
	30 ans		Abri		Habitat de qualité: Nourriture et abri		
	50 ans		Habitat marginal: Nourriture éliminée	Abri			
	Long terme (>70 ans)	Habitat marginal: Nourriture éliminée	Habitat marginal: Nourriture éliminée	Habitat marginal: Nourriture éliminée	Habitat de qualité: Nourriture et abri		

	Habitat préféré
	Présent
	Rare/absent

OUTIL 12

**Tableau 8** : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée

Traitements sylvicoles:		Plantation, Regarni, CPRS, CTSP, CRS	Nettoiemment, Éclaircie précommerciale	CPHRS, CPPTM	Coupe progressive régulière (CPR)	Coupe progressive irrégulière (CPI)	Éclaircie commerciale, Coupe de jardinage
Sections du recueil:		3.3.1, 3.3.3, 3.3.4	3.3.2	3.3.3, 3.3.4	3.3.5	3.3.6	3.3.7, 3.3.8
Temps après coupe	0 ans	Évitement	Habitat d'élevage des couvées	Habitat de tambourinage	Habitat hivernal et de tambourinage	Habitat hivernal et de tambourinage	Habitat hivernal et de tambourinage
	5 ans	Habitat de tambourinage et d'élevage des couvées	Habitat de tambourinage et d'élevage des couvées			Habitat hivernal et de nidification	
	15 ans		Habitat de tambourinage	Habitat hivernal et de tambourinage	Évitement	Habitat de nidification	Habitat de nidification
	30 ans	Habitat hivernal		Habitat hivernal	Habitat d'élevage des couvées	Habitat hivernal et de tambourinage	Habitat hivernal et de tambourinage
	50 ans	Habitat hivernal	Habitat hivernal et de nidification	Habitat hivernal et de nidification	Habitat de tambourinage	Habitat hivernal et de nidification	
	Long terme (>70 ans)	Habitat de nidification		Habitat de nidification	Habitat hivernal et de tambourinage		

	Habitat préféré
	Présent
	Rare/absent

**Tableau 9** : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du tétras du Canada

Traitements sylvicoles:		Plantation, Regarni, CPRS, CTSP, CRS	Nettoisement, Éclaircie précommerciale	CPHRS, CPPTM	Coupe progressive régulière (CPR)	Coupe progressive irrégulière (CPI)	Éclaircie commerciale, Coupe de jardinage	
Sections du recueil:		3.3.1, 3.3.3, 3.3.4	3.3.2	3.3.3, 3.3.4	3.3.5	3.3.6	3.3.7, 3.3.8	
Temps après coupe	0 ans	Évitement	Évitement	Habitat d'élevage des couvées	Évitement	Habitat hivernal	Habitat d'élevage des couvées	
	5 ans		Habitat d'élevage des couvées				Habitat d'élevage des couvées	
	15 ans	Habitat hivernal		Habitat d'élevage des couvées				
	30 ans	Habitat hivernal et de nidification		Habitat d'élevage des couvées		Habitat hivernal	Habitat d'élevage des couvées	
	50 ans	Habitat hivernal et de nidification	Habitat hivernal et de nidification			Habitat hivernal		Habitat d'élevage des couvées
	Long terme (>70 ans)	Habitat hivernal et de nidification				Habitat hivernal et de nidification		Habitat hivernal

	Habitat préféré
	Présent
	Rare/absent

**Tableau 10** : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat de la martre d'Amérique

Traitements sylvicoles:		Plantation, Regarni, CPRS, CTSP, CRS	Nettoisement, Éclaircie précommerciale	CPHRS, CPPTM	Coupe progressive régulière (CPR)	Coupe progressive irrégulière (CPI)	Éclaircie commerciale, Coupe de jardinage
Sections du recueil:		3.3.1, 3.3.3, 3.3.4	3.3.2	3.3.3, 3.3.4	3.3.5	3.3.6	3.3.7, 3.3.8
Temps après coupe	0 ans	Évitement	Évitement	Nourriture	Habitat moyen: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri  Après chacune des interventions, il reste toujours suffisamment de couvert d'abri et les proies (nourriture) demeurent disponibles. De plus, la proportion (%) des prélèvements ligneux ne dépasse pas la limite tolérée par la martre d'Amérique dans son domaine vital.	
	5 ans		Nourriture				
	15 ans						
	30 ans	Nourriture	Habitat moyen: Nourriture et abri	Évitement			
	50 ans	Habitat de qualité: Nourriture et abri					
	Long terme (>70 ans)				Habitat moyen: Nourriture et abri		

	Habitat préféré
	Présent
	Rare/absent

**Tableau 11** : Effets des traitements sylvicoles sur la qualité de l'habitat du lièvre d'Amérique

Traitements sylvicoles:		Plantation, Regarni, CPRS, CTSP, CRS	Nettoisement, Éclaircie précommerciale	CPHRS, CPPTM	Coupe progressive régulière (CPR)	Coupe progressive irrégulière (CPI)	Éclaircie commerciale, Coupe de jardinage
Sections du recueil:		3.3.1, 3.3.3, 3.3.4	3.3.2	3.3.3, 3.3.4	3.3.5	3.3.6	3.3.7, 3.3.8
Temps après coupe	0 ans	Évitement		Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat de qualité: Présence d'abri dans le paysage. Nourriture près des abris après quelques années.	Abri	Évitement
	5 ans						
	15 ans	Habitat moyen: Nourriture et abri	Nourriture	Abri	Évitement	Habitat de qualité: Nourriture et abri	Habitat moyen: Nourriture et abri
	30 ans	Habitat de qualité: Nourriture et abri		Absence de nourriture et d'abri si pas de végétation arbustive	Habitat moyen: Nourriture et abri	Abri	Habitat de qualité: Nourriture et abri
	50 ans	Absence de nourriture et d'abri si pas de végétation arbustive			Habitat de qualité: Nourriture et abri		Absence de nourriture et d'abri si pas de végétation arbustive
	Long terme (>70 ans)				Habitat moyen: Nourriture et abri	Abri	

	Habitat préféré
	Présent
	Rare/absent

## FICHE RÉSUMÉ 5 : QUALITÉ DE L'EAU

Au Québec, la forêt boréale occupe près de 71 % du territoire. Cette zone renferme plusieurs milliers de lacs et de rivières dont un bon nombre sont exploités par les pêcheurs sportifs. Parmi tous les poissons qui sont pêchés, l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est de loin l'espèce la plus populaire.

En 2010 seulement, on estime que plus de 16 millions d'ombles de fontaine ont été capturés au Québec<sup>26</sup>. Au niveau des zecs seulement, c'est plus de 1,5 millions d'ombles de fontaine qui sont récoltés annuellement<sup>27</sup>.

**Très prisée par les amateurs, la pêche sportive représente également une activité lucrative pour les OGZ.** En fin de compte, tous les efforts déployés pour maintenir ou augmenter les populations de poissons ont le même objectif, soit de continuer à offrir une pêche de qualité.

Par conséquent, la gestion du milieu aquatique doit être effectuée sur l'ensemble des cours d'eau de l'habitat du poisson (ex. lacs, tributaires & bassins versants), et non exclusivement aux sites de reproduction eux-mêmes (ex. frayères)<sup>28</sup>.

D'ailleurs, on obtient le même son de cloche lorsqu'on jette un coup d'œil sur les principaux enjeux identifiés aux TGIRT en ce qui a trait à la qualité de l'eau :

- qualité de l'eau et régime hydrique liés aux activités d'aménagement forestier;
- qualité de l'eau et régime hydrique liés aux chemins en milieu forestier;
- maintien de la qualité des habitats aquatiques;
- maintien des fonctions écologiques des sols forestiers;
- limiter la perturbation des sols (ex. compaction).

Étant donné que les pêcheurs recherchent souvent certaines espèces de poissons dont le potentiel de productivité repose sur le réseau des petits cours d'eau (ex. ruisseau) ainsi que sur la gamme d'habitats qu'on y trouve<sup>29</sup>, il convient de bonifier ce réseau.

Pour y arriver, **il existe toute une variété d'aménagements relativement petits et simples permettant de protéger, de maintenir, de restaurer ou d'améliorer l'habitat du poisson**<sup>30</sup>.

Dans cette optique, Zecs Québec a choisi de préparer un outil efficace qui réunit ensemble la valeur optimale de tous les paramètres dont il faut tenir compte lors de l'aménagement de l'habitat du poisson :

- exigences particulières pour la reproduction par espèces de poisson (tableau 12).

<sup>26</sup> Pêches et Océans Canada (2010).

<sup>27</sup> Zecs Québec (2014b).

<sup>28</sup> Sirard et al. (2013).

<sup>29</sup> FFQ (1991).

<sup>30</sup> *ibid.*

OUTIL 16

Tableau 12 : Exigences particulières relatives à différentes espèces de poisson<sup>31</sup>

							
<b>Renseignements généraux</b>	Nom	Ombles de fontaine	Ombles moulac	Touladi	Ombles chevaliers continentaux	Dorés jaunes	Grand brochet
	Autres noms	Truite mouchetée, truite de mer, truite saumonée	Truite moulac, ombles lacmou	Truite grise, truite de lac, ombles gris	Ombles rouges du Québec, truite rouge du Québec	Doré, doré blanc, doré bleu	Brochet, broche commun, grand brochet du nord
	Nom anglais	Brook trout	Splake trout	Lake trout	Landlocked Arctic charr	Walleye	Northern pike
	Nom scientifique	<i>Salvelinus fontinalis</i>	<i>Salvelinus fontinalis</i> X <i>Salvelinus namaycush</i>	<i>Salvelinus namaycush</i>	<i>Salvelinus alpinus oquassa</i>	<i>Sander vitreus</i>	<i>Esox lucius</i>
	Longueur	20 à 30 cm (8 à 12 po)	25 à 46 cm (10 à 18 po)	40 à 50 cm (15.5 à 19.5 po)	38 à 46 cm (15 à 18 po)	30 à 50 cm (12 à 19.5 po)	50 à 75 cm (19.5 à 30 po)
	Masse	0.45 à 2.25 kg (1 à 5 lbs)	3.6 à 4.0 kg (8 à 9 lbs)	0.45 à 4.5 kg (1 à 10 lbs)	0.45 à 4.5 kg (1 à 10 lbs)	0.45 à 1.36 kg (1 à 3 lbs)	0.9 à 2 kg (2 à 4.5 lbs)
<b>Habitat</b>	Type de plan d'eau	Ruisseaux, rivières et lacs	Lacs, rivières	Lacs profonds et peu profonds, rivières	Lacs profonds	Grands et petits lacs, grandes rivières	Rivières sinueuses à courant faible, baies, lacs
	Profondeur de l'eau	Peu profonde (1-15 m)	Peu profonde (5-8 m)	Profonde (> 6 m)	Peu profonde (< 10 m)	Peu profonde (< 15 m)	Eau peu profonde à végétation dense (2-6 m)
	Température de l'eau	Eau froide (11 à 17°C)	Eau froide (11 à 16°C)	Eau froide (8 à 15°C)	Eau froide (7 à 10°C)	Eau chaude (18 à 23°C)	Eau chaude (17-20°C)
	pH de l'eau	Entre 6.5 et 8	> 5.5	> 5.4	> 5.5	Entre 6 et 9	Approximativement 5
	Oxygène dissous	Bien oxygénée (> 5.0 mg/L)	Bien oxygénée (> 4.0 mg/L)	Bien oxygénée (> 6.7 mg/L)	Bien oxygénée (> 7.0 mg/L)	Bien oxygénée (> 5.0 mg/L)	Bien oxygénée (> 5.6 mg/L)
	Réalisation des travaux	Entre le 15 juin et le 1er septembre	En dehors de la période de fraie	Entre le 15 juin et le 1er septembre	En dehors de la période de fraie	Après le 1er juillet	En dehors de la période de fraie
<b>Reproduction</b>	Période de fraie	Septembre, octobre et novembre	Mi-octobre à mi-novembre	Septembre, octobre et novembre	Septembre & octobre (nord), novembre & décembre (sud)	Avril, mai jusqu'à la fin juin	Avril à début mai
	Type de plan d'eau	Eaux de tête des petites rivières, parfois en lac	Lacs, rivières	Lacs, occasionnellement en rivières	Hauts-fonds des lacs, fosses tranquilles des rivières	Rivières, pieds des chutes, hauts-fonds et berges des lacs exposés aux vents	Eau peu profonde à végétation dense des rivières, marécages, baies de lacs
	Profondeur de l'eau	Peu profonde (10 à 30 cm)	Peu profonde (0.5 à 4 m)	> 1 m (très variable)	Peu profonde (1 à 4.5 m)	Peu profonde (20 à 180 cm)	Peu profonde (30 à 100 cm)
	Température de l'eau	Eau froide (2 à 10°C)	Eau fraîche (6 à 14 °C)	Eau froide (6 à 12 °C)	Eau froide (4°C)	Eau froide (5 à 12 °C)	Eau froide (5 à 7.5 °C)
	Granulométrie	Gravier (½-4 cm)	Gravier (½-4 cm), Cailloux (4-8 cm), Galets (8-25 cm)	Cailloux (4-8 cm), Galets (8-25 cm), Blocs (25 cm +)	Gravier (½-4 cm), Cailloux (4-8 cm)	Gravier (½-4 cm), Cailloux (4-8 cm), Galets (8-25 cm)	Vase et limon

<sup>31</sup> Bernatchez et Giroux (2000), FFQ (1991, 1996a,b), Gillet (1991), Johnston (2002), MDDEFP (2013e,f,g,h, 2014), MNR (2014), Paquet (1990).



### 1.0 Introduction

Au Québec, le milieu hydrographique recouvre 21 % du territoire et il est sillonné de milliers de kilomètres de chemins forestiers. Les zecs, quant à elles, ont été créées en 1978 par l'entremise de la LCMVF<sup>32</sup> et représentent tout près de 48 000 km<sup>2</sup> du territoire québécois.

Historiquement, le réseau routier a été construit principalement par (ou pour) les compagnies forestières afin d'accéder à leur matière première, le bois, et d'approvisionner leurs usines. À ce jour, ce sont plus de 30 000 km de chemins forestiers qui traversent les zecs. Lorsque l'industrie forestière a progressivement délaissé les chemins forestiers, ce sont les zecs qui, indirectement, ont hérité du lourd fardeau qu'est l'entretien du réseau routier.

D'ailleurs, du point de vue légal, tous les chemins forestiers construits dans une zec le sont sur terres publiques et sont, par conséquent, la propriété du domaine de l'État. Selon le MRN, il incombe aux utilisateurs, plus spécifiquement aux titulaires de permis et aux bénéficiaires de contrats, de veiller à l'entretien, à la signalisation et à l'amélioration des chemins publics qu'ils empruntent dans le cadre de leurs activités<sup>33</sup>.

**Toutefois, aucune obligation d'entretenir les chemins n'est incluse dans le protocole d'entente liant les OGZ et le MDDEFP.**

Ainsi, trois options s'offrent aux OGZ en ce qui a trait à l'entretien du réseau routier :

- ne pas intervenir;
- régler les urgences;
- planifier les interventions à réaliser.

En fin de compte, peu importe l'option retenue, celle-ci représente des coûts importants. Pour ce qui est de la première option, elle aura des conséquences dommageables sur l'habitat du poisson (ex. chemins orphelins) ainsi qu'au niveau de l'accès au territoire. En ce qui a trait aux deux autres options, elles s'effectuent généralement par obligation, par urgence ou par engagement suite à la pression toujours grandissante des membres.

C'est ainsi que, depuis plus de 35 ans, les OGZ doivent, tant bien que mal, voir à l'entretien général de ce réseau routier souvent désuet afin de permettre l'accès au territoire aux utilisateurs. Étant donné qu'ils accueillent beaucoup moins de véhicules que les routes publiques, les chemins forestiers sont habituellement en gravier, ce qui exige plus d'efforts d'entretien (nivelage, etc.) que les routes pavées. En moyenne, c'est près du tiers du budget d'un OGZ qui est consacré à soutenir à peine la moitié du réseau routier existant.

<sup>32</sup> Gouvernement du Québec (2013b).

<sup>33</sup> MRN (2013b).

## CHAPITRE 1 : VOIRIE FORESTIÈRE



**Photo 1** : Exemple d'un chemin en milieu forestier<sup>34</sup>

**Il va sans dire qu'il s'agit souvent du poste de dépenses le plus important au sein du budget d'un OGZ et qu'il est difficile à gérer.** Les OGZ sont donc contraints à faire des choix, ce qui implique une gestion en réaction plutôt qu'en prévention. Faute de moyens suffisants, le fait d'agir en réaction engendre plusieurs effets néfastes sur la qualité générale du réseau routier et du milieu aquatique.

La littérature nous a en effet appris que l'érosion du réseau routier<sup>35</sup> forestier est reconnue comme la principale cause d'apport en sédiments fins dans les ruisseaux et les rivières<sup>36</sup>, engendrant la dégradation de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques<sup>37</sup> (voir chapitre 5). De nombreux auteurs soulignent aussi le fait que ce réseau routier est responsable d'effets négatifs sur l'intégrité biotique des écosystèmes terrestres et aquatiques<sup>38</sup>.

<sup>34</sup> Crédit photo : [www.serfotec.ca/Arpentage.htm](http://www.serfotec.ca/Arpentage.htm)

<sup>35</sup> BFEC (2010), Burns (1972), Furniss et al. (1991), Langevin et al. (2008), Murphy et Milner (1997), Schindler (1998), Van Der Vinne et Andres (1988a).

<sup>36</sup> Anderson (1998), Brown (1983), Clarke et al. (1998), Delisle et Dubé (2003), Dubé et al. (1999, 2006), Eaglin et Hubert (1993), Everest et al. (1987), Goldes et al. (1988), Gucinski et al. (2000), Krause (1982), Kreutzweiser et Capell (2001), Magahan et Kidd (1972), Murphy et Milner (1997), Van Der Vinne et Andres (1988a), Waters (1995).

<sup>37</sup> Plamondon (1982), Bérubé et Poliquin (2001), Roberge (1996), St-Onge et al. (2001).

<sup>38</sup> Forman (2000), Forman et Alexander (1998), Tinker et al. (1998), Trombulak et Frissell (2000), Underhill et Angold (2000).

## CHAPITRE 1 : VOIRIE FORESTIÈRE

Les principales causes pouvant contribuer à l'apport de sédiments sont :

- le mauvais dimensionnement du ponceau;
- le mauvais choix de la structure;
- l'installation inadéquate du ponceau;
- le mauvais entretien;
- l'abandon de la structure<sup>39</sup>.

La dégradation générale des chemins forestiers est principalement liée :

- au passage des véhicules;
- à l'érosion causée par l'eau de ruissellement (voir chapitre 5).



**Photo 2** : Exemple d'un ponceau aménagé en milieu forestier<sup>40</sup>

Au lieu de continuer à régler les problèmes dès leur apparition (gestion de crise), Zecs Québec recommande aux OGZ de planifier les interventions à réaliser sur le territoire avant leur apparition (gestion du risque).

<sup>39</sup> Dallaire (2006), St-Onge et *al.* (2001).

<sup>40</sup> Crédit photo : [www.legroupeoben.com](http://www.legroupeoben.com)

## CHAPITRE 1 : VOIRIE FORESTIÈRE

Pour y arriver, il est suggéré d'élaborer un plan d'entretien du réseau routier en se référant à l'outil 1 (clé d'aide à la décision pour la gestion des chemins). Certaines étapes clé de cet outil correspondent à des sections (1.1 à 1.4) du présent document pour plus de compréhension. Au final, la mise en oeuvre d'un tel plan permettra, entre autres, un contrôle accru des coûts reliés à l'entretien du réseau routier.

### 1.1 Planification à long terme du réseau routier

Bien qu'ils permettent un accès accru au territoire, la densification du réseau routier constitue une menace de plus en plus grande pour la biodiversité (voir chapitre 4)<sup>41</sup>. D'ailleurs, sur le plan écologique, les chemins forestiers ont plusieurs effets négatifs :

- destruction et fragmentation des habitats;
- mortalité due aux collisions avec les véhicules;
- modification du comportement animal;
- altération de l'environnement physique et chimique;
- propagation d'espèces exotiques;
- utilisation anthropique croissante du territoire<sup>42</sup>.

La gestion du réseau routier représente plusieurs défis de taille pour les OGZ, dont :

- encadrer le développement des nouveaux accès;
- entretenir les chemins existants et assurer la libre circulation de l'eau pour l'habitat du poisson;
- assurer un prélèvement faunique de qualité.

C'est ainsi que, pour des raisons d'ordre écologique (et économique), un OGZ aurait tout avantage à réduire la densité de son réseau routier. Dans cette perspective, **le développement du réseau routier devrait être encadré de façon plus rigoureuse.**

Bien que les résultats ne soient pas instantanés, il est tout de même possible, à court terme, d'adopter des lignes de conduite qui, permettront d'atteindre l'objectif de réduction de la densité des chemins forestiers. On retrouve ainsi deux options pour atteindre cet objectif :

- gérer les chemins existants<sup>43</sup>;
- encadrer le développement des nouveaux accès.

<sup>41</sup> Forman (2000), Trombulak et Frissell (2000), Underhill et Angold (2000).

<sup>42</sup> Bourgeois et al. (2005).

<sup>43</sup> Bois et Roy (2008).

### Gérer les chemins existants

L'ampleur du réseau routier actuel représente un vrai casse-tête en termes de gestion pour les OGZ et occasionne des coûts d'entretien quasi insoutenable pour le maintenir fonctionnel. Étant donné que les OGZ n'ont pas les budgets nécessaires pour couvrir l'ensemble du réseau routier, ils doivent faire des choix. Bien entendu, aucun investissement n'est fait sur les accès laissés à l'abandon (ex. chemins orphelins).

Cependant, la présence de ces chemins laissés à eux-mêmes peut modifier le comportement des animaux :

- en causant des changements dans leurs domaines vitaux;
- en altérant leurs déplacements, leur succès reproducteur, leur réponse de fuite et leur état physiologique<sup>44</sup>.

Sachant ceci, il convient de se questionner sur le maintien de certains chemins forestiers, ainsi que leur utilité. **Lorsque c'est possible, la fermeture de chemins s'avère être une solution bénéfique**, tant sur les plans écologiques (rétablissement de la faune à l'abri des activités humaines), environnementaux (diminution de la densité du réseau routier) et économiques (réduction des coûts d'entretien)<sup>45</sup>.

D'ailleurs, la procédure de fermeture des chemins forestiers existe déjà depuis 2007<sup>46</sup>. Bien qu'il faille entreprendre des consultations auprès des différents intervenants concernés et que le processus soit généralement long, le résultat final de la démarche en vaut la peine. Lorsqu'il n'est pas possible de fermer un chemin, il est alors préférable d'effectuer un entretien préventif et périodique<sup>47</sup> (voir section 1.3) et de s'assurer que l'accès est sécuritaire (voir section 1.4).

### Encadrer le développement des nouveaux accès

Bien qu'il soit toujours mieux de restreindre la création de nouveaux accès et de favoriser l'utilisation des chemins déjà existants, il arrive que la construction d'une nouvelle route soit inévitable et/ou souhaitable. Étant donné que la mise en place d'un nouveau chemin forestier engendre de nombreux impacts écologiques, il est nécessaire de tenir compte de multiples facteurs. Mis à part les exigences minimales du RNI, il convient de se poser différentes questions afin de déterminer l'emplacement idéal et de procéder à la construction du nouveau chemin (voir section 1.2) :

- En fonction de la topographie, de l'hydrographie et du développement futur de la zec, s'agit-il du tracé optimal ?

<sup>44</sup> Dussault et al. (2012), Reijnen et al. (1995a,b), Reijnen et al. (1996), Trombulak et Frissell (2000).

<sup>45</sup> Bourgeois et al. (2005).

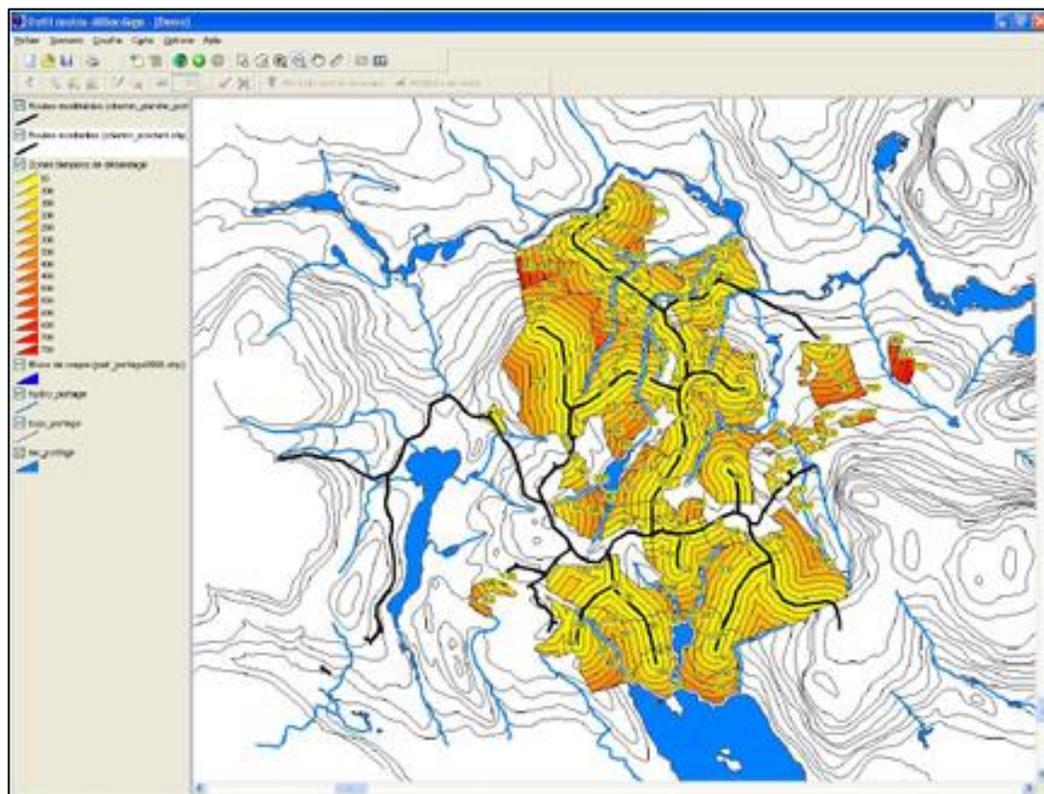
<sup>46</sup> MRNF (2007).

<sup>47</sup> Bois et Roy (2008).

## CHAPITRE 1 : VOIRIE FORESTIÈRE

- Le nouvel accès sera-t-il sécuritaire ?
- Quel sera l'impact sur l'habitat de la faune ?
- Pourra-t-on contrôler l'accès au territoire de manière efficace ?
- À quelles fins le chemin sera-t-il utilisé ?
- Quelle sera la fréquentation ?
- Combien y aura-t-il d'utilisateurs ?
- Le chemin sera-t-il permanent ou laissé à l'abandon à long terme, auquel cas, est-il prévu des modalités de fermeture au moment de la planification de ce chemin ?

Comme on le constate, la construction de routes n'a pas juste des retombées socio-économiques positives mais a aussi des répercussions négatives à de multiples égards<sup>48</sup>. **Pour bien planifier, on doit donc prendre en considération les questions sociales, éthiques et environnementales**<sup>49</sup>.



**Figure 7** : FPSuite, exemple d'un logiciel servant à planifier la construction des routes<sup>50</sup>

<sup>48</sup> Bourgeois et al. (2005).

<sup>49</sup> *ibid.*

<sup>50</sup> Crédit photo : FP Innovations, <http://feric.ca/fr/?CFTOKEN=33647537&OBJECTID=DDCB0B92-0240-BE93-0A55A0B8785206EF&CFID=1697163>

### 1.2 Conception optimale du chemin

Lors des travaux de prospection précédant la construction initiale du chemin, il faut s'assurer de trouver du matériel granulaire adéquat et en quantité suffisante. Si le matériel n'est pas disponible à proximité, il faut planifier le transport sur place ou bien encore, on peut prévoir l'utilisation d'un concasseur mobile qui fabriquera le matériel nécessaire (prévoir des coûts supplémentaires). De cette façon, on s'assure d'avoir des fondations solides et une surface de roulement avec suffisamment de matériel à niveler.

Une fois l'emplacement retenu pour la mise en place d'un nouveau chemin, il reste à obtenir un permis d'intervention de la part du MRN, puis amener la machinerie sur place pour effectuer les travaux. **Bien entendu, lors de la mise en forme du chemin, il faut respecter le RNI<sup>51</sup> ainsi que les exigences techniques en vigueur** (largeur du chemin, pente, couronne du chemin, bourrelet, creusage des fossés, surface de roulement, etc.).



**Photo 3** : Exemple de construction d'un chemin en milieu forestier<sup>52</sup>

<sup>51</sup> Gouvernement du Québec (2013c).

<sup>52</sup> Crédit photo : [www.nr.gov.nl.ca/nr/forestry/roads/](http://www.nr.gov.nl.ca/nr/forestry/roads/)

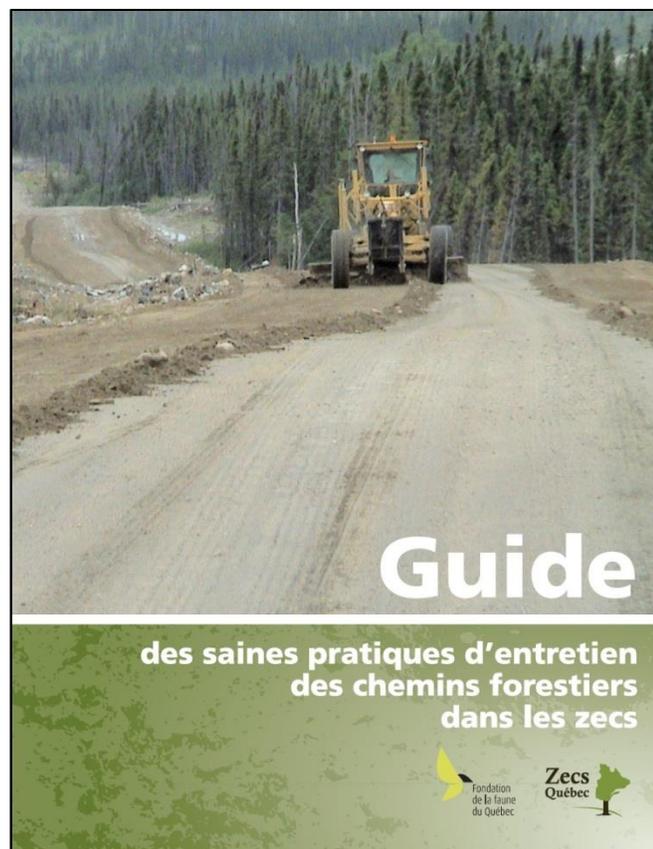
## CHAPITRE 1 : VOIRIE FORESTIÈRE

Pour plus de détails concernant l'installation des infrastructures (chemins, ponts, ponceaux, etc.), il est suggéré de :

- consulter un guide technique<sup>53</sup> et;
- de faire appel à une ressource professionnelle.

**Il peut paraître coûteux de s'adjoindre d'une ressource professionnelle, mais ultimement, l'investissement supplémentaire permettra d'éviter bon nombre de problèmes et même de faire des économies à long terme.**

Dans tous les cas, il faut s'assurer de prévoir un budget suffisant pour réaliser adéquatement toutes les étapes qui précèdent. L'OGZ qui désire en savoir plus à ce sujet est invité à consulter le document ci-dessous (voir figure 8), disponible gratuitement au sein du réseau des zecs.



**Figure 8 :** Guide des saines pratiques d'entretien des chemins forestiers dans les zecs<sup>54</sup>

<sup>53</sup> Cloutier et al. (1997), Hotte et Quirion (2003), Jetté et al. (1998), Molloy et al. (2001).

<sup>54</sup> Latrémouille (2012).

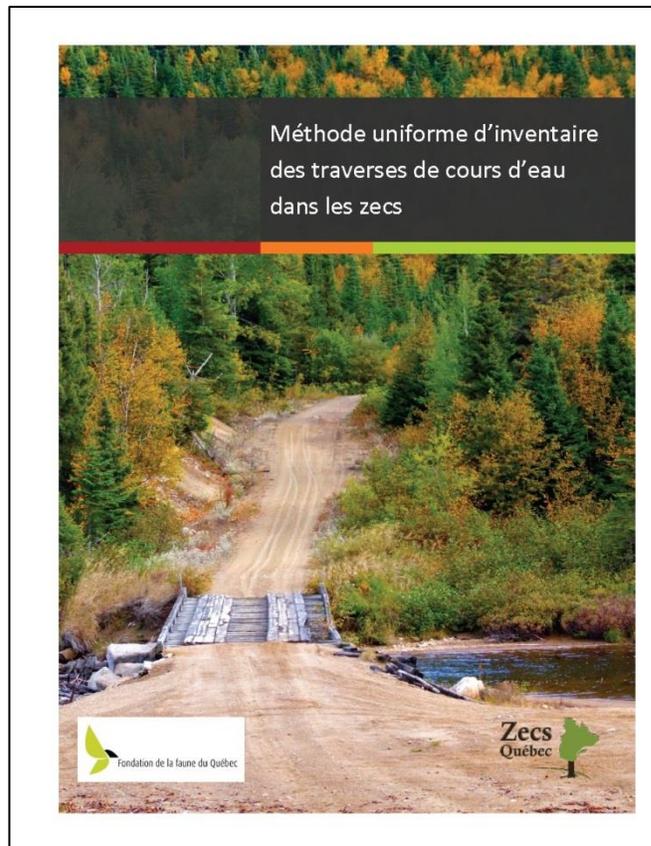


### 1.3 Programme d'entretien préventif et périodique

Dans le but d'éviter de perpétuer l'effritement du réseau routier et la dégradation de l'habitat du poisson, il est nécessaire d'entretenir les chemins forestiers sur une base régulière. Toutefois, avant d'établir un plan d'interventions, **il est fortement suggéré de dresser un portrait global du réseau routier existant.**

Pour y arriver, on peut procéder à l'inventaire des traverses de cours d'eau, dont la démarche est clairement détaillée dans le document préparé par Zecs Québec (voir figure 9), disponible gratuitement au sein du réseau des zecs.

Une fois l'inventaire réalisé, la zec est alors en mesure de cibler les endroits prioritaires où il faut intervenir. Parmi les facteurs qui influencent les priorités, on peut tenir compte de la fréquentation annuelle, le nombre d'utilisateurs par route, les voies d'accès à différents secteurs, etc. Bref, le choix revient entièrement à l'administration en place.



**Figure 9** : Méthode uniforme d'inventaire des traverses de cours d'eau dans les zecs<sup>55</sup>

<sup>55</sup> Latrémouille et al. (2011).

## CHAPITRE 1 : VOIRIE FORESTIÈRE

De plus, avant de procéder à la remise en forme (nivelage) du réseau routier, il est avantageux de prévoir les travaux d'amélioration (élargissement du chemin, creusage de fossé, etc.) ou les correctifs à effectuer (vider le bassin de sédimentation, débloquer un ponceau, etc.) et les jumeler aux travaux d'entretien.

Malgré le fait que cette démarche permet la réalisation d'un grand nombre d'opérations simultanées, il faut tout de même que la zec dispose d'un budget suffisant pour assumer l'entretien et les coûts supplémentaires que cela représente.



**Photo 4 :** Exemple de travaux d'entretien d'un chemin forestier<sup>56</sup>

### 1.4 Sécurité des utilisateurs

Tout en permettant le libre accès au territoire, les gestionnaires de zecs doivent aussi s'assurer que la circulation est sécuritaire pour les utilisateurs, étant donné que les axes routiers représentent un environnement à risque élevé de collisions avec les cervidés<sup>57</sup>.

D'ailleurs, les collisions avec les cervidés constituent un problème méconnu du public, mais il est assez fréquent pour constituer un enjeu majeur de sécurité routière dans plusieurs régions<sup>58</sup>.

<sup>56</sup> Crédit photo : [www.nr.gov.nl.ca/nr/forestry/roads/](http://www.nr.gov.nl.ca/nr/forestry/roads/)

<sup>57</sup> Forman et Alexander (1998).

<sup>58</sup> De Bellefeuille et Poulin (2003), Forman et Alexander (1998), McCrae et al. (2001), Mesch et al. (1988), Trombulak et Frissell (2000).

Dans le but d'éviter les collisions avec la faune et de prévenir les accidents routiers, il est fortement recommandé d'investir dans la mise à niveau de la sécurité du réseau routier et ce, selon les priorités qui découlent du plan d'intervention, réalisé au préalable (voir section 1.3) par la zec.

Mis à part le budget alloué à l'entretien préventif et périodique, il serait judicieux de prévoir une portion du budget exclusivement réservé pour la réalisation des activités suivantes :

- déprédation du castor;
- rafraîchir la signalisation;
- maintenir en permanence un corridor visuel dégagé.

### Déprédation du castor<sup>59</sup>

Le castor (*Castor canadensis*) est un gros rongeur (13 à 35 kg) présent partout au Québec, à l'exception de l'extrême nord. La présence d'une hutte, d'un barrage, d'arbres abattus ou rongés de façon conique est habituellement un très bon indice de la présence d'une colonie active<sup>60</sup>.

**Afin de limiter les dégâts au chemin et prolonger la durée de vie des infrastructures en place (ex. ponceau), il est recommandé de surveiller les activités du castor.** D'ailleurs, on prêtera une attention particulière aux colonies actives en augmentant la fréquence des visites sur le terrain.

Lorsque vient le temps de contrôler les activités du castor, deux types de méthodes sont préconisés :

- méthodes préventives<sup>61</sup> : sans pour autant tuer ou capturer l'animal, l'approche préventive consiste à exclure le castor (démantèlement du barrage, utilisation de dispositifs<sup>62</sup>, etc.) ou utiliser des produits répulsifs pour l'éloigner.
- méthodes répressives<sup>63</sup> : la première approche consiste à capturer et relocaliser l'animal. Dans les autres cas, il est plutôt approprié de faire appel à un trappeur (titulaire d'un permis de piégeage professionnel) afin que celui-ci élimine définitivement le castor (par piégeage ou abattage).

Dans tous les cas, la zec qui souhaite établir un plan de gestion du castor peut se référer à l'outil 2 (clé d'aide à la décision pour la gestion du castor).

<sup>59</sup> Bois et Roy (2008).

<sup>60</sup> Fortin et al. (2001).

<sup>61</sup> Alain (1997).

<sup>62</sup> Fortin et al. (2001), Lamoureux et al. (2009).

<sup>63</sup> Alain (1997).

## CHAPITRE 1 : VOIRIE FORESTIÈRE



**Photo 5** : Exemple de la présence évidente d'un castor dans le secteur<sup>64</sup>

### Rafraîchir la signalisation<sup>65</sup>

Que ce soit pour indiquer les noms de route, les limites du territoire, la vitesse autorisée, les points d'accès à un lac ou les divers embranchements d'un sentier récréatif, la signalisation doit être présente, de dimension suffisante et claire. Il faut se rappeler que la nouvelle clientèle (relève) ne connaît pas le territoire. Ainsi, si l'on souhaite qu'elle soit autonome, il faut lui donner des repères afin qu'elle puisse se retrouver facilement.

### Maintenir en permanence un corridor visuel dégagé<sup>66</sup>

Que ce soit de manière manuelle (débroussaillage) ou mécanique (aile de débroussaillage pour niveleuse, débroussailluse pour VTT, tracteur, excavatrice, etc.), il faut toujours avoir en tête que cette opération vise à assurer une visibilité adéquate ainsi qu'à réduire les impacts avec la grande faune.

<sup>64</sup> Crédit photo : [http://newbernow.blogspot.ca/2011\\_04\\_01\\_archive.html?m=1](http://newbernow.blogspot.ca/2011_04_01_archive.html?m=1)

<sup>65</sup> Bois et Roy (2008).

<sup>66</sup> *ibid.*

### 2.0 Introduction

La gestion d'un territoire faunique structuré (TFS) nécessite une vision à long terme de ses gestionnaires. Dans le cas du réseau des zecs, les décisions sont assurées par 587 administrateurs bénévoles, ce qui représente un système de gestion unique au monde<sup>67</sup>. Voilà un défi de taille pour planifier et prendre des décisions. Rappelons ici que, annuellement, les zecs génèrent un chiffre d'affaires de 17 millions de dollars et qu'il s'agit d'une industrie qui crée 500 emplois directs<sup>68</sup>.

Avec un réseau accessible à tous, il est plus aisé d'attirer une quantité d'utilisateurs diversifiés (amateur expérimenté et/ou nouvel adepte). C'est ainsi que, les OGZ doivent s'assurer que les produits offerts continuent de correspondre aux exigences de l'utilisateur qui fréquente leur territoire. De plus, si l'on souhaite que notre clientèle demeure fidèle, **il faut s'assurer de la pérennité de l'offre et que leur expérience soit à la fois agréable, authentique et mémorable.**

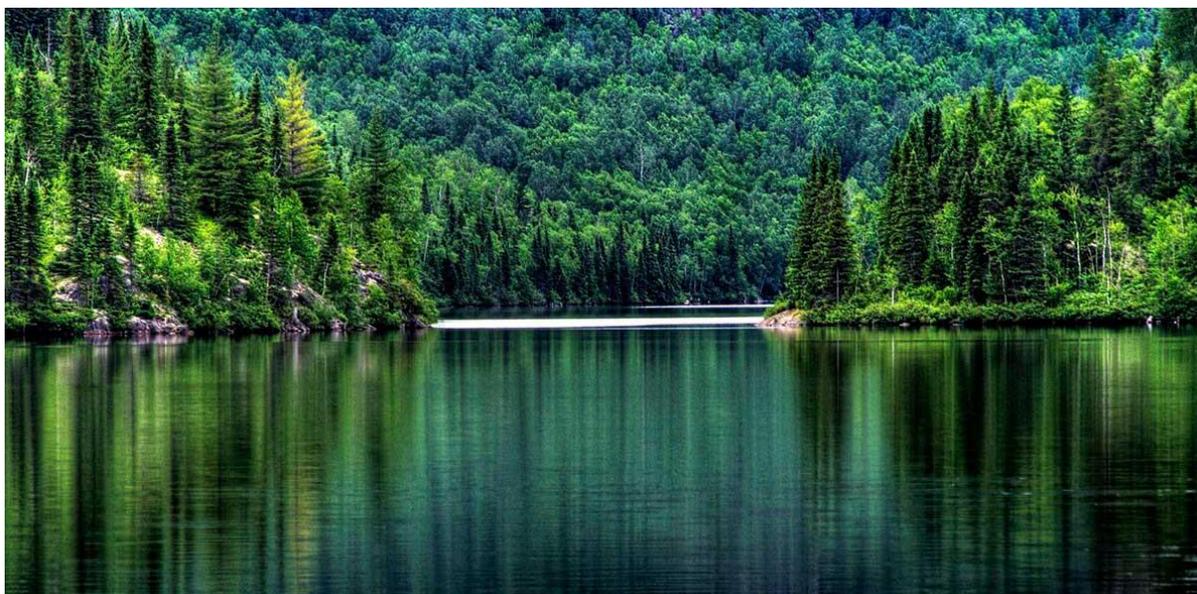
Pour y arriver, Zecs Québec suggère de se mettre dans la peau d'un utilisateur de zec et de se questionner sur différents éléments :

- Les chemins sont-ils bien entretenus (état carrossable des routes) ?
- La visibilité est-elle suffisante sur les chemins (sécurité) ?
- La cohabitation sur les chemins (VTT, transport forestier, etc.) est-elle sécuritaire ?
- Est-il facile de se rendre à destination en suivant les indications (signalisation adéquate) ?
- Le territoire est-il clairement identifié (limites territoriales) ?
- Les paysages sont-ils agréables à regarder (esthétisme) ?
- Les lieux sont-ils tranquilles ou très achalandés (quiétude des lieux) ?
- Y a-t-il des opérations forestières lors de la chasse au gros gibier (expérience) ?
- La qualité de la chasse/pêche est-elle intéressante (taux de prélèvement) ?
- L'OGZ offre-t-il des infrastructures récréatives de qualité autres que la chasse et la pêche (ex. campings, sentiers, paroi d'escalade, chalet d'hébergement, etc.) ?
- Les services en place sont-ils disponibles en quantité suffisante (ex. location de chaloupes et/ou de moteurs, etc.) ?

Les réponses aux questions précédentes devraient normalement permettre de déterminer si les produits offerts correspondent totalement, partiellement ou pas du tout aux attentes des utilisateurs.

<sup>67</sup> Zecs Québec (2013).

<sup>68</sup> *ibid.*



**Photo 6** : Exemple de lac exploité pour la pêche dans le réseau des zecs<sup>69</sup>

Dans le cas où certaines lacunes sont identifiées, l'OGZ pourrait choisir d'orienter ses actions dans le but de rectifier la situation. Bien qu'il n'y ait aucune garantie que le taux de fréquentation augmentera, la zec a toutes les raisons de croire que si les produits offerts intéressent les utilisateurs, elle améliorera son sort.

Sans faire de liste exhaustive, voici, quelques-uns des moyens dont disposent les zecs pour se mettre en valeur :

- prévoir l'entretien périodique des chemins forestiers (1.3);
- maintenir en permanence un corridor visuel dégagé (1.4);
- rafraîchir la signalisation (1.4);
- conserver l'esthétisme des paysages (2.1);
- réaliser l'inventaire des SIFZ sur le territoire de sa zec (2.2);
- assurer la pérennité des infrastructures récréatives (2.2);
- limiter la création de nouveaux chemins (2.3);
- gérer les demandes de modification du territoire (2.3);
- conserver des repères visibles qui perdurent dans le temps (2.3);
- aménager la forêt pour qu'elle corresponde aux besoins en habitat de la faune terrestre (4.1);
- assurer la libre circulation de l'eau pour l'habitat du poisson (5.3).



**Photo 7** : Exemple de transport de bois sur un chemin en milieu forestier<sup>70</sup>

### 2.1 Conserver l'esthétisme des paysages

Les 48 000 km<sup>2</sup> de territoire que représente le réseau des zecs du Québec recèlent des panoramas indescriptibles. Que ce soit des falaises escarpées, des points de vue à couper le souffle, des paysages qui se perdent à l'horizon, des chutes naturelles aux parois rocheuses vertigineuses, des chaînes de montagnes sans fin qui grimpent vers le ciel, des forêts encore vierges de coupes forestières apparentes, etc.

**Bref, l'apparence des paysages représente un attrait touristique important lorsque vient le temps de promouvoir les activités offertes au sein d'une zec.**

L'état du paysage atteint directement les usagers traditionnels dans la pratique de leurs activités. Le pêcheur n'aime pas voir de grandes coupes depuis son embarcation ou son lieu d'hébergement et le chasseur est préoccupé par la qualité de l'habitat à proximité de son site d'affût.

D'ailleurs, l'article 46 du RNI<sup>71</sup> prévoit une lisière boisée de 60 m autour, notamment, des unités territoriales suivantes :

- un camping aménagé, semi-aménagé ou rustique;
- une halte routière ou une aire de pique-nique;
- un site d'observation;
- un site de quai et rampe de mise à l'eau;
- un site de restauration ou d'hébergement;
- un site de villégiature complémentaire ou regroupée.

<sup>70</sup> Crédit photo : <http://news.ontario.ca/mnr/en/2013/03/ontario-appoints-chair-for-local-forest-management-corporation.html>

<sup>71</sup> Gouvernement du Québec (2013c).

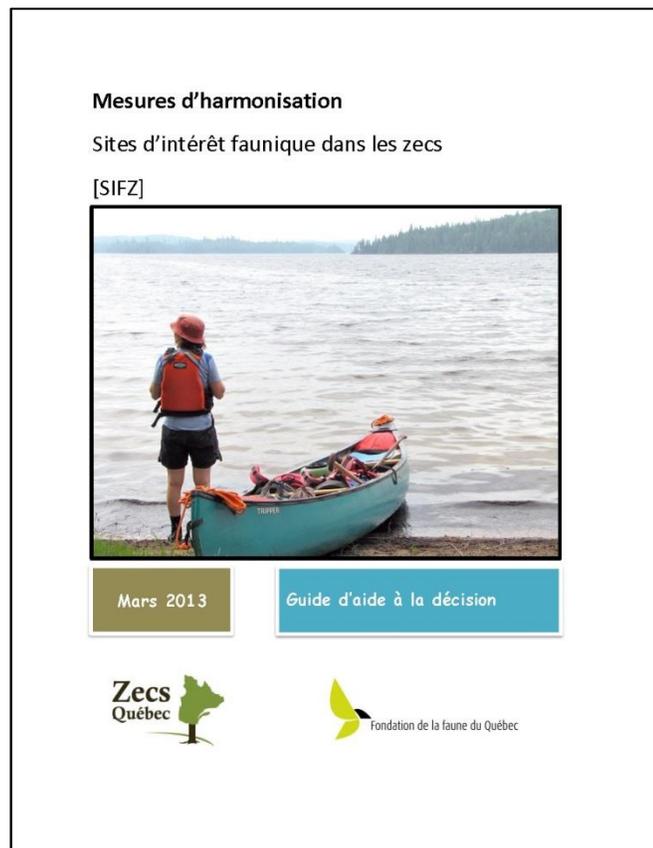
## CHAPITRE 2 : QUALITÉ DE L'EXPÉRIENCE DE L'UTILISATEUR

En ce qui a trait aux modalités du futur RADF<sup>72</sup> pour le maintien de la qualité visuelle des unités territoriales, il faut se référer à l'outil 3 (p. 6).

Concernant les possibles modalités d'intervention applicables en fonction des zones de perception (distance d'observation), elles se retrouvent à l'outil 4 (p. 7).

**Pour tous les autres paysages d'intérêts qui ne sont pas reconnus officiellement, il est suggéré de réaliser une analyse de visibilité des coupes.** Pour ce faire, vous pouvez communiquer avec votre RRGZ et/ou utiliser la démarche proposée par Zecs Québec.

La démarche, inspirée des travaux de Mme. Josée Pâquet<sup>73</sup>, se retrouve à l'intérieur du guide ci-dessous (figure 10). Adaptée à la réalité des zecs, elle a pour but de proposer des mesures d'atténuation qui réduiront l'apparence visible des coupes dans le paysage.



**Figure 10 :** Guide d'aide à la décision pour les SIFZ<sup>74</sup>

<sup>72</sup> MRNF (2010a).

<sup>73</sup> Liboiron et Pâquet (1994), Pâquet (1996, 2003), Pâquet et Bélanger (1997, 1998), Pâquet et Deschênes (2005), Pâquet et *al.* (1994), Yelle et *al.* (2008, 2009).

<sup>74</sup> Sirard et *al.* (2013).



## CHAPITRE 2 : QUALITÉ DE L'EXPÉRIENCE DE L'UTILISATEUR



**Photo 8** : Exemple d'une mise en andain le long d'un chemin forestier<sup>75</sup>



**Photo 9** : Exemple de maintien d'un encadrement visuel le long d'un chemin forestier<sup>76</sup>

<sup>75</sup> Crédit photo : [www.rncan.gc.ca/elements-naturels/2011-02/recolter-biomasse/858](http://www.rncan.gc.ca/elements-naturels/2011-02/recolter-biomasse/858)

<sup>76</sup> Crédit photo : <http://synapse.ugac.ca/2011/ecologique-la-biomasse-forestiere/>

### 2.2 Assurer la pérennité des infrastructures récréatives

Il va de soi que la mise en place d'infrastructures récréatives (sentiers pédestres, parcours de pêche à gué, paroi d'escalade, chalet d'hébergement, belvédère, etc.) requiert l'investissement de sommes majeures.

Les OGZ qui ont investi des sommes considérables pour le développement ou la mise en place d'infrastructures récréatives tendent à les entretenir. Elles ont tout avantage à prévoir un budget annuel pour l'entretien de leurs infrastructures (coût réduit) au lieu d'attendre que ces dernières deviennent désuètes pour les remettre à neuf (coût augmenté).

Qui plus est, un OGZ qui investit régulièrement au sein de ses infrastructures aura moins de difficultés à en faire reconnaître l'importance au niveau régional comparativement à un OGZ qui laisse ses infrastructures à l'abandon.

Malgré tout, il arrive quelques fois des surprises qui nécessitent un coût d'entretien supplémentaire (ex. chablis dans un sentier pédestre, crue diluvienne impactant un pont ou une passerelle aménagés, etc.).

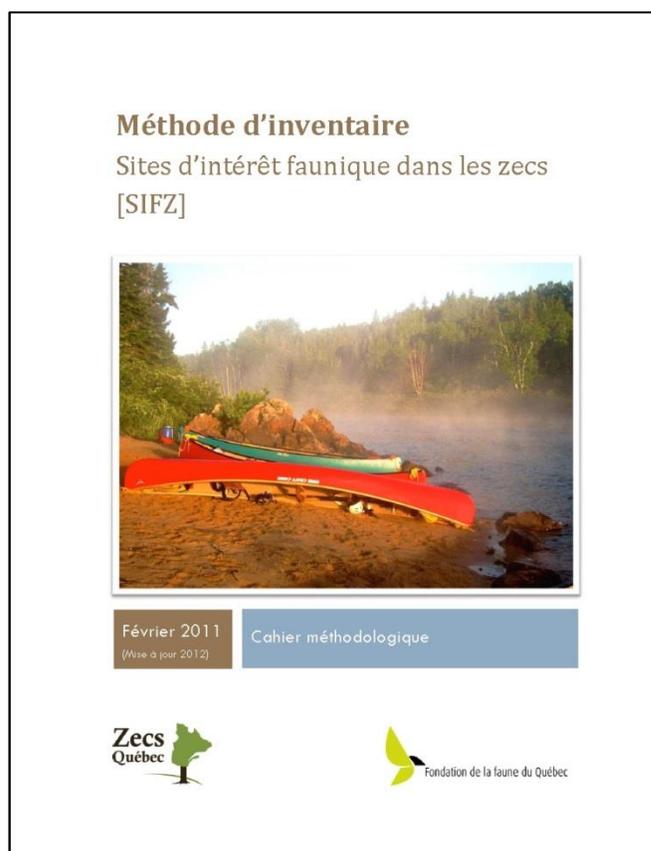


**Photo 10** : Exemple d'un chalet d'hébergement situé sur une zec<sup>77</sup>

## CHAPITRE 2 : QUALITÉ DE L'EXPÉRIENCE DE L'UTILISATEUR

Dans tous les cas, si l'OGZ souhaite faire reconnaître les infrastructures récréatives de son territoire, la première étape est de réaliser l'inventaire des SIFZ. Pour y arriver, Zecs Québec a développé une méthode qui vient bonifier les sites fauniques d'intérêt (SFI) du MRNF. La méthode est accessible gratuitement à toutes les zecs qui en font la demande et les détails sont contenus dans le guide ci-dessous (figure 11).

D'ailleurs, la méthode des SIFZ est reconnue par le MDDEFP. **Il s'agit probablement de la méthode la plus appropriée pour aider une zec à bâtir un argumentaire et se faire écouter dans ses revendications.**



**Figure 11** : Cahier méthodologique pour l'inventaire des SIFZ<sup>78</sup>

Une fois l'inventaire des SIFZ réalisé, celui-ci représente un outil polyvalent. Dans un premier temps, il peut être envoyé au ministère afin que ce dernier tienne compte des SIFZ dans sa planification forestière. Grâce à l'inventaire des SIFZ, l'OGZ pourra dresser un portrait de son territoire. Par la suite, il aura tout le loisir de prévoir le développement de futures infrastructures récréatives selon la vision qu'il aura adoptée et procéder à leurs inscriptions dans son PDAR.

<sup>78</sup> Ouellet-D'Amours et al. (2012).



**Photo 11** : Exemple d'un paysage d'intérêt dans une zec<sup>79</sup>

### 2.3 Protéger les limites territoriales de la zec

Toujours dans le but de faciliter la gestion d'une zec, il est primordial pour les OGZ de connaître la délimitation précise de leur territoire. Non seulement cette information est-elle essentielle, il est également nécessaire qu'elle soit exacte et mise à jour périodiquement et ce, pour influencer les opérations suivantes sur son territoire :

- coupes forestières;
- droits d'accès au territoire;
- signalisation routière;
- prélèvement faunique.

Une fois ces renseignements connus et en main, il devient plus aisé de protéger adéquatement les limites du territoire. Cette protection peut s'effectuer de 3 façons :

- conserver des repères visibles qui perdurent dans le temps;
- limiter la création de nouveaux chemins;
- gérer les demandes d'agrandissement du territoire.

## CHAPITRE 2 : QUALITÉ DE L'EXPÉRIENCE DE L'UTILISATEUR

### Conserver des repères visibles qui perdurent dans le temps

Il est parfois inévitable qu'une coupe forestière ait lieu sur le territoire d'une zec. Toutefois, il est impératif que celle-ci soit réalisée entièrement à l'intérieur des limites territoriales de la zec et que ces mêmes limites soient toujours visibles suite aux opérations forestières.

À titre d'exemple, un chemin, un plan d'eau, une montagne ou la conservation d'une lisière boisée suffisamment large peut servir de zone tampon entre deux territoires.



**Photo 12** : Utilisation d'une lisière boisée comme zone tampon entre deux territoires<sup>80</sup>

### Limiter la création de nouveaux chemins

Au Québec, la construction de routes pour accéder à la matière ligneuse conduit, à plus ou moins long terme, à une utilisation intensive du territoire sous toutes ses formes :

- dérangement de la faune;
- exploitation contrôlée de la faune;
- braconnage<sup>81</sup>.

<sup>80</sup> Crédit photo : Garth Lenz, [www.straight.com/news/jens-wieting-timberwest-out-step-great-bear-rainforest](http://www.straight.com/news/jens-wieting-timberwest-out-step-great-bear-rainforest)

## CHAPITRE 2 : QUALITÉ DE L'EXPÉRIENCE DE L'UTILISATEUR

Bien que les nouveaux chemins puissent parfois réduire le temps et/ou la distance entre deux points, ils créent aussi de nouvelles portes d'entrée non contrôlées au territoire de la zec.

Ainsi, lors de la création de nouveaux chemins, il faut tenir compte des impacts qu'ils représentent (voir section 1.1). Rappelons ici que, le but est d'en arriver à contrôler efficacement l'accès au territoire et, ultimement, prévenir une surexploitation de la faune (en s'assurant notamment de récupérer tous les frais associés à la pratique d'activités de chasse et pêche).

### Gérer les demandes de modification du territoire

Il peut arriver qu'un organisme extérieur (ex. pourvoirie) entreprenne une démarche visant à agrandir le territoire dont la gestion lui a été confiée. Lorsque cette situation se produit, le ministère a l'obligation légale de consulter l'OGZ pour toutes propositions de modification à son territoire. Ultimement, c'est le MDDEFP qui rend une décision.



**Photo 13** : Un aperçu de la superficie du territoire des zecs<sup>82</sup>

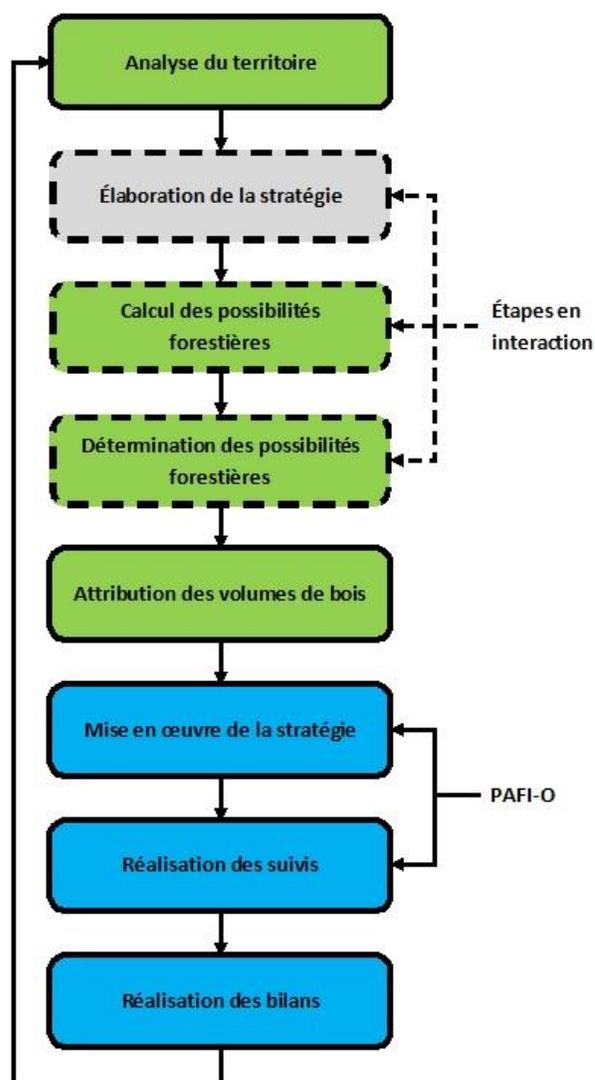
<sup>81</sup> Bourgeois et al. (2005).

<sup>82</sup> Crédit photo : Zec Jaro, [www.editionbeauce.com/Diaporame/7794/La-zec-Jaro-en-images/1](http://www.editionbeauce.com/Diaporame/7794/La-zec-Jaro-en-images/1)

### 3.0 Introduction

La planification forestière n'est que le résultat d'une démarche plus globale qui inclut plusieurs étapes. Sur la figure 12, toutes les étapes en vert sont sous la responsabilité du BFEC tandis que les étapes en bleu relèvent du MRN. Quant à l'élaboration de la stratégie, elle est réalisée en collaboration avec divers intervenants.

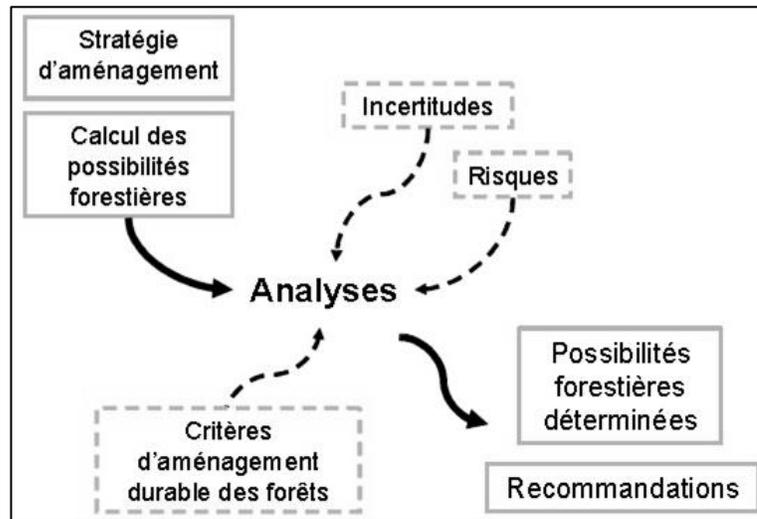
Avant d'attribuer les volumes de bois aux BGAF, le BFEC détermine les possibilités forestières à partir des résultats du calcul, de leur révision externe et d'analyses complémentaires (voir figure 13, page suivante).



**Figure 12** : Représentation du cycle de la planification forestière<sup>83</sup>

<sup>83</sup> BFEC (2013).

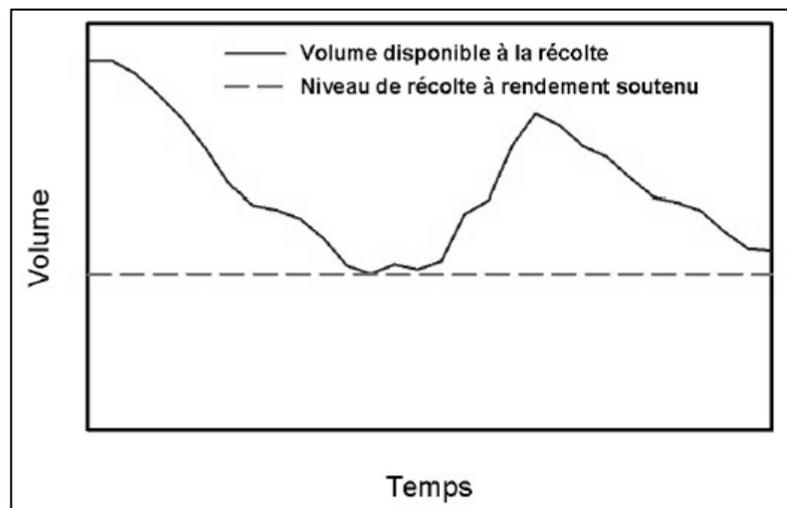
## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS



**Figure 13 :** Représentation de la démarche permettant de déterminer les possibilités forestières<sup>84</sup>

Les possibilités annuelles de coupe doivent respecter le **rendement soutenu**, une obligation inscrite dans la Loi depuis 1987 et en vigueur jusqu'en 2018. Cette obligation implique deux conditions à respecter en regard de la matière ligneuse :

- les volumes de bois récoltés aujourd'hui ne doivent pas entraîner une diminution de la possibilité de récolte future;
- le niveau de récolte doit être stable dans le temps (voir figure 14).



**Figure 14 :** Représentation du concept de rendement soutenu<sup>85</sup>

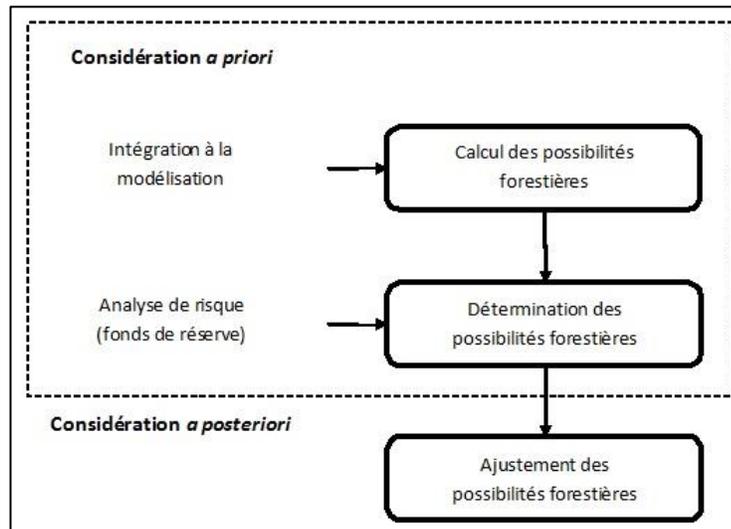
<sup>84</sup> *ibid.*

<sup>85</sup> *ibid.*



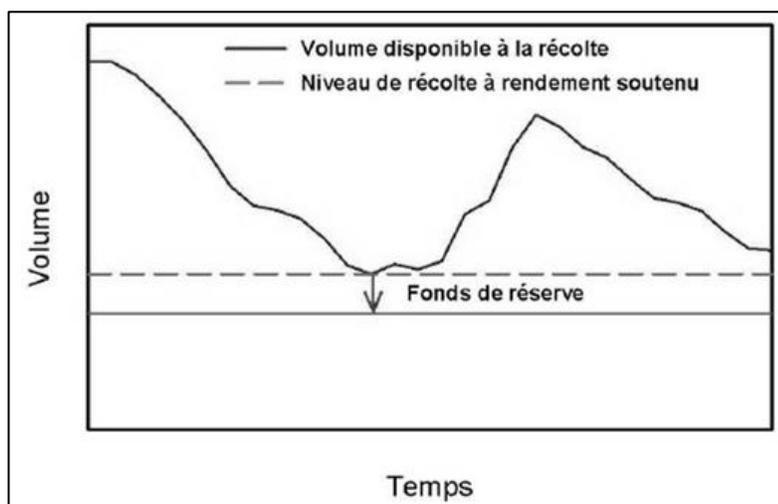
## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

Lors de la détermination des possibilités forestières, les **perturbations naturelles** peuvent être prises en considération *a priori*, c'est-à-dire en prévision des événements de perturbation à venir, ou *a posteriori*, c'est-à-dire en ajustant les possibilités forestières après que surviennent les événements de perturbation (voir figure 15).



**Figure 15** : Représentation de l'intégration des perturbations naturelles<sup>86</sup>

L'application d'un **fonds de réserve** consiste, lors de la détermination des possibilités forestières, à retrancher un pourcentage de la possibilité forestière calculée afin de pallier les incertitudes qui n'ont pu être prises en compte dans le modèle de calcul (voir figure 16).



**Figure 16** : Représentation du fonds de réserve<sup>87</sup>

<sup>86</sup> *ibid.*

<sup>87</sup> *ibid.*

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

Au lieu d'expliquer en détail toutes les étapes de la planification forestière du MRN, le recueil propose plutôt de documenter les étapes clé ayant une influence déterminante sur les traitements sylvicoles utilisés en forêt, lesquels influent à leur tour la qualité des habitats fauniques terrestres.

Le présent chapitre traitera des aspects suivants et de la façon dont ils orientent l'aménagement forestier :

- modification de la composition végétale (3.1);
- raréfaction des vieilles forêts (3.2);
- description des traitements sylvicoles disponibles (3.3).

**Dans tous les cas, la planification forestière doit respecter des objectifs écosystémiques.** Parmi ceux-ci, certains visent, entre autres, à réduire les écarts entre la forêt aménagée (actuelle) et la forêt naturelle (d'origine), par rapport au registre des états de référence à l'ère préindustrielle.



**Photo 14** : Projet d'aménagement écosystémique de la Réserve faunique des Laurentides<sup>88</sup>

<sup>88</sup> Crédit photo : François Girard, [www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/environnement/201201/25/01-4489425-un-nouveau-danger-menace-les-forets-commerciales.php?utm\\_categorieinterne=traficdrivers&utm\\_contenuinterne=cyberpresse\\_B9\\_actualites\\_747\\_section\\_POS1](http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/environnement/201201/25/01-4489425-un-nouveau-danger-menace-les-forets-commerciales.php?utm_categorieinterne=traficdrivers&utm_contenuinterne=cyberpresse_B9_actualites_747_section_POS1)

### 3.1 Modification de la composition végétale

Dans les paysages naturels, la composition végétale est essentiellement déterminée par le climat (variable selon un gradient nord/sud et est/ouest), les caractéristiques du milieu physique et les régimes des perturbations naturelles<sup>89</sup>. La nature, la fréquence et la sévérité des perturbations naturelles conditionnent l'établissement et la croissance de la végétation (ex. ouverture du couvert, lits de germination, etc.)<sup>90</sup>.

Pour une meilleure représentation du concept, l'OGZ est invité à consulter l'outil 5. Celle-ci illustre la distribution des zecs par rapport aux domaines bioclimatiques du Québec.

La composition végétale des forêts aménagées peut différer fortement de celle des forêts naturelles<sup>91</sup>. D'ailleurs la fréquence et la nature des interventions sylvicoles diffèrent de celles des perturbations naturelles<sup>92</sup>. **Il va aussi sans dire que l'exploitation forestière des derniers siècles a modifié la composition végétale à des degrés variables selon les régions**<sup>93</sup>.

Aux fins du calcul des possibilités forestières (CPF), élaborer une stratégie sylvicole consiste, tout d'abord, à former des groupes de strates d'aménagement relativement homogène<sup>94</sup>. Ce classement, nommé diagnostic, est effectué à l'aide d'un filtre ou clé dichotomique<sup>95</sup>. L'outil 6 présente le filtre du classement des strates d'inventaire en types de forêt (grâce à la surface terrière des essences forestières) alors que le tableau 13 (voir page suivante) présente la superficie par types de forêt, une fois classée.

C'est ainsi que, les interventions sylvicoles pratiquées par le passé ont souvent mené à l'expansion de certaines essences (ex. feuillus intolérants, sapin baumier) au détriment d'autres (ex. épinette blanche, pin blanc, pruche) ou à une homogénéisation de la composition des paysages<sup>96</sup>. D'autres facteurs, tels que des modifications dans le régime de feu (ex. suppression des feux, augmentation des feux d'abatis), les maladies et les épidémies d'insectes ont contribué aux changements de composition végétale<sup>97</sup>. La raréfaction ou l'envahissement de certaines essences peut représenter un enjeu important à l'échelle régionale (voir tableau 14, p. 52)<sup>98</sup>.

<sup>89</sup> Bergeron (2000), Bergeron et al. (2001), Duchesne et Ouimet (2008), Gauthier et al. (2001), Grondin et Cimon (2003).

<sup>90</sup> BFEC (2013).

<sup>91</sup> *ibid.*

<sup>92</sup> *ibid.*

<sup>93</sup> Boucher et al. (2009a,b), Doyon et Bouffard (2009), Grondin et Cimon (2003), Jetté et al. (2012a), Laquerre et al. (2009).

<sup>94</sup> BFEC (2013).

<sup>95</sup> *ibid.*

<sup>96</sup> *ibid.*

<sup>97</sup> *ibid.*

<sup>98</sup> *ibid.*

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

**Tableau 13** : Superficie (% de la forêt commerciale productive) par types de forêt<sup>99</sup>

<b>Bétulaies blanches</b>	9%
Bétulaies blanches (Bp)	
Bétulaies blanches à feuillus intolérants (BpFi)	
Bétulaies blanches à feuillus tolérants (BpFt)	
Bétulaies blanches à résineux (BpRx)	
<b>Cédrrières</b>	1%
Cédrrières (To)	
Cédrrières à feuillus (ToFx)	
Cédrrières à résineux (ToRx)	
<b>Érabières rouges</b>	1%
Érabières rouges (Eo)	
Érabières rouges à feuillus intolérants (EoFi)	
Érabières rouges à feuillus tolérants (EoFt)	
Érabières rouges à résineux (EoRx)	
<b>Feuillus tolérants</b>	5%
Bétulaies jaunes (Bj)	
Bétulaies jaunes à feuillus intolérants (BjFi)	
Bétulaies jaunes à feuillus tolérants (BjFt)	
Chênaies (Ch)	
Érabières (Es)	
Érabières à feuillus intolérants (EsFi)	
Érabières à feuillus tolérants (EsFt)	
<b>Feuillus tolérants à résineux</b>	4%
Bétulaies jaunes à résineux (BjRx)	
Érabières à résineux (EsRx)	
Sapinières à feuillus tolérants (SbFt)	
<b>Pessières</b>	49%
Mélèzeraies (Ml)	
Pessières blanches (Eb)	
Pessières noires (En)	
Pessières noires à résineux (EnRx)	
Pessières rouges (Eu)	
<b>Peupleraies</b>	4%
Peupleraies (Pe)	
Peupleraies à feuillus intolérants (PeFi)	
Peupleraies à feuillus tolérants (PeFt)	
Peupleraies à résineux (PeRx)	
<b>Pinèdes blanches</b>	1%
Pinèdes blanches (Pb)	
Pinèdes blanches à feuillus intolérants (PbFi)	
Pinèdes blanches à feuillus tolérants (PbFt)	
Pinèdes blanches à résineux (PbRx)	
<b>Pinèdes grises</b>	3%
Pinèdes grises (Pg)	
Pinèdes grises à résineux (PgRx)	
<b>Prucheraies</b>	1%
Prucheraies (Pu)	
<b>Résineux à feuillus</b>	14%
Pessières à feuillus (EpFx)	
Pinèdes grises à feuillus (PgFx)	
Sapinières à feuillus intolérants (SbFi)	
<b>Sapinières</b>	8%
Sapinières (Sb)	
Sapinières à résineux (SbRx)	

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

**Tableau 14** : Principaux enjeux de composition végétale par domaines bioclimatiques<sup>100</sup>

	Domaines bioclimatiques			
	Érablières	Sapinière à bouleau jaune	Sapinière à bouleau blanc	Pessière
<b>Enjeux potentiels</b>				
Raréfaction de la pruche	✓	ouest		
Raréfaction du thuya	✓	✓	✓	✓
Raréfaction de l'épinette rouge	✓	✓	✓	
Raréfaction de l'épinette blanche	✓	✓	✓	✓
Raréfaction du pin blanc	✓	✓	est	
Raréfaction du pin rouge	✓	✓		
Raréfaction du chêne rouge	✓	ouest		
Raréfaction des essences compagnes de l'érablière	✓	✓		
Diminution du bouleau jaune	✓	✓	✓	
Envahissement par le hêtre	✓	ouest		
Envahissement par le sapin baumier	✓	✓	✓	✓
Changement dans les proportions des types de couvert (enfeuillage, enrésinement, raréfaction des peuplements mixtes)	✓	✓	✓	✓

À l'aide du tableau précédent, on peut faire ressortir cinq constats :

- plusieurs essences longévives et tolérantes à l'ombre (pruche du Canada, thuya occidental, épinette rouge, épinette blanche) se sont raréfiées dans les forêts aménagées;
- les pins blanc et rouge se sont raréfiés sous l'action combinée de la suppression des feux et de l'exploitation forestière<sup>101</sup>;
- l'aménagement en forêt feuillue tempérée a favorisé l'érable à sucre, au détriment des essences compagnes<sup>102</sup>;

<sup>100</sup> Doyon et Bouffard (2009), Grondin et Cimon (2003), Jetté et al. (2012a).

<sup>101</sup> Doyon et Bouffard (2009), Laflamme (2012).

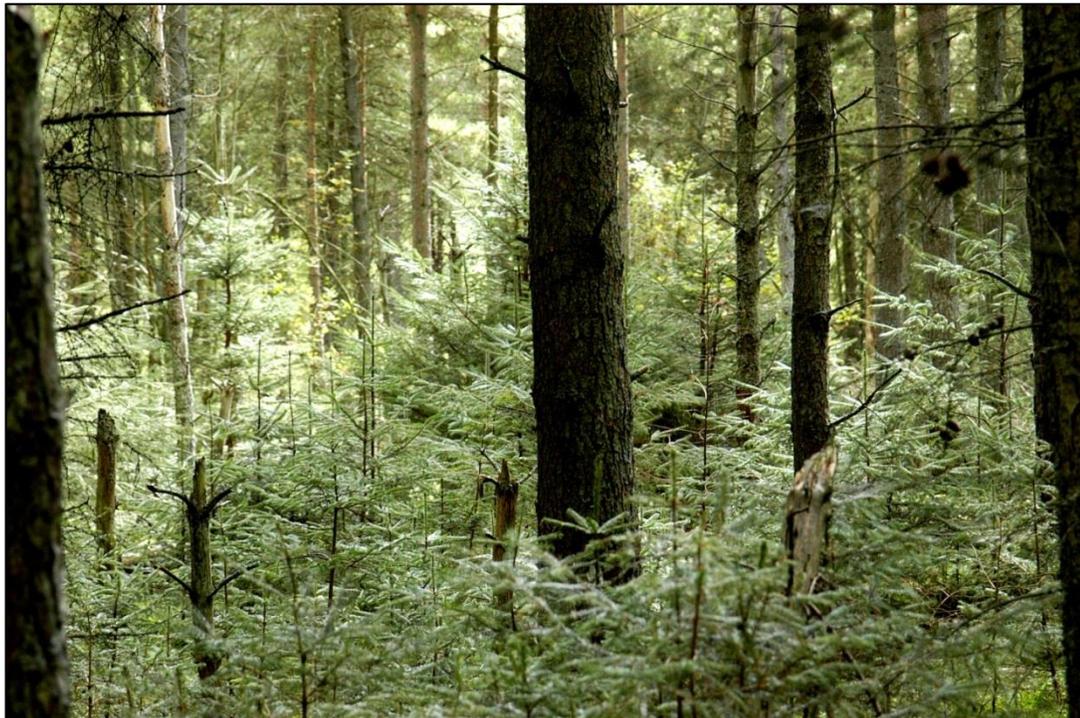
<sup>102</sup> Doyon et Bouffard (2009), Jetté et al. (2012a), Majcen (2003).

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

- l'envahissement du sapin baumier (ensapinage<sup>103</sup>) dans les peuplements dominés par des conifères peut constituer une préoccupation importante dans certaines régions;
- des changements dans les proportions des types de couvert peuvent être observés à la suite d'un enfeuillage<sup>104</sup> ou d'un enrésinement des peuplements.

L'outil 7 présente en détail les scénarios sylvicoles (suite de traitement sylvicole dans le temps) associés aux enjeux de composition végétale et qui ont été intégrés dans le calcul des possibilités forestières du BFEC. D'ailleurs, ceux-ci s'inscrivent dans un cadre d'aménagement écosystémique, visant à réduire les écarts quant à la composition végétale. La réduction des écarts repose sur l'application de divers moyens :

- les traitements sylvicoles (type de coupe utilisé);
- l'allongement des révolutions (le temps de retour entre les coupes);
- la conservation (exclure certains territoires de la récolte).



**Photo 15** : Exemple d'envahissement par le sapin baumier<sup>105</sup>

<sup>103</sup> Grondin et al. (2003b).

<sup>104</sup> Grondin et al. (2003a).

<sup>105</sup> Crédit photo : University of Aberdeen, <http://homepages.abdn.ac.uk/forestry/>

### 3.2 Raréfaction des vieilles forêts

Les vieilles forêts sont primordiales pour la conservation de la diversité biologique. Elles se distinguent par leur structure verticale et horizontale complexe, ainsi que par la présence d'essences longévives, de vieux arbres de gros diamètre, de chicots de fortes dimensions et de bois mort au sol<sup>106</sup>, constituant un habitat critique pour le maintien de la biodiversité (voir chapitre 4)<sup>107</sup>. Elles abritent aussi de nombreuses espèces de bryophytes, d'insectes et d'oiseaux, dont plusieurs dépendent du bois mort<sup>108</sup>. **La persistance des populations de plusieurs espèces peut être compromise lorsque la proportion de vieilles forêts est en deçà de seuils critiques<sup>109</sup>.**

Les perturbations naturelles (incendies de forêt, épidémies d'insectes, chablis) sont fréquentes sur l'ensemble du territoire forestier québécois<sup>110</sup>. Toutefois, dans la plupart des régions forestières du Québec, les perturbations naturelles sévères sont relativement peu fréquentes<sup>111</sup>.



**Photo 16** : Apparence d'une sapinière, après une épidémie de TBE<sup>112</sup>

<sup>106</sup> Desponts et *al.* (2002, 2004), Kneeshaw et Burton (1998), Kneeshaw et Gauthier (2003), Sturtevant et *al.* (1997).

<sup>107</sup> Hunter (1990).

<sup>108</sup> Boudreault et *al.* (2002), Drapeau et *al.* (2003), Imbeau et *al.* (1999, 2001), Paquin (2008), Rheault et *al.* (2009), Santiago et Rodewald.

<sup>109</sup> Drapeau et *al.* (2009), Rompré et *al.* (2010).

<sup>110</sup> Boulet et *al.* (2009), Chabot et *al.* (2009).

<sup>111</sup> Bergeron et *al.* (2006), Boucher et *al.* (2011), Vaillancourt (2008).

<sup>112</sup> Crédit photo : [www.mrn.gouv.qc.ca/forets/fimag/insectes/fimag-insectes-insectes-tordeuses.jsp](http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/fimag/insectes/fimag-insectes-insectes-tordeuses.jsp)



**Photo 17** : Exemple d'un feu de forêt; perturbation qui favorise la régénération du pin blanc<sup>113</sup>

De plus, les perturbations naturelles sont variables quant à leur sévérité; elles ne touchent pas systématiquement les peuplements matures et vieux<sup>114</sup>. Ainsi, les vieilles forêts dominent généralement les paysages forestiers naturels<sup>115</sup>.

Contrairement aux cycles des perturbations naturelles, les révolutions forestières sont généralement plus courtes<sup>116</sup>. **De plus, la majorité des interventions sylvicoles québécoises reposent sur des coupes à fort prélèvement (ex. coupes de régénération) et laissent souvent une faible proportion d'arbres résiduels<sup>117</sup>.**

L'organisation spatiale des peuplements forestiers qui en résulte peut différer sensiblement de celle qui était issue du régime des perturbations naturelles<sup>118</sup> (ex. feu situé dans un peuplement en pente forte, impossible à récolter avec de la machinerie).

Ce faisant, l'aménagement forestier modifie la structure d'âge des peuplements dans le paysage, entraînant ainsi un rajeunissement de la matrice forestière et une raréfaction plus ou moins importante des vieilles forêts<sup>119</sup>.

<sup>113</sup> Crédit photo : Jacques Pleau, [www.ameriquefrancaise.org/fr/article-217/#.UqO8NZLrxy1](http://www.ameriquefrancaise.org/fr/article-217/#.UqO8NZLrxy1)

<sup>114</sup> Bergeron et al. (2002), Chabot et al. (2009).

<sup>115</sup> Bouchard et al. (2008), Boucher et al. (2011), Chabot et al. (2009), Cyr et al. (2007).

<sup>116</sup> BFEC (2013).

<sup>117</sup> *ibid.*

<sup>118</sup> Etheridge et al. (2006), Turner (2005), Urban et al. (1987).

<sup>119</sup> Crête et al. (2004a), Cyr et al. (2009), Doyon et Bouffard (2009), Jetté et al. (2008).



Par le passé, les pratiques sylvicoles ne permettaient pas d'atteindre l'objectif 4 des OPMV<sup>120</sup>, soit *Maintenir en permanence une quantité de forêts mûres et surannées*<sup>121</sup>. En effet, l'aménagement forestier modifiait les attributs associés aux vieilles forêts de la façon suivante :

- raréfaction des chicots<sup>122</sup> : arbres morts sur pied de plus de 10 cm au diamètre à hauteur de poitrine (DHP);
- élimination des arbres à valeur faunique : arbres vivants ou morts qui présentent des caractéristiques indispensables à la survie de diverses espèces fauniques<sup>123</sup>;
- réduction des débris ligneux : tiges mortes au sol de plus de 10 cm de diamètre<sup>124</sup>;
- simplification interne du peuplement : il s'agit de l'arrangement des trois éléments précédents combiné à l'étagement varié de la végétation vivante (ex. structure inéquienne ou irrégulière), au sein d'un peuplement<sup>125</sup>.

En combinant les effets des coupes et des perturbations naturelles, la quantité de jeunes peuplements dans les paysages aménagés sera assurément plus élevée que dans les paysages naturels<sup>126</sup>. L'aménagement écosystémique vise à réduire les écarts engendrés quant à la structure d'âge des forêts<sup>127</sup>. Ceci peut se faire en maintenant une plus forte proportion de vieux peuplements dans le paysage (concept des îlots de vieillissement<sup>128</sup>) et en adoptant des alternatives<sup>129</sup> aux pratiques sylvicoles conventionnelles, telles que les coupes partielles, qui permettent le maintien d'attributs de vieille forêt<sup>130</sup>.

**Les coupes partielles s'apparentent aux perturbations naturelles qui entraînent une mortalité partielle des tiges** (ex. chablis partiel, épidémie légère ou feu de sévérité faible ou modérée)<sup>131</sup>. Malgré leurs avantages sur le plan écologique, les coupes partielles ne conservent néanmoins qu'une partie du couvert ou des attributs des vieux peuplements et, par conséquent, ne peuvent garantir le maintien de l'ensemble de la biodiversité associée aux vieilles forêts<sup>132</sup>.

<sup>120</sup> Bois et Roy (2008).

<sup>121</sup> MRNFP (2005).

<sup>122</sup> Crête et al. (2004b), Darveau et Desrochers (2001), Nappi et al. (2004), Siitonen et al. (2000), Watt et Caceres (1999).

<sup>123</sup> MRN (2013a).

<sup>124</sup> Rowland et al. (2005).

<sup>125</sup> Déry et Leblanc (2005a).

<sup>126</sup> BFEC (2013).

<sup>127</sup> *ibid.*

<sup>128</sup> Déry et Leblanc (2005b).

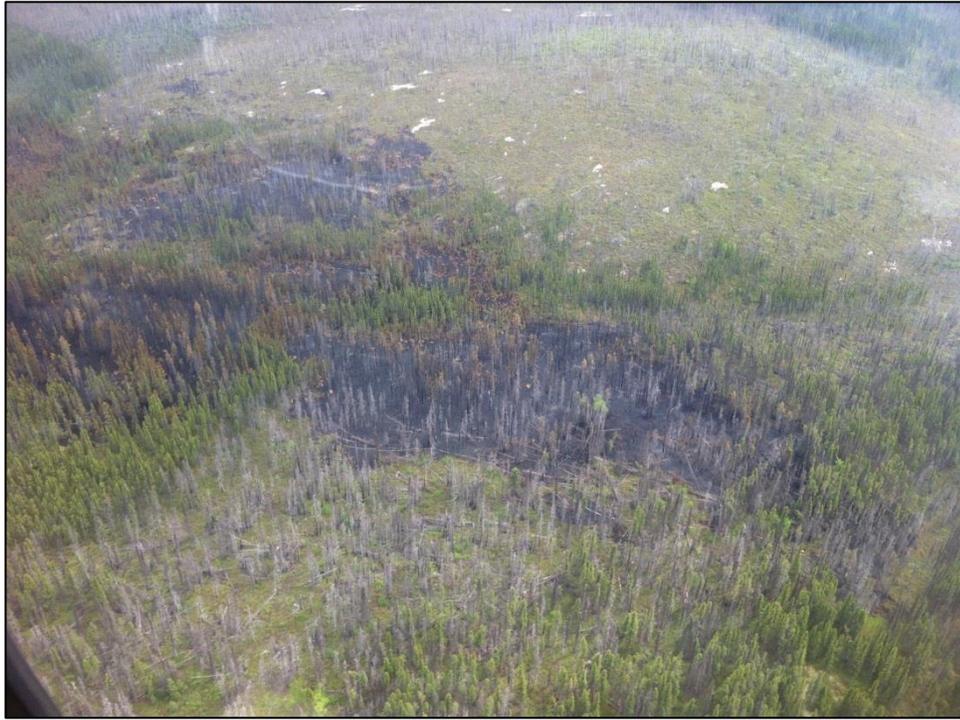
<sup>129</sup> Arnott et Beese (1997), Lindenmayer et Franklin (1997).

<sup>130</sup> BFEC (2013).

<sup>131</sup> Harvey et al. (2002).

<sup>132</sup> Fenton et al. (2009), Lycke et al. (2011), Vanderwel et al. (2009).

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS



**Photo 18** : Exemple d'un peuplement résineux ayant subi l'action répétée du feu<sup>133</sup>



**Photo 19** : Exemple d'un peuplement résineux traité par coupe partielle<sup>134</sup>

<sup>133</sup> Crédit photo : Vanessa Desgagné, SOPFEU

<sup>134</sup> Crédit photo : [www.mieuxconnaitrelaforet.ca/?id=557&titre=Documents\\_produits\\_par\\_le\\_Consortium](http://www.mieuxconnaitrelaforet.ca/?id=557&titre=Documents_produits_par_le_Consortium)

### 3.3 Description des traitements sylvicoles disponibles

Une des étapes suivant le classement des peuplements en 42 types de forêt (voir tableau 13) consiste à élaborer le scénario sylvicole qui répondra le mieux à l'objectif écosystémique visé. Le tableau 15 présente l'ensemble des traitements sylvicoles qui sont utilisés par le BFEC et qui composent les multiples scénarios sylvicoles.

**Tableau 15 :** Traitements sylvicoles utilisés dans le calcul des possibilités forestières<sup>135</sup>

	Traitements sylvicoles		Abbréviatiion	Section
Stade de semis	Préparation de terrain	Scarifiage	SCA	3.3.1
	Ensemencement	Plantation	PL	
	Autre	Dégagement de plantation	DEG	
Stade de gaulis	Éducation au stade gaulis	Éclaircie précommerciale	EPC	3.3.2
		Nettoisement	NET	
Stades de perchis et de la futaie	Coupe de régénération	Coupe avec protection de la régénération et des sols	CPRS	3.3.3
		Coupe avec protection de la haute régénération et des sols	CPHRS	
		Coupe totale sans protection	CTSP	
	Coupe à rétention variable	Coupe avec réserve de semenciers	CRS	3.3.4
		Coupe avec protection des petites tiges marchandes	CPPTM	
	Coupe progressive rapide	Coupe progressive régulière	CPR	3.3.5
	Coupe progressive lente	Coupe progressive irrégulière à couvert permanent	CPI-CP	3.3.6
		Coupe progressive irrégulière à régénération lente	CPI-RL	
	Éclaircie commerciale	Éclaircie commerciale	EC	3.3.7
	Coupe de jardinage	Coupe de jardinage	CJ	3.3.8

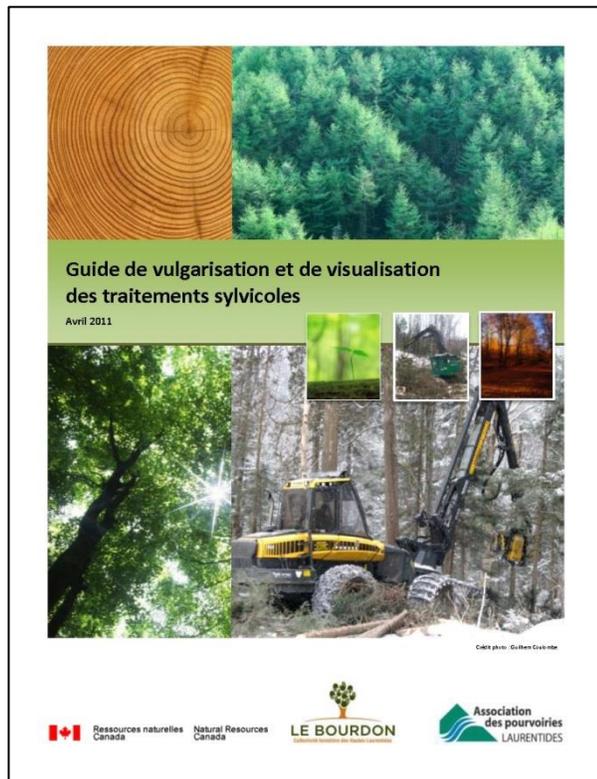
Pour obtenir des informations spécifiques à un traitement sylvicole, il est nécessaire de se rendre à la section correspondante du présent recueil. Il est aussi possible de consulter un autre guide (figure 17) pour une compréhension accrue. Quant aux effets des traitements sylvicoles sur la qualité des habitats fauniques, ils seront présentés en détail par espèce au chapitre 4.

Étant donné qu'il n'est pas réaliste de présenter tous les scénarios sylvicoles qui sont intégrés dans le calcul réalisé par le BFEC, Zecs Québec a opté pour une approche simplifiée. Ainsi, Zecs Québec a récupéré les scénarios de base (préparés par le BFEC avant qu'il ne consulte les DGR) et noté, pour chacun des types de forêt, les traitements sylvicoles qui peuvent composer les multiples scénarios sylvicoles.

D'ailleurs, l'outil 8 présente un tableau qui recense les multiples traitements sylvicoles qui peuvent venir composer un scénario et ce, par type de forêt. Il est à noter qu'il peut exister plusieurs scénarios par type de forêt et que chacun d'entre eux n'intègre pas nécessairement tous les traitements sylvicoles qui sont inscrits dans l'outil 8.

<sup>135</sup> BFEC (2013).

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS



**Figure 17** : Guide de vulgarisation et de visualisation des traitements sylvicoles<sup>136</sup>

Peu importe le scénario, il faut bien comprendre que celui-ci est toujours élaboré par le BFEC en collaboration avec les DGR (dans le but de refléter le mieux possible les particularités/orientations régionales). Ainsi, pour un même type de forêt, le BFEC obtient des résultats différents pour toutes les régions du Québec car il n'applique pas les mêmes scénarios sylvicoles partout.

De plus, lors de l'élaboration des scénarios sylvicoles, il est aussi possible de les adapter en fonction d'un gradient d'aménagement (extensif -> de base -> intensif -> élite). Il va sans dire que les coûts d'un scénario augmentent en fonction de l'intensité de celui-ci. D'ordre général, un scénario extensif (ex. CPRS) coûtera moins cher qu'un scénario intensif (ex. SCA -> PL -> EPC -> EC -> CPRS). Certains traitements sylvicoles, tels que le regarni (REG), la coupe totale sans protection (CTSP) et l'élagage (EL) sont également utilisés dans le calcul des possibilités forestières mais n'apparaissent pas au tableau précédent.

Il est aussi bien important de comprendre que tous les scénarios sont élaborés en fonction de cibles écosystémiques. Toutefois, aménager la forêt actuelle dans le but de réduire les écarts (composition végétale, vieilles forêts, etc.) avec la forêt d'origine ne représente pas systématiquement un gage d'amélioration de l'habitat pour toutes les espèces fauniques.

### 3.3.1 Stade de semis

Malgré les efforts de préservation de la régénération naturelle préétablie lors des opérations de récolte, la plantation demeure nécessaire sur environ 20 % des superficies sur lesquelles il y a eu récolte<sup>137</sup>. La plantation vise à assurer la reconstitution du couvert forestier lorsque la régénération est déficiente en quantité ou en qualité à la suite d'une perturbation naturelle ou anthropique<sup>138</sup>.

**Lorsque les conditions de réussite sont réunies, la plantation augmente le rendement de la station par rapport à un peuplement régénéré naturellement**<sup>139</sup>. Deux variantes de la plantation sont utilisées dans le calcul des possibilités forestières :

- la plantation uniforme (PL) : elle consiste à mettre en terre des plants suivant un espacement régulier. Elle augmente la productivité de la strate traitée, par rapport à une strate en régénération naturelle<sup>140</sup>;
- le regarni (REG) : il vise le plein boisement d'un peuplement afin d'atteindre une densité ou un coefficient de distribution adéquats. Il assure le maintien de la productivité de la strate traitée et la composition en essences désirées<sup>141</sup>.

La mise en terre sur des stations de bonne qualité ainsi que la maîtrise de la végétation concurrente sont essentielles pour obtenir les gains escomptés en volume<sup>142</sup>. La maîtrise de la végétation concurrente est assurée par des dégagements (DEG) en bas âge lorsque nécessaire<sup>143</sup>.

De plus, la plupart des scénarios sylvicoles sont accompagnés d'une préparation de terrain lorsque la régénération n'est pas préétablie. Il s'agit généralement d'un scarifiage (SCA). Le traitement, réalisé au préalable, favorise le développement de la régénération naturelle et/ou les plants mis en terre en procurant des bons lits de germination.

Pour une meilleure visualisation des traitements sylvicoles effectués au stade de semis, nous avons inclus un exemple de scarifiage (voir photo 20) ainsi qu'un exemple de plantation (voir photo 21).

Finalement, nous avons également inclus une simulation représentant un peuplement résineux (pinède rouge) avant & après plantation uniforme, à la suite d'une CPRS (voir figures 18 & 19).

<sup>137</sup> Parent (2010).

<sup>138</sup> BFEC (2013).

<sup>139</sup> Nyland (2002).

<sup>140</sup> BFEC (2013).

<sup>141</sup> *ibid.*

<sup>142</sup> Petrinovic et al. (2009).

<sup>143</sup> BFEC (2013).



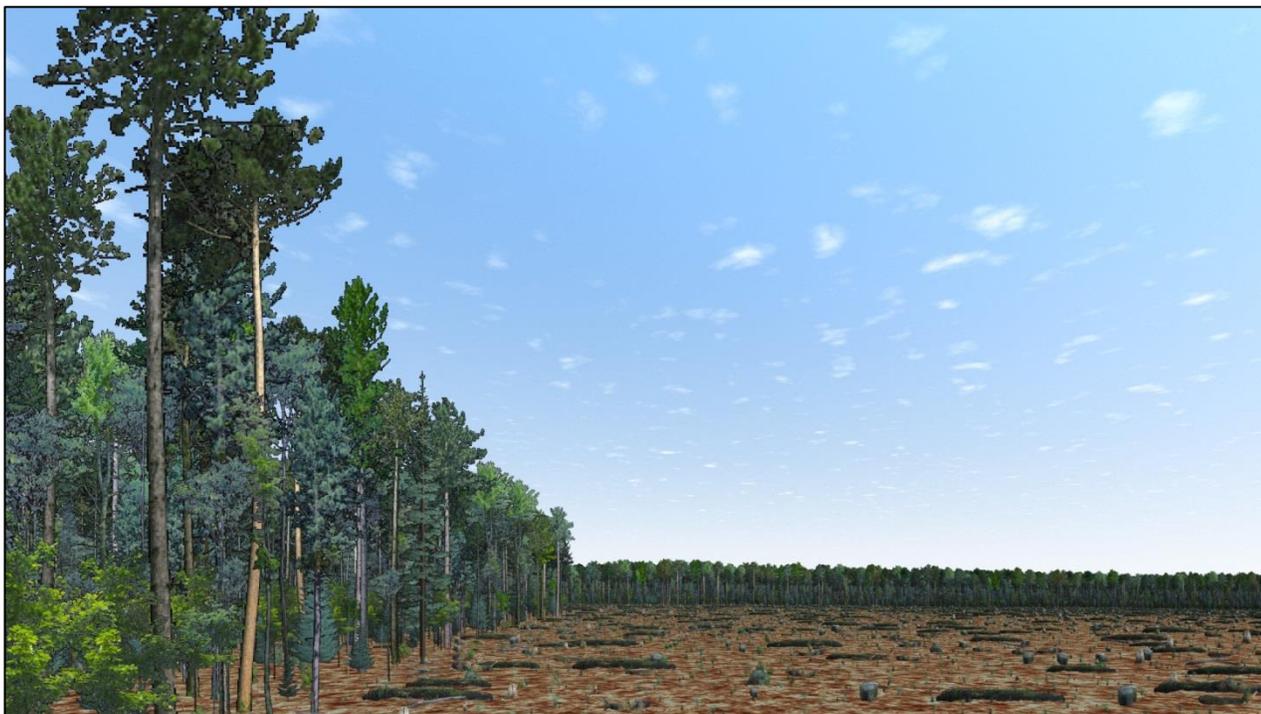
**Photo 20** : Exemple d'un scarifiage réalisé suite à une CPRS<sup>144</sup>



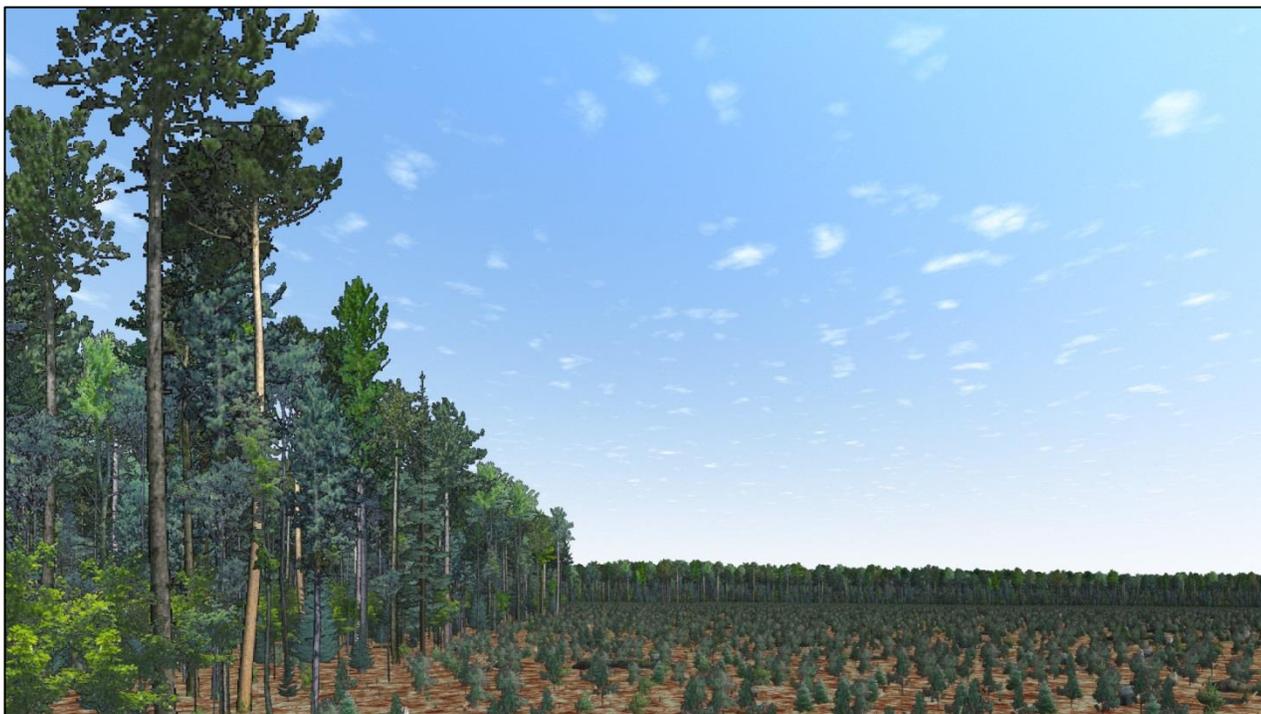
**Photo 21** : Exemple d'une plantation uniforme dans un peuplement résineux<sup>145</sup>

<sup>144</sup> Crédit photo : [www.arbec.ca/fr/activites.html](http://www.arbec.ca/fr/activites.html)

<sup>145</sup> Crédit photo : [www.gaflmi.com/index.php?page=services](http://www.gaflmi.com/index.php?page=services)



**Figure 18** : Peuplement à dominance résineuse après une CPRS<sup>146</sup>



**Figure 19** : Plantation uniforme dans un peuplement traité par CPRS<sup>147</sup>

<sup>146</sup> Crédit photo : [http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoRed\\_Pine.php](http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoRed_Pine.php)

<sup>147</sup> Crédit photo : *ibid.*

### 3.3.2 Éducation au stade gaulis

L'éducation au stade gaulis vise à contrôler la composition ou la densité d'un jeune peuplement<sup>148</sup>. **Elle concentre la production sur un nombre approprié d'arbres d'essences recherchées de façon à augmenter le diamètre<sup>149</sup> et la valeur des arbres résiduels<sup>150</sup>**. Toutefois, ce traitement n'augmente pas le volume total du peuplement<sup>151</sup>.

Deux variantes de l'éducation au stade gaulis sont utilisées dans le calcul des possibilités forestières :

- le nettoyage (NET) : il vise à contrôler la végétation concurrente<sup>152</sup>;
- l'éclaircie précommerciale (EPC) : elle vise à régulariser l'espacement entre les tiges d'avenir d'une plantation ou d'un peuplement naturel dense selon une densité déterminée<sup>153</sup>. Elle sert également à accélérer le processus d'autoéclaircie d'un peuplement en vue d'obtenir des arbres avec les caractéristiques requises pour appliquer une éclaircie commerciale (voir section 3.3.7) ultérieure<sup>154</sup>.

L'effet des traitements d'éducation sur l'accroissement en diamètre des arbres est fonction de la qualité de la station, de l'essence, de l'âge du peuplement ainsi que de l'intensité et de la durée d'oppression<sup>155</sup>.

Pour obtenir une réaction positive, ces traitements se pratiquent lorsque les tiges d'avenir sont établies et suffisamment hautes pour conserver leur dominance sur la végétation environnante<sup>156</sup>.

Pour une meilleure visualisation des traitements d'éducation effectués au stade gaulis, nous avons inclus un exemple de nettoyage (voir photo 22) ainsi qu'un exemple d'éclaircie précommerciale (voir photo 23).

Finalement, nous avons également inclus une simulation représentant un peuplement feuillu (peupleraie) avant & après la réalisation d'une éclaircie précommerciale (voir figures 20 & 21).

<sup>148</sup> BFEC (2013).

<sup>149</sup> Pitt et Lanteigne (2008).

<sup>150</sup> Pothier (2002), Zhang et al. (1998).

<sup>151</sup> Pitt et Lanteigne (2008), Pothier (2002).

<sup>152</sup> MRNF (2010b).

<sup>153</sup> BFEC (2013).

<sup>154</sup> *ibid.*

<sup>155</sup> Morris et al. (1994).

<sup>156</sup> Doucet et al. (2009).





**Photo 22** : Exemple d'un peuplement feuillu traité par nettoyage<sup>157</sup>



**Photo 23** : Exemple d'un peuplement résineux traité par éclaircie précommerciale<sup>158</sup>

<sup>157</sup> Crédit photo : [www.afasommets.qc.ca/fr/traitements/view/112](http://www.afasommets.qc.ca/fr/traitements/view/112)

<sup>158</sup> Crédit photo : *ibid.*



**Figure 20** : Peupleraie avant la réalisation d'une EPC<sup>159</sup>



**Figure 21** : Peupleraie après la réalisation d'une EPC<sup>160</sup>

<sup>159</sup> Crédit photo : <http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoAspen.php>

<sup>160</sup> Crédit photo : *ibid.*

### 3.3.3 Coupe de régénération

La famille des coupes de régénération regroupe les traitements sylvicoles qui prélèvent de 90 à 99 % du volume marchand<sup>161</sup>. Les traitements utilisés dans le calcul des possibilités forestières sont :

- la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS);
- la coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPRHS);
- et la coupe totale sans protection (CTSP).

La CPRS et la CPRHS s'appliquent lorsque la régénération naturelle préétablie est de bonne qualité et composée d'essences désirées, ce qui évite généralement d'avoir recours à la plantation<sup>162</sup>. Cette régénération est composée principalement de semis pour la CPRS, auxquels s'ajoutent des gaules pour la CPRHS<sup>163</sup>.

La CTSP est pratiquée sans préoccupation particulière pour la protection de la régénération<sup>164</sup>. Bien que fortement critiqué par le passé<sup>165</sup> pour ses effets négatifs sur la régénération naturelle et sur les sols, ce procédé demeure un type de récolte dont certains effets s'apparentent à un feu de forte intensité<sup>166</sup> (ex. forte perturbation des couches organiques du sol). De plus, la CTSP peut s'avérer une solution pour contrer les pertes de productivité forestière liées à la paludification ou à l'envahissement par les éricacées<sup>167</sup>.

**La qualité visuelle du paysage diminue avec l'augmentation de la proportion de coupes visibles dans le paysage<sup>168</sup>.** Les coupes de régénération sont particulièrement mal perçues par les utilisateurs du milieu forestier<sup>169</sup>.

Les effets visuels négatifs s'accroissent lorsque ces types d'intervention dominent le paysage<sup>170</sup>. Les parterres de coupe de formes régulières, l'absence de régénération, les perturbations du sol, ainsi que la présence de débris ligneux et d'arbres rémanents épars contribuent également à diminuer la qualité visuelle des paysages forestiers<sup>171</sup>.

Toutefois, l'accroissement de la hauteur de la régénération atténue les effets visuels négatifs des coupes<sup>172</sup>.

<sup>161</sup> BFEC (2013).

<sup>162</sup> *ibid.*

<sup>163</sup> *ibid.*

<sup>164</sup> *ibid.*

<sup>165</sup> Blouin et Comeau (1991).

<sup>166</sup> Lafleur et al. (2010).

<sup>167</sup> BFEC (2013).

<sup>168</sup> Pâquet et Bélanger (1998).

<sup>169</sup> Pâquet et Bélanger (1998), Robson et al. (2000).

<sup>170</sup> Pâquet et Bélanger (1997).

<sup>171</sup> Pâquet et Bélanger (1998), Yelle et al. (2008, 2009).

<sup>172</sup> BFEC (2013).

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

L'aspect visuel d'une coupe de régénération commence à devenir acceptable lorsque la régénération atteint 4 m; celle-ci est nettement plus acceptable lorsque la végétation atteint 7 m<sup>173</sup>. La proportion de coupes récentes dans l'encadrement visuel doit donc être limitée<sup>174</sup>.

**Plusieurs moyens peuvent être appliqués à l'échelle opérationnelle pour limiter la proportion de coupes visibles dans l'encadrement visuel<sup>175</sup>.** D'ailleurs, l'objectif de conservation de l'esthétisme des paysages forestiers est déjà abordé dans ce recueil (voir section 2.2).

Pour une meilleure visualisation des coupes de régénération, nous avons inclus un exemple de CPRS (voir photo 24), un exemple de CPHRS (voir photo 25) ainsi qu'un exemple de CTSP (voir photo 26).

Finalement, nous avons également inclus une simulation représentant un peuplement résineux (pinède grise) avant & après la réalisation d'une CPRS (voir figures 22 & 23).



**Photo 24** : Exemple d'une CPRS dans un peuplement résineux<sup>176</sup>

<sup>173</sup> Pâquet et Bélanger (1997), Pâquet et Deschênes (2005).

<sup>174</sup> BFEC (2013).

<sup>175</sup> Bois et Roy (2008), Pâquet et Bélanger (1997, 1998), Yelle et al. (2008, 2009).

<sup>176</sup> Crédit photo : [www.globalforestwatch.ca/WBWL/atlasofalberta/downloads.htm](http://www.globalforestwatch.ca/WBWL/atlasofalberta/downloads.htm)



**Photo 25** : Exemple d'une CPHRS dans un peuplement à dominance feuillue<sup>177</sup>



**Photo 26** : Exemple d'une CTSP dans un peuplement à dominance résineuse<sup>178</sup>

<sup>177</sup> Crédit photo : <http://stafladore.com/preparation-de-terrain/>

<sup>178</sup> Crédit photo : [www.globalforestwatch.ca/WBWL/atlasofalberta/downloads.htm](http://www.globalforestwatch.ca/WBWL/atlasofalberta/downloads.htm)



**Figure 22** : Exemple d'une pinède grise à maturité<sup>179</sup>



**Figure 23** : Exemple d'une pinède grise traitée par CPRS<sup>180</sup>

<sup>179</sup> Crédit photo : [http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoJack\\_Pine.php](http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoJack_Pine.php)

<sup>180</sup> Crédit photo : *ibid.*

### 3.3.4 Coupe à rétention variable

Dans le cadre du calcul des possibilités forestières, deux traitements sylvicoles sont utilisés soit, la coupe avec réserve de semenciers (CRS) et la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM).

La CRS consiste à maintenir des semenciers sur pied, seuls ou en petits groupes<sup>181</sup>. Ce procédé favorise la régénération naturelle issue des semenciers conservés<sup>182</sup>. La perturbation du sol favorise l'établissement de certaines essences désirées et une préparation de terrain peut s'avérer nécessaire<sup>183</sup>.

La CPPTM prélève entre 70 et 95 % du volume marchand, en récoltant les tiges dont le DHP est supérieur à 13, 15 ou 17 cm, selon la hauteur du peuplement<sup>184</sup>. En protégeant la régénération naturelle et une quantité suffisante de gaules avec une proportion de cime vivante d'au moins 40 %, on s'assure à la fois que les tiges résiduelles protégeront efficacement les arbres marchands contre le vent et l'insolation hivernale du tronc<sup>185</sup> mais serviront aussi de semenciers<sup>186</sup>.

La CPPTM a pour effet d'augmenter le diamètre moyen des tiges récoltées par rapport aux coupes de régénération<sup>187</sup>. Conséquemment, la rentabilité de la récolte peut augmenter par rapport aux coupes de régénération<sup>188</sup>. De plus, la CPPTM atténue les effets négatifs de la récolte sur la qualité visuelle des paysages sensibles<sup>189</sup> et sur les populations de certaines espèces fauniques<sup>190</sup>.

Le succès de ces traitements sylvicoles dépend de la capacité des arbres protégés à contribuer au développement du futur peuplement<sup>191</sup>. D'ailleurs, le chablis est la principale cause de perte de tiges résineuses au cours des cinq premières années suivant le traitement<sup>192</sup>.

Pour une meilleure visualisation des coupes à rétention variable, nous avons inclus un exemple de CRS (voir photo 27) ainsi qu'un exemple de CPPTM (voir photo 28).

Finalement, nous avons également inclus une simulation représentant un peuplement résineux (sapinière) avant & après la réalisation d'une CPPTM (voir figures 24 & 25).

<sup>181</sup> BFEC (2013).

<sup>182</sup> *ibid.*

<sup>183</sup> *ibid.*

<sup>184</sup> *ibid.*

<sup>185</sup> Riopel (2012).

<sup>186</sup> Riopel et al. (2011).

<sup>187</sup> BFEC (2013).

<sup>188</sup> Ruel et al. (2007).

<sup>189</sup> Yelle et al. (2008).

<sup>190</sup> Samson et al. (2002).

<sup>191</sup> Riopel et al. (2010).

<sup>192</sup> Riopel et al. (2010), Thorpe et al. (2008).

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS



**Photo 27** : Exemple d'une CRS réalisée dans un peuplement résineux<sup>193</sup>



**Photo 28** : Exemple d'une CPPTM réalisée dans un peuplement résineux<sup>194</sup>

<sup>193</sup> Crédit photo : <http://ferld.uqat.ca/GuideFERLD/files/assets/basic-html/page50.html>

<sup>194</sup> Crédit photo : [www.arbec.ca/fr/activites.html](http://www.arbec.ca/fr/activites.html)





**Figure 24 :** Exemple d'une sapinière à résineux à maturité<sup>195</sup>



**Figure 25 :** Exemple d'une sapinière à résineux traitée par CPPTM<sup>196</sup>

<sup>195</sup> Crédit photo : [http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoFir\\_Spruce.php](http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoFir_Spruce.php)

<sup>196</sup> Crédit photo : *ibid.*

### 3.3.5 Coupe progressive rapide

Aux fins du calcul des possibilités forestières, la coupe progressive régulière (CPR) comporte une coupe d'ensemencement (40 à 50 % du volume marchand) suivie, 15 à 30 années plus tard, d'une coupe finale (80 à 99 % du volume marchand)<sup>197</sup>.

Ce traitement vise à favoriser l'installation d'une nouvelle cohorte de régénération naturelle d'essences désirées sous un couvert protecteur d'arbres semenciers avant la coupe finale<sup>198</sup>. Une préparation de terrain ou un regarni peuvent s'avérer nécessaires pour assurer la réussite du traitement<sup>199</sup>. La coupe finale est exécutée lorsque la hauteur, la densité et la distribution de la régénération sont adéquates<sup>200</sup>.

La CPR génère un peuplement de structure régulière et s'apparente à une dynamique naturelle dominée par des perturbations d'intensité modérée (ex. feux de surface, chablis partiels, épidémies d'insectes) causant une mortalité partielle ou totale du peuplement dans un intervalle de temps relativement court<sup>201</sup>.

Non seulement la CPR permet-elle de choisir les essences à régénérer, elle favorise l'élagage hâtif des arbres d'avenir, ce qui contribue à produire du bois de qualité supérieure<sup>202</sup>.

Toutefois, la forte ouverture du couvert lors de la coupe d'ensemencement peut causer l'insolation hivernale du tronc des arbres résiduels provoquant une diminution de la qualité des tiges<sup>203</sup>.

Le maintien d'une proportion du couvert arborescent limite la remontée de la nappe phréatique sur les stations humides<sup>204</sup> et assure une certaine protection du sol<sup>205</sup>. La CPR peut aussi contribuer à contrer l'enfeuillage<sup>206</sup> et la raréfaction de certaines essences en maintenant temporairement un couvert mature, favorisant ainsi certaines espèces fauniques et le maintien de la qualité visuelle des paysages<sup>207</sup>.

Pour une meilleure visualisation de la CPR, nous avons inclus un exemple de coupe d'ensemencement (voir photo 29) ainsi qu'un exemple de coupe finale (voir photo 30).

Finalement, nous avons également inclus une simulation représentant un peuplement à dominance résineuse (sapinière à feuillus) avant & après la réalisation d'une coupe d'ensemencement (voir figures 26 & 27).

<sup>197</sup> BFEC (2013).

<sup>198</sup> *ibid.*

<sup>199</sup> *ibid.*

<sup>200</sup> *ibid.*

<sup>201</sup> *ibid.*

<sup>202</sup> *ibid.*

<sup>203</sup> Raymond et al. (sous presse).

<sup>204</sup> Pothier et al. (2003).

<sup>205</sup> Matthews (1989).

<sup>206</sup> Grondin et Cimon (2003).

<sup>207</sup> Hannah (1988).

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS



**Photo 29** : Exemple d'une coupe d'ensemencement dans un peuplement feuillu<sup>208</sup>



**Photo 30** : Exemple d'une coupe finale dans un peuplement à dominance résineuse<sup>209</sup>

<sup>208</sup> Crédit photo : [www.globalforestwatch.ca/WBWL/atlasofalberta/downloads.htm](http://www.globalforestwatch.ca/WBWL/atlasofalberta/downloads.htm)

<sup>209</sup> Crédit photo : [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Northern\\_Oregon\\_Coast\\_Range\\_logging.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Northern_Oregon_Coast_Range_logging.JPG)



**Figure 26** : Exemple d'une sapinière à feuillus à maturité<sup>210</sup>



**Figure 27** : Exemple d'une coupe d'ensemencement dans une sapinière à feuillus<sup>211</sup>

<sup>210</sup> Crédit photo : [http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoFir\\_Spruce.php](http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoFir_Spruce.php)

<sup>211</sup> Crédit photo : *ibid.*

### 3.3.6 Coupe progressive lente

Deux variantes de la coupe progressive irrégulière (CPI) sont utilisées dans le calcul des possibilités forestières :

- la CPI à couvert permanent (CPI-CP) : elle consiste en une série de coupes d'ensemencement (30 à 40 % du volume marchand, à tous les 30 à 40 ans) qui maintiennent un couvert arborescent mature en permanence<sup>212</sup>. Elle peut s'apparenter à une dynamique naturelle dominée par des perturbations<sup>213</sup> modérées relativement fréquentes (ex. chablis partiel) causant la mortalité de groupes d'arbres et d'arbres isolés;
- la CPI à régénération lente (CPI-RL) : elle est composée d'une ou plusieurs coupes d'ensemencement (40 à 50 % du volume marchand) suivi, 35 à 65 ans plus tard, d'une coupe finale<sup>214</sup>. Elle peut s'apparenter à une dynamique naturelle dominée par des perturbations peu fréquentes, mais graves (ex. chablis catastrophique)<sup>215</sup>.

Au fil des interventions, la CPI favorise l'installation d'une nouvelle cohorte de régénération naturelle, générant un peuplement de structure irrégulière constitué d'arbres dans deux à quatre classes d'âge<sup>216</sup>.

La CPI peut être utilisée pour limiter l'enfeuillage<sup>217</sup> et favoriser la régénération d'essences tolérantes et semi-tolérantes désirées par le maintien d'un couvert protecteur. De plus, elle peut atténuer la remontée de la nappe phréatique<sup>218</sup>.

**La CPI contribue également à maintenir la qualité visuelle du paysage comparativement aux coupes de régénération et ce, même à la suite d'une coupe finale<sup>219</sup>.** Enfin, à l'exception de la coupe finale, la CPI contribue à maintenir des essences en raréfaction et à conserver certains attributs de vieilles forêts<sup>220</sup> (ex. diversité structurale, arbre de forte dimension, bois mort), contribuant ainsi à l'atteinte des cibles fixées par le MRN.

Pour une meilleure visualisation de la CPI, nous avons inclus un exemple de coupe d'ensemencement (voir photo 31) ainsi qu'un exemple de coupe finale (voir photo 32). Finalement, nous avons également inclus une simulation représentant un peuplement feuillu (chênaie) avant & après la réalisation d'une coupe finale (voir figures 28 & 29).

<sup>212</sup> BFEC (2013).

<sup>213</sup> Grenon et al. (2010).

<sup>214</sup> BFEC (2013).

<sup>215</sup> *ibid.*

<sup>216</sup> *ibid.*

<sup>217</sup> Grondin et Cimon (2003).

<sup>218</sup> Pothier et al. (2003).

<sup>219</sup> BFEC (2013).

<sup>220</sup> CERFO (2011), Déry et Leblanc (2005a).

## CHAPITRE 3 : AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS



**Photo 31** : Exemple d'une coupe d'ensemencement dans un peuplement résineux<sup>221</sup>



**Photo 32** : Exemple d'une coupe finale dans un peuplement à dominance résineuse<sup>222</sup>

<sup>221</sup> Crédit photo : Colourbox.com, <http://sciencenordic.com/reindeer-thrive-forest-diversity>

<sup>222</sup> Crédit photo : Marie-Ève Sigouin, <http://chaireafd.ugat.ca/communiquenouvellesF.asp?Date=2007-10-18%2017:34:54>



**Figure 28** : Exemple d'une chênaie à maturité<sup>223</sup>



**Figure 29** : Exemple d'une coupe finale dans une chênaie<sup>224</sup>

<sup>223</sup> Crédit photo : [http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoRed\\_Oak.php](http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoRed_Oak.php)

<sup>224</sup> Crédit photo : *ibid.*

### 3.3.7 Éclaircie commerciale

Dans le cadre du calcul des possibilités forestières, l'éclaircie commerciale (EC) est appliquée de 15 à 35 ans avant l'application d'une coupe de régénération ou de la CPR<sup>225</sup>. L'EC est un traitement d'éducation qui consiste à récolter environ le tiers du volume marchand<sup>226</sup> d'un peuplement en période de prématurité.

**L'EC favorise la croissance en diamètre et la vigueur des arbres résiduels<sup>227</sup>.** Toutefois, elle n'augmenterait pas le volume marchand des peuplements résineux<sup>228</sup>; la somme du volume cumulatif récolté (éclaircie + coupe finale) est pratiquement égale à celui d'une coupe finale sans EC.

Elle doit être réalisée avant que la compétition cause un ralentissement trop important de la croissance en diamètre des arbres<sup>229</sup>. L'EC vise à produire à maturité des arbres d'essences recherchées de plus grosses dimensions et ayant une plus grande valeur que ceux de peuplements équivalents non éclaircis<sup>230</sup>.

Elle est généralement pratiquée dans des plantations ou des peuplements qui ont subi une éclaircie précommerciale<sup>231</sup>. De plus, les peuplements d'épinettes et de sapins éclaircis ont une plus grande résistance aux épidémies de TBE<sup>232</sup>.

Trois variantes de l'éclaircie commerciale (EC) sont utilisées :

- l'EC systématique : elle consiste à récolter les arbres selon un patron géométrique (ex. une ligne à toutes les trois lignes)<sup>233</sup>;
- l'EC sélective : elle consiste à enlever prioritairement les arbres de mauvaise qualité, de faible vigueur et les moins prometteurs<sup>234</sup>;
- l'EC mixte : il s'agit d'un mélange des deux autres variantes<sup>235</sup>.

Pour une meilleure visualisation de l'EC, nous avons inclus deux exemples (voir photos 33 et 34).

Finalement, nous avons également inclus une simulation représentant un peuplement feuillu (bétulaie blanche) avant & après la réalisation d'une EC (voir figures 30 & 31).

<sup>225</sup> BFEC (2013).

<sup>226</sup> Prigent (1988).

<sup>227</sup> Curtis et al. (1997), Erdmann (1987), Karlsson (2006), Wiley et Zeide (1989).

<sup>228</sup> Comité consultatif scientifique du manuel d'aménagement forestier (2003), Pelletier et Pitt (2008), Zeide (2001).

<sup>229</sup> Smith et al. (1997).

<sup>230</sup> BFEC (2013).

<sup>231</sup> *ibid.*

<sup>232</sup> Beauce (1996), Thibault et al. (1995).

<sup>233</sup> BFEC (2013).

<sup>234</sup> *ibid.*

<sup>235</sup> Laflèche et al. (sous presse).





**Photo 33** : Exemple d'un peuplement de sapins éclairci<sup>236</sup>



**Photo 34** : Exemple d'un peuplement d'épinettes éclairci<sup>237</sup>

<sup>236</sup> Crédit photo : [www.gaflmi.com/index.php?page=services](http://www.gaflmi.com/index.php?page=services)

<sup>237</sup> Crédit photo : [www.afasommets.qc.ca/fr/traitements/view/113](http://www.afasommets.qc.ca/fr/traitements/view/113)



**Figure 30** : Exemple d'une bétulaie blanche en période de prématurité<sup>238</sup>



**Figure 31** : Exemple d'une bétulaie blanche traitée par EC<sup>239</sup>

<sup>238</sup> Crédit photo : [http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoPaper\\_Birch.php](http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoPaper_Birch.php)

<sup>239</sup> Crédit photo : *ibid.*

### 3.3.8 Coupe de jardinage

La coupe de jardinage (CJ) est un traitement sylvicole dont le prélèvement de la surface terrière marchande varie de 25 à 35 % à tous les 20 à 25 ans<sup>240</sup>.

La récolte est effectuée par pied d'arbre choisi individuellement ou par petit groupe d'arbres<sup>241</sup>. Les ouvertures ainsi créées favorisent l'établissement et le développement d'essences tolérantes et semi-tolérantes à l'ombre, les premières étant généralement prépondérantes.

Les CJ visent le maintien d'une structure proche de celle d'une dynamique naturelle dominée par des perturbations fréquentes, mais de faibles intensités, causant la mortalité d'arbres<sup>242</sup> isolés (ex. sénescence, petits chablis) et réparties dans toutes les classes de diamètre.

Les CJ visent également à maintenir une densité optimale d'arbres, ce qui accélère leur accroissement et réduit leur taux de mortalité<sup>243</sup>. Elles sont généralement pratiquées dans les peuplements feuillus les plus productifs pour produire des arbres de gros diamètre et de qualité supérieure<sup>244</sup>.

**Par le maintien d'un couvert forestier permanent, les CJ conservent la qualité visuelle des paysages et préviennent l'érosion ou la remontée de la nappe phréatique dans les milieux fragiles<sup>245</sup>.**

Les CJ, en réduisant la quantité d'arbres de grand diamètre, morts ou moribonds, peuvent avoir un effet négatif sur les espèces fauniques et floristiques qui dépendent de ces éléments structuraux<sup>246</sup>. Toutefois, elles peuvent maintenir davantage d'éléments structuraux que la plupart des autres traitements sylvicoles et des dispositions pour maintenir des arbres à valeur faunique peuvent atténuer cet effet<sup>247</sup>.

Pour une meilleure visualisation de la coupe de jardinage, nous avons inclus deux exemples (voir photos 35 et 36).

Finalement, nous avons également inclus une simulation représentant un peuplement feuillu (érablière à feuillus tolérants) avant & après la réalisation d'une CJ (voir figures 32 & 33).

<sup>240</sup> BFEC (2013).

<sup>241</sup> *ibid.*

<sup>242</sup> Seymour et al. (2002).

<sup>243</sup> BFEC (2013).

<sup>244</sup> *ibid.*

<sup>245</sup> Guillemette et al. (sous presse).

<sup>246</sup> Angers et al. (2005).

<sup>247</sup> BFEC (2013).



**Photo 35** : Exemple d'une CJ dans une forêt feuillue<sup>248</sup>



**Photo 36** : Exemple d'une CJ dans une érablière<sup>249</sup>

<sup>248</sup> Crédit photo : <http://jlargonnais.over-blog.com/85-index.html>

<sup>249</sup> Crédit photo : [www.afm.qc.ca/travauxadmis.html](http://www.afm.qc.ca/travauxadmis.html)



**Figure 32 :** Exemple d'une érablière à feuillus tolérants mature<sup>250</sup>



**Figure 33 :** Exemple d'une CJ dans une érablière à feuillus tolérants<sup>251</sup>

<sup>250</sup> Crédit photo : [http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoScrub\\_Oak.php](http://silvis.forest.wisc.edu/visualization/ecoScrub_Oak.php)

<sup>251</sup> Crédit photo : *ibid.*

### 4.0 Introduction

Annuellement, l'exploitation et la mise en valeur de la faune représentent plus de 220 000 jours de chasse au sein du réseau des 63 zecs du Québec<sup>252</sup>. Depuis toujours, la chasse demeure une activité très prisée autant par les amateurs expérimentés (mordus) que par les nouveaux adeptes (relève).

C'est ainsi que la pratique des activités de chasse et de pêche (achat de forfaits journaliers et/ou saisonniers) se révèle être l'une des sources de financement parmi les plus lucratives pour un OGZ, particulièrement en ce qui a trait au gros gibier (ex. orignal, cerf de Virginie).

En vertu du protocole d'entente le liant au Ministre, un OGZ doit contrôler le prélèvement faunique et s'assurer du respect de la réglementation en vigueur (ex. maximum de prises journalières en fonction de la zone de chasse)<sup>253</sup>. **Toutefois, les traitements sylvicoles issus des PAFI (sous la responsabilité du MRN) influencent grandement le maintien des habitats de bonne qualité pour les différentes espèces fauniques.**

Bien que l'habitat de certaines espèces fauniques soit protégé légalement<sup>254</sup>, la protection de l'habitat de plusieurs autres espèces (dites d'intérêt socio-économique) est également importante, notamment dans les zecs<sup>255</sup>.

La qualité d'un habitat faunique peut être influencée positivement ou négativement par la nature des traitements sylvicoles (taux de prélèvement) et leur répartition dans le temps et l'espace, selon l'espèce considérée<sup>256</sup>. Pour obtenir plus de détails au sujet des différents traitements sylvicoles, Zecs Québec recommande de consulter le chapitre 3.

Sachant cela, il devient impératif de tenir compte de l'échelle à laquelle se réalise la planification forestière, surtout en ce qui concerne les espèces fauniques qui sont sensibles à la modification de leurs écosystèmes forestiers<sup>257</sup>.

Parmi les modifications possibles de l'habitat faunique, celles-ci concernent principalement la composition forestière (ex. quantité de forêts résineuses ou feuillues), la structure d'âge des forêts (ex. quantité de vieilles forêts ou de forêts en régénération), la structure interne des peuplements et la raréfaction d'attributs d'habitat essentiels à certaines espèces fauniques (ex. arbres vivants de gros diamètre, bois mort) ou le dérangement de certaines espèces fauniques à des périodes critiques de leur cycle vital (ex. alimentation, reproduction/mise base, protection, etc.)<sup>258</sup>.

<sup>252</sup> Zecs Québec (2014b).

<sup>253</sup> Gouvernement du Québec (2013d).

<sup>254</sup> Gouvernement du Québec (2013e).

<sup>255</sup> BFEC (2013).

<sup>256</sup> *ibid.*

<sup>257</sup> Drapeau et al. (2009), Imbeau et al. (2001), Rompré et al. (2010).

<sup>258</sup> BFEC (2013).

Ainsi, même si l'on connaît les impacts des traitements sylvicoles à moyen terme pour plusieurs espèces fauniques<sup>259</sup>, les connaissances relatives aux effets à court terme sont pour leur part plus fragmentaires<sup>260</sup>. Ce constat s'explique en partie par le fait que les échelles retenues pour effectuer la planification forestière (ex. peuplement, unité territoriale de référence) diffèrent de celles perçues par la faune pour ses besoins en habitat, variable selon l'espèce<sup>261</sup> (ex. 5-20 ha pour le lièvre d'Amérique<sup>262</sup> vs. 10 000 ha pour l'orignal<sup>263</sup>).

**Autrement dit, la superficie et le type de traitement sylvicole influencent le niveau de l'impact sur la faune et ce, dans le temps.** À titre d'exemple, un certain niveau de récolte peut être favorable pour des espèces fauniques (ex. orignal, cerf de Virginie) qui utilisent les aires en régénération pour s'alimenter<sup>264</sup>. À l'inverse, une trop forte proportion d'aires en régénération peut nuire aux espèces sensibles à la diminution de vieilles forêts (ex. martre d'Amérique)<sup>265</sup>.

D'autres traitements sylvicoles peuvent également diminuer temporairement la qualité de certains habitats<sup>266</sup> à court terme. Dans le cas des traitements d'éducation (ex. EPC, EC), lorsqu'ils sont pratiqués à grande échelle et de façon systématique, ils entraînent une raréfaction des jeunes peuplements denses, utilisés par plusieurs espèces d'intérêt socio-économique (ex. orignal, gélinotte huppée, tétras du Canada, lièvre d'Amérique)<sup>267</sup>. En diminuant la densité de tiges, ces traitements réduisent le couvert de protection et la quantité de nourriture disponible, ce qui cause un évitement de ces sites à court terme<sup>268</sup>.

Finalement, le choix du traitement sylvicole modifie également la qualité des habitats résiduels<sup>269</sup> (c'est-à-dire le portrait du peuplement forestier après traitement sylvicole). Par exemple, la CPHRS et la CPPTM maintiennent une plus forte densité de brout et une meilleure obstruction visuelle que la CPRS, ce qui favorise l'utilisation des parterres de coupe après seulement quelques années par des espèces telles que l'orignal<sup>270</sup>.

<sup>259</sup> Telfer (1974), Thompson (1988).

<sup>260</sup> Potvin et al. (2001a).

<sup>261</sup> McGarigal et Marks (1995).

<sup>262</sup> Bujold (2004), Ferron et Ouellet (1992), Gauthier et Guillemette (1991), Potvin et Courtois (1998), Potvin et al. (2006).

<sup>263</sup> Courtois et Crête (1988), Courtois et al. (1998a), Crête (1988), Crête et Courtois (1997), Dussault et al. (2005), Jacqmain et al. (2008), Potvin et Courtois (1998), Potvin et al. (2006).

<sup>264</sup> BFEC (2013).

<sup>265</sup> Drolet et al. (1999), Leboeuf (2004), Potvin et al. (2000).

<sup>266</sup> BFEC (2013).

<sup>267</sup> Ausband et Baty (2005), Bélanger (2000), Blanchette et al. (2003), Bois (2009), Bois et al. (2012), Bujold (2002, 2004), Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier (2002), Etcheverry (2004), Fortin (2002), Groison (2000), Homyack et al. (2007), Jacqmain et al. (2008), Lycke et al. (2011), Parizeau et Bélanger (2006), Samson et al. (2002), Sansregret (2000), Sansregret et al. (2000).

<sup>268</sup> *ibid.*

<sup>269</sup> BFEC (2013).

<sup>270</sup> Courtois et al. (1998b), Samson et al. (2002).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

De plus, dans les zecs, les conditions forestières doivent permettre de satisfaire la qualité de l'expérience des utilisateurs en forêt (voir chapitre 2), dont celle-ci dépend non seulement du prélèvement faunique (ex. chasse, pêche), mais également de la qualité visuelle des paysages (voir section 2.1)<sup>271</sup> et de l'état carrossable des chemins forestiers (voir chapitre 1).

À défaut d'avoir un analogue naturel<sup>272</sup>, les chemins forestiers sont parmi les infrastructures humaines les plus perturbantes dans le milieu naturel<sup>273</sup>. L'envergure actuelle du réseau routier a des impacts sur la qualité de l'habitat et les déplacements de certaines espèces fauniques terrestres (morcellement du territoire, fragmentation des habitats fauniques et création d'une zone de perturbation généralement évitée par les animaux)<sup>274</sup>.

D'ailleurs, plusieurs études ont montré que les populations de diverses espèces déclinent là où les chemins forestiers sont nombreux<sup>275</sup>. En d'autres endroits, la mortalité de la faune sur les chemins forestiers peut même devenir un facteur limitant pour les plans de rétablissement d'espèces menacées<sup>276</sup>.



**Photo 37** : Exemple de risque d'une collision sur un chemin forestier étroit<sup>277</sup>

<sup>271</sup> Courtois et *al.* (2001).

<sup>272</sup> Bourgeois et *al.* (2005).

<sup>273</sup> Dussault et *al.* (2012).

<sup>274</sup> Bélisle et *al.* (2001), Boulet et Darveau (2000), Forman et Alexander (1998), Spellerberg (1998).

<sup>275</sup> McCrae et *al.* (2001), Mesch et *al.* (1988), Trombulak et Frissell (2000).

<sup>276</sup> Bourgeois et *al.* (2005).

<sup>277</sup> Crédit photo : <http://maggiesfarm.anotherdotcom/archives/13021-Big-Moose.html>



### 4.1 Aménagement de la forêt selon les besoins de la faune

Tel que prévu dans le projet de la SADF, l'aménagement forestier doit assurer la conservation des écosystèmes et le maintien de leur diversité biologique, en appliquant l'AEF<sup>278</sup>. Il doit également favoriser le développement des produits récréotouristiques (ex. chasse, pêche, observation) des TFS, notamment par le maintien d'un couvert forestier qui permet d'assurer la qualité des habitats pour les espèces recherchées par la clientèle de ces territoires<sup>279</sup>. Cette prise en considération doit se faire à une échelle qui correspond à la gestion des activités pratiquées dans le TFS.

Le futur RADF propose des modalités d'intervention forestières pour le maintien des habitats fauniques reconnus légalement au RHF<sup>280</sup> (ex. héronnière) ou pour la protection des milieux aquatiques, humides et riverains. Pour les espèces fauniques qui ne bénéficient pas d'une protection particulière, **Zecs Québec propose une démarche permettant d'expliquer les réactions comportementales de la faune face aux interventions forestières.**

Ainsi, la présente section du recueil a pour but de détailler les effets (favorables ou non) des traitements sylvicoles retenus dans les scénarios sylvicoles du BFEC (voir outil 8) sur l'habitat de différentes espèces fauniques terrestres. L'idée derrière cette approche consiste à vérifier s'il existe des traitements sylvicoles qui sont à la fois bénéfiques pour la faune et qui répondent à des objectifs écosystémiques.

En nous basant sur la littérature existante et les guides d'aménagement faunique disponibles, nous sommes arrivés à plusieurs constats, preuves à l'appui. Ainsi, au lieu de traiter de l'ensemble des espèces fauniques présentes dans les forêts québécoises, Zecs Québec a plutôt opté pour six espèces dites d'intérêt socio-économique qui sont généralement mise en valeur et/ou exploitées au sein des zecs :

- l'orignal (4.1.1);
- le cerf de Virginie (4.1.2);
- la gélinotte huppée (4.1.3);
- le tétras du Canada (4.1.4);
- la martre d'Amérique (4.1.5);
- le lièvre d'Amérique (4.1.6).

Même si les sections suivantes détaillent les exigences particulières en habitat pour chacune des espèces fauniques, le lecteur est tout de même invité à consulter l'outil 9, lequel présente les préférences en habitats des six espèces fauniques simultanément, selon l'âge et le type de forêt.

<sup>278</sup> BFEC (2013).

<sup>279</sup> *ibid.*

<sup>280</sup> Gouvernement du Québec (2013f).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

### 4.1.1 L'orignal

L'orignal (*Alces alces*) est le plus grand représentant de la famille des cervidés. À l'exception du Grand Nord, on le retrouve partout sur le territoire québécois et la taille de son domaine vital est variable (20 à 100 km<sup>2</sup>)<sup>281</sup>, influencée par différents facteurs.

L'orignal est une espèce faunique très prisée par les chasseurs<sup>282</sup>. Bon an, mal an, il se récolte environ 2 500 orignaux sur le territoire des 63 zecs du Québec<sup>283</sup>.

Au début des années 1990, un bilan exhaustif de la situation a révélé que l'orignal était trop fortement exploité<sup>284</sup>. Depuis 1994, l'orignal a fait l'objet de plusieurs plans de gestion (1994-1998<sup>285</sup>, 1999-2003<sup>286</sup>, 2004-2010<sup>287</sup> et 2012-2019<sup>288</sup>) dans le but de maintenir ou d'améliorer le cheptel actuel, notamment en assurant une protection accrue aux femelles adultes (chasse sélective)<sup>289</sup>.



**Photo 38** : L'orignal, une espèce faunique mise en valeur dans les zecs<sup>290</sup>

<sup>281</sup> Courtois et Crête (1988), Courtois et *al.* (1998a), Crête (1988), Crête et Courtois (1997), Dussault et *al.* (2005), Jacqmain et *al.* (2008), Potvin et Courtois (1998), Potvin et *al.* (2006).

<sup>282</sup> Courtois et *al.* (2003).

<sup>283</sup> Zecs Québec (2013).

<sup>284</sup> Courtois (1989), Courtois et Lamontagne (1990).

<sup>285</sup> MLCP (1993).

<sup>286</sup> Lamontagne et Jean (1999).

<sup>287</sup> Lamontagne et Lefort (2004).

<sup>288</sup> MDDEFP (2013c).

<sup>289</sup> Courtois et *al.* (2003).

<sup>290</sup> Crédit photo : <http://shuswappassion.ca/shuswap/a-moose-tale-like-no-other-population-in-decline/>

De façon générale, la qualité de l'habitat de l'orignal varie selon le domaine bioclimatique (voir outil 5)<sup>291</sup>. Pour l'orignal, l'habitat optimal est situé dans les forêts mixtes qui possèdent une strate arbustive abondante ainsi qu'un bon entremêlement de nourriture et de couvert d'abri<sup>292</sup>.

En été, les milieux productifs en nourriture sont les peuplements feuillus (ex. bouleau à papier, peuplier faux-tremble) dont la régénération a atteint 2-3 m de hauteur, généralement 15 ans après perturbation (ex. CPRS)<sup>293</sup>. Toutefois, ces milieux deviennent moins attrayants pour les orignaux après une trentaine d'années environ, car le couvert arborescent des forêts devient de plus en plus fermé, diminuant ainsi la disponibilité en nourriture<sup>294</sup>.

En hiver, l'orignal recherche des peuplements mélangés riches en brout pour s'alimenter<sup>295</sup>. Au fur et à mesure que l'hiver avance et que la quantité de neige au sol augmente, les orignaux utilisent des aires de plus en plus petites<sup>296</sup> et recherchent des peuplements résineux denses (ex. sapin baumier) qui facilitent leurs déplacements<sup>297</sup>.

Les endroits où les peuplements d'alimentation sont juxtaposés aux peuplements de couvert (effet de bordure) attireraient donc les orignaux durant l'hiver<sup>298</sup>.

Ainsi, les orignaux se déplacent davantage lorsque le milieu contient peu de nourriture, afin de diminuer les risques de prédation ou pour se protéger des conditions climatiques rigoureuses<sup>299</sup>. De plus, après coupe, l'orignal augmente l'ampleur de ses déplacements en raison de l'évitement des milieux ouverts et des endroits ayant une strate arbustive clairsemée (< 2,5 m)<sup>300</sup>. Pour l'orignal, une trop forte concentration de coupes diminue localement et à court terme la qualité de l'habitat et la densité des populations<sup>301</sup>, ce qui peut réduire le succès de chasse et la qualité de l'expérience des utilisateurs<sup>302</sup>.

Or, à l'échelle du territoire utilisé par les chasseurs (généralement inférieur à 2 km<sup>2</sup>)<sup>303</sup>, la juxtaposition des coupes forestières peut faire en sorte qu'une bonne partie, sinon la totalité, d'un territoire de chasse soit couverte de coupes, diminuant du même coup les occasions de récolte d'orignaux pendant plusieurs années<sup>304</sup>.

<sup>291</sup> Courtois (1993).

<sup>292</sup> Courtois (1993), Courtois et Beaumont (2002), Courtois et al. (1996b, 1998b, 2002), Crête (1977), Dussault et al. (2004, 2006), Fleury et Guitard (2004), Guitard et al. (2000), Samson et al. (2002).

<sup>293</sup> Courtois et al. (1996a)

<sup>294</sup> Samson et al. (2002).

<sup>295</sup> Courtois (1993).

<sup>296</sup> Courtois et Crête (1988), Potvin et Courtois (1998).

<sup>297</sup> DesMeules (1964), Peek (1998).

<sup>298</sup> Samson et al. (2002).

<sup>299</sup> Courtois (1993), Dussault et al. (2004), Karns (1998), Samson et al. (2002), Schwab et Pitt (1991).

<sup>300</sup> Courtois et al. (1996a, 1998b, 2002), Potvin et al. (1999, 2001a, 2004, 2005).

<sup>301</sup> Potvin et Courtois (1998).

<sup>302</sup> Courtois et al. (2001), Hénault et al. (1999), Jacqmain et al. (2008).

<sup>303</sup> Courtois et Beaumont (1999).

<sup>304</sup> Courtois et al. (1998c).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

De plus, les orignaux sont particulièrement vulnérables durant la période du rut (reproduction) à cause de leurs grands déplacements et de la réponse des mâles aux vocalisations des chasseurs<sup>305</sup>. Plusieurs auteurs ont d'ailleurs noté des densités d'orignaux plus faibles dans les régions soumises aux coupes forestières à cause notamment de l'augmentation de la pression de chasse<sup>306</sup>.

D'ailleurs, bien que le développement du réseau routier pour les besoins de l'exploitation forestière puisse faciliter la chasse à l'orignal, le réseau asphalté lui, est à l'origine d'un nombre élevé de collisions mortelles avec des cervidés<sup>307</sup>.

Il n'est donc pas étonnant que les chasseurs aient une perception négative des coupes forestières<sup>308</sup>. Toutefois, il convient de préciser que l'effet des coupes forestières sur l'habitat variera selon le type de traitements sylvicoles :

- CPRS/CTSP : elles stimulent le plus la production de nourriture à moyen terme et leurs effets se feront sentir pendant une quinzaine d'années<sup>309</sup>;
- CPHRS/CPPTM : en protégeant une régénération préétablie de 2,5-3 m de hauteur, il est alors possible de maintenir une qualité d'habitat minimale dans les assiettes de coupe afin d'éviter que l'orignal ne déserte les sites déboisés<sup>310</sup>;
- EPC/CJ : l'élimination des feuillus réduit la disponibilité de nourriture au profit du couvert d'abri<sup>311</sup>, surtout lorsqu'ils sont éliminés à grande échelle sans répartition spatiale adéquate.

Lors de la planification forestière, les coupes doivent être planifiées de façon à juxtaposer les peuplements fournissant la nourriture à ceux fournissant l'abri (effet de bordure) pour améliorer la qualité de l'habitat de l'orignal<sup>312</sup>. Il est d'ailleurs suggéré de disperser les coupes sur des blocs de 40 km<sup>2</sup> et qu'au plus, 50 % du bloc soit âgé de moins de 20 ans<sup>313</sup>. De même, les coupes de petite superficie ou les coupes avec des bordures irrégulières sont vraisemblablement préférables aux grandes coupes parce qu'elles augmentent l'effet de bordure<sup>314</sup>. Finalement, il faudrait également éviter de faire des interventions forestières visant la conversion des peuplements mélangés à dominance feuillue en peuplements résineux<sup>315</sup>.

<sup>305</sup> Claveau et Courtois (1992).

<sup>306</sup> Collin et Walsh (1991), Girard et Joyal (1984).

<sup>307</sup> Groot Bruinderink et Hazebroek (1996), Romin et Bissonette (1996).

<sup>308</sup> Bugnet et al. (1998).

<sup>309</sup> Samson et al. (2002).

<sup>310</sup> *ibid.*

<sup>311</sup> Germain et al. (1990).

<sup>312</sup> Samson et al. (2002).

<sup>313</sup> Germain et al. (1990).

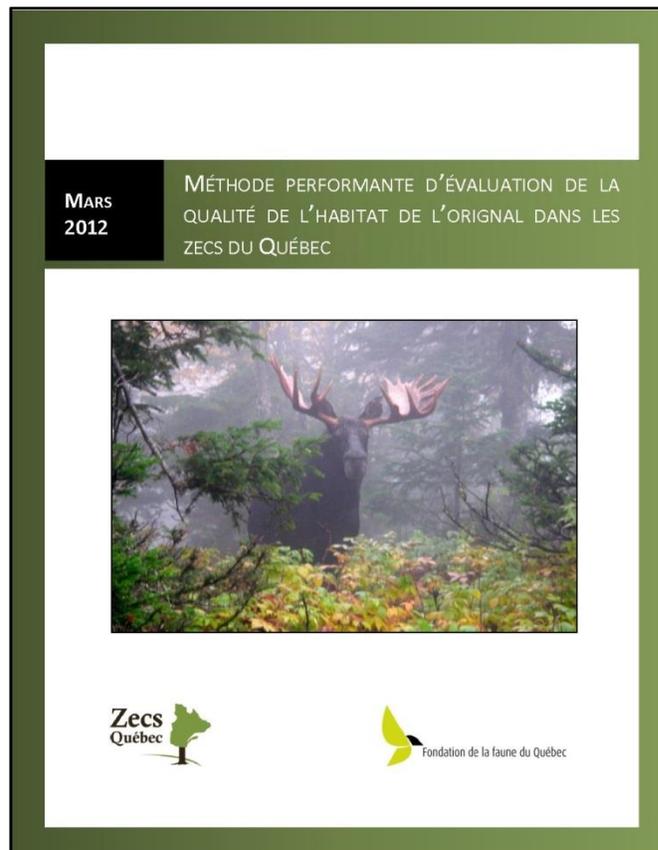
<sup>314</sup> Samson et al. (2002).

<sup>315</sup> *ibid.*

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Pour les OGZ qui le souhaitent, il est possible d'obtenir le portrait de l'habitat de l'orignal grâce au logiciel IQH du MRN (voir figure 34 ci-dessous), bonifié par Zecs Québec dans le cadre d'un projet GIR en 2011-2012.

D'ailleurs, chacun des RRGZ a accès gratuitement à cette extension ArcGIS®. Il est suggéré de faire affaire avec votre RRGZ pour obtenir le portrait de votre zec en ce qui concerne la qualité de l'habitat de l'orignal.



**Figure 34** : Guide d'instructions relatives au logiciel IQH pour l'orignal<sup>316</sup>

Le lecteur qui souhaite mieux comprendre les interactions entre l'habitat de l'orignal et les interventions forestières est invité à consulter l'outil 10. Celui-ci présente un tableau permettant d'orienter l'aménagement forestier du territoire des zecs en fonction des effets des différents traitements sylvicoles sur les besoins en habitat (sites de nourriture et couvert d'abri) de l'orignal.

<sup>316</sup> Labbé et al. (2012).

### 4.1.2 Le cerf de Virginie

Couramment appelé chevreuil, le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) est un autre grand mammifère de la famille des cervidés. Au Québec, il atteint la limite nordique de son aire de distribution, dans la portion méridionale de la province<sup>317</sup>.

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, le cheptel québécois de cerfs de Virginie a progressivement augmenté jusqu'aux années 1960<sup>318</sup>, moment où divers événements ont contribué à diminuer temporairement la croissance des populations :

- des récoltes trop élevées dans les années 1960<sup>319</sup>;
- des hivers rigoureux et les coupes forestières intensives dans certaines aires d'hivernage au cours des années 1970<sup>320</sup>;
- et, plus récemment, l'augmentation de la population de coyote (*Canis latrans*)<sup>321</sup>.

Durant les années 1970, les populations de cerfs de la Gaspésie et du Bas-Saint-Laurent ont subi des baisses importantes<sup>322</sup>. Au début des années 1990, elles se sont effondrées à des niveaux qui obligèrent la fermeture de la chasse<sup>323</sup>. Pendant ce même intervalle, les populations de l'Estrie et de la Montérégie connaissaient une forte croissance<sup>324</sup>.

C'est ainsi que, le cerf de Virginie a fait l'objet de plusieurs plans de gestion depuis 1995 (1995-1999<sup>325</sup>, 2002-2008<sup>326</sup> et 2010-2017<sup>327</sup>). Tout comme pour l'original, ils ont pour but de contrôler régionalement les densités de cerfs en fonction de cibles définies.

Pour le cerf de Virginie, il est typique que la taille de son domaine vital varie énormément (100-2 400 ha)<sup>328</sup> et ce, en fonction de la distance parcourue lors des migrations<sup>329</sup> entre les habitats d'hiver et les habitats d'été<sup>330</sup>. Ces déplacements annuels ou migrations permettent notamment d'avoir accès à une nourriture de la meilleure qualité possible toute l'année<sup>331</sup>, de déjouer les prédateurs<sup>332</sup> et de diminuer les impacts négatifs des changements climatiques annuels<sup>333</sup>.

<sup>317</sup> Lesage (2001), Quirion et al. (1996).

<sup>318</sup> Huot et al. (1984).

<sup>319</sup> Pimlott et al. (1968).

<sup>320</sup> Huot (1973).

<sup>321</sup> Crête et Lemieux (1994).

<sup>322</sup> Lesage (2001).

<sup>323</sup> Daigle (1998), Lamoureux et al. (1994).

<sup>324</sup> Lamoureux et al. (1994).

<sup>325</sup> Lamontage et Potvin (1994a,b).

<sup>326</sup> Huot et al. (2002).

<sup>327</sup> MDDEFP (2013d).

<sup>328</sup> Lesage (2001).

<sup>329</sup> Nelson (1995), Van Deelen et al. (1998).

<sup>330</sup> Aycrigg et Porter (1997), Van Deelen et al. (1998).

<sup>331</sup> Albon et Langvatn (1992), Skogland (1984).

<sup>332</sup> Bergerud et Page (1987), Seip (1992).

<sup>333</sup> Messier et Barrette (1985), Nicholson et al. (1997), Undertmark (1998).



**Photo 39** : Le cerf de Virginie, un cervidé très prisé par les chasseurs québécois<sup>334</sup>

L'utilisation de grands domaines vitaux par les cerfs peut également augmenter les opportunités de reproduction, la détection et l'utilisation d'habitats inoccupés et la localisation d'habitats d'hiver de qualité<sup>335</sup>.

Étant donné le bilan énergétique négatif de la plupart des cerfs en hiver<sup>336</sup> en raison des coûts accrus de locomotion et de thermorégulation<sup>337</sup>, ceux-ci tendent à diminuer la taille de leur domaine vital au minimum (100 ha)<sup>338</sup>, malgré la disponibilité de la nourriture, de manière à échapper à des prédateurs potentiels<sup>339</sup>.

La tendance du cerf de Virginie à fuir sous couvert dense lorsqu'il est pourchassé par un prédateur suggère que cette espèce faunique a évolué dans le milieu forestier<sup>340</sup>.

Au Québec, les aires de confinement (ravages) constituent des habitats essentiels pour les populations de cerfs de Virginie<sup>341</sup>.

<sup>334</sup> Crédit photo : [www.capitaleducanda.gc.ca/endroits-a-visiter/parc-de-la-gatineau/calendrier-activites/sur-les-traces-des-animaux-en-raquettes](http://www.capitaleducanda.gc.ca/endroits-a-visiter/parc-de-la-gatineau/calendrier-activites/sur-les-traces-des-animaux-en-raquettes)

<sup>335</sup> Labiski et Fritzen (1998), Larson et al. (1978).

<sup>336</sup> Mautz (1978), Oritsland (1977), Parker et al. (1999).

<sup>337</sup> Mattfeld (1973), Parker et al. (1984).

<sup>338</sup> Lesage et al. (2000).

<sup>339</sup> Parker et al. (1999).

<sup>340</sup> Crête et Daigle (1999).

<sup>341</sup> BFEC (2013).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Ainsi, près de 300 ravages reconnus ( $\geq 250$  ha)<sup>342</sup> sont utilisés année après année, constituant un habitat clé pour le maintien des populations, contrairement aux ravages plus petits ( $< 250$  ha) qui sont parfois utilisés temporairement<sup>343</sup>.

La quantité d'abris est essentielle dans une aire de confinement<sup>344</sup>, puisqu'elle offre une protection contre le climat hivernal rigoureux<sup>345</sup>. Ceci est d'autant plus vrai pour les populations de cerfs de l'est du Québec, là où les conditions hivernales sont les plus rigoureuses<sup>346</sup>.

D'ailleurs, ce sont les peuplements résineux et mélangés à dominance de résineux de plus de 30 ans et assez denses qui sont considérés comme les meilleurs peuplements d'abri<sup>347</sup>.

L'autre aspect dont il faut absolument tenir compte dans un ravage est la nourriture en quantité suffisante pour combler le besoin énergétique hivernal des cerfs<sup>348</sup>.

Le cerf se nourrit principalement des ramilles d'arbres (ex. thuya occidental, érable rouge)<sup>349</sup> et d'arbustes (ex. érable à épis, noisetier à long bec)<sup>350</sup> de moins de 2,25 m de hauteur<sup>351</sup>. La quantité de nourriture nécessaire varie selon la densité de cerfs et la rigueur de l'hiver<sup>352</sup>.

L'abri et la nourriture doivent être suffisamment rapprochés<sup>353</sup>. Par conséquent, les aires de coupe de petite superficie et de forme irrégulière augmentent la quantité de lisières, offrant aux cerfs une nourriture abondante à proximité de l'abri<sup>354</sup>. Les peuplements mixtes sont souvent préférés par les cerfs puisqu'ils offrent un entremêlement de nourriture et des bouquets de conifères servant d'abri<sup>355</sup>.

Les activités de récolte forestière peuvent être favorables au cerf en lui procurant une quantité maximale de nourriture à court terme après intervention dans un peuplement feuillu (2 à 7 ans) ou résineux (5 à 15 ans)<sup>356</sup>.

Cependant, elles peuvent également modifier négativement la qualité des aires de confinement.

<sup>342</sup> Hébert et al. (2013).

<sup>343</sup> BFEC (2013).

<sup>344</sup> BFEC (2013), Quirion et al. (1996).

<sup>345</sup> Germain et al. (1991), Hébert et al. (2013).

<sup>346</sup> Potvin et al. (1981).

<sup>347</sup> Dumont et al. (1998), Hébert et al. (2013), Huot et al. (1974), Quirion et al. (1996).

<sup>348</sup> Dumont et al. (2000), Quirion et al. (1996).

<sup>349</sup> Hébert et al. (2013), Quirion et al. (1996).

<sup>350</sup> *ibid.*

<sup>351</sup> Dumont et al. (1998).

<sup>352</sup> BFEC (2013), Quirion et al. (1996).

<sup>353</sup> *ibid.*

<sup>354</sup> BFEC (2013).

<sup>355</sup> Dumont et al. (1998), Dwayne et al. (2001), Huot (1974).

<sup>356</sup> Hébert et al. (2013).



## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Ainsi, la quantité d’abris diminue lorsque les coupes sont trop nombreuses alors que l’accessibilité à la nourriture est réduite lorsque les coupes sont de grandes superficies<sup>357</sup>.

De plus, la récolte des peuplements en bordure des plans d’eau (fréquentation élevée par les cerfs)<sup>358</sup> ainsi que les peuplements utilisés comme corridors de déplacement diminuent la qualité des aires de confinement.

À titre indicatif, le tableau 16 (voir ci-dessous) présente les objectifs du BFEC relatifs aux peuplements d’abri dans les aires de confinement du cerf de Virginie, en fonction des traitements sylvicoles.

**Tableau 16** : Traitements sylvicoles utilisés pour maintenir ou augmenter la quantité d’abris<sup>359</sup>

Traitement sylvicole	Objectif
EPC	Réduire l’importance des feuillus et favoriser la croissance des conifères.
EC	Conserver le couvert résineux et augmenter le diamètre de la cime des arbres.
CPRS	Créer de l’abri à long terme en misant sur la régénération préétablie en essences résineuses ou sur la plantation.
CPR/CPI	Conserver le couvert résineux et favoriser la régénération en essences résineuses.

Le lecteur qui souhaite mieux comprendre les interactions entre l’habitat du cerf de Virginie et les interventions forestières est invité à consulter l’outil 11. Celui-ci présente un tableau permettant d’orienter l’aménagement forestier du territoire des zecs en fonction des effets des différents traitements sylvicoles sur les besoins en habitat (sites de nourriture et couvert d’abri) du cerf de Virginie.

<sup>357</sup> Potvin et Morasse (1988).

<sup>358</sup> LaRue et al. (1994).

<sup>359</sup> Hébert et al. (2013), Quirion et al. (1996), Richer et al. (2003), Zwarts et al. (1998).

### 4.1.3 La gélinotte huppée

Aussi connue sous le nom de « perdrix », la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) est le petit gibier à plumes le plus recherché par les chasseurs du Québec<sup>360</sup>. Jusqu'à tout récemment, la chasse au petit gibier attirait à elle seule plus d'adeptes que l'ensemble des autres types de chasse réunis<sup>361</sup>. Pourtant, au cours des dernières décennies, le nombre de détenteurs d'un permis pour la chasse au petit gibier a chuté de façon dramatique, soit de 50 % dans les 20 dernières années<sup>362</sup>.

Au Québec, la gélinotte huppée est étroitement associée aux forêts feuillues et mixtes, à prédominance de peupliers faux-tremble et de bouleaux blancs<sup>363</sup>, généralement à proximité d'ouvertures créées par des champs en friche, des coupes forestières, des chemins, des épidémies d'insectes, des brûlis ou des ravins<sup>364</sup>.

Les densités les plus élevées sont généralement observées dans les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau blanc, de la sapinière à bouleau jaune et de l'érablière à bouleau jaune (voir outil 5)<sup>365</sup>.

Les populations de gélinottes huppées présentent des fluctuations plus ou moins cycliques de leur abondance sur une période de 5 à 10 ans environ<sup>366</sup>. Ces fluctuations seraient à l'origine causées par les conditions climatiques hivernales<sup>367</sup>, la température au mois de juin<sup>368</sup>, le succès de reproduction<sup>369</sup>, la prédation<sup>370</sup>, la chasse, les maladies et le parasitisme<sup>371</sup>.

D'ailleurs, la prédation par les oiseaux de proie<sup>372</sup> et certains mammifères carnivores<sup>373</sup> représenterait entre 50 et 80 % de la mortalité annuelle chez les populations de gélinottes huppées adultes<sup>374</sup>.

Quant à la chasse sportive, le prélèvement annuel peut atteindre 8 à 50 % de la population en début d'automne, sans nuire au renouvellement de la population<sup>375</sup>.

<sup>360</sup> Blanchette et al. (2010), Bourret et al. (1991).

<sup>361</sup> Blanchette et al. (2010).

<sup>362</sup> Lamontagne et al. (2011).

<sup>363</sup> Blanchette (1995), Blanchette et al. (2010), Collin (1996a), Gauthier et al. (2008), Stauffer et Peterson (1985).

<sup>364</sup> Alain (1988), Blanchette (1995), Collin (1996a).

<sup>365</sup> BFEC (2013), Blanchette et al. (2010).

<sup>366</sup> Alain (1988), Gauthier et Aubry (1995), Rush et Keith (1971).

<sup>367</sup> Larsen et Lahey (1958), Zimmerman et al. (2008).

<sup>368</sup> Collin (1996a), Ferron et al. (1996), Ritcey et Edwards (1963).

<sup>369</sup> Alain (1988), Lindström (1994).

<sup>370</sup> Atwater et Schnell (1989), Ferron et al. (1996), Rush et Keith (1971), Small et al. (1991), Thompson et Colgan (1990).

<sup>371</sup> Atwater et Schnell (1989), Dion (1988b).

<sup>372</sup> Bumann (2002).

<sup>373</sup> Bump et al. (1947), Larson (1998).

<sup>374</sup> Atwater et Schnell (1989), Ferron et al. (1996), Rush et Keith (1971), Small et al. (1991), Thompson et Colgan (1990).

<sup>375</sup> Alain (1988), Stoll et Culbertson (1995).



**Photo 40** : La gélinotte huppée, une espèce de petit gibier très populaire<sup>376</sup>

Espèce non migratrice, la gélinotte huppée demeure toute sa vie sur un territoire habituellement inférieur à 100 ha<sup>377</sup>. Le domaine vital de l'espèce varie selon le sexe, les phases de son cycle vital, la région et les types d'habitats présents<sup>378</sup>.

D'ordre général, le domaine vital des mâles (2,4 à 12 ha)<sup>379</sup> est habituellement plus petit que celui des femelles (14 à 60 ha)<sup>380</sup>. Enfin, la taille du domaine vital décroît avec l'augmentation de la diversité des habitats, de la densité de bordures et des chemins forestiers (voir chapitre 1)<sup>381</sup>.

Au cours d'une même année, la gélinotte huppée utilise différents types d'habitat, particulièrement les femelles<sup>382</sup>. Ainsi, la gélinotte huppée doit trouver dans son habitat tous les éléments nécessaires à ses besoins (ex. habitat de tambourinage, habitat de nidification, habitat d'élevage des couvées et habitat hivernal & automnal) et ce, en toutes saisons<sup>383</sup>.

<sup>376</sup> Crédit photo : Véronique Amiard, [www.nundafoto.net/forum/topic/1309-le-gelinotte-huppe-est-a-la-recherche-des-femelles](http://www.nundafoto.net/forum/topic/1309-le-gelinotte-huppe-est-a-la-recherche-des-femelles)

<sup>377</sup> Barber et al. (1989), Blanchette et al. (2010), Dion (1988a), Thompson et Fritzell (1989a,b).

<sup>378</sup> Blanchette et al. (2010), Ferron et al. (1996).

<sup>379</sup> Archibald (1975), Collin (1996a), Ferron et al. (1996), Gauthier et Guillemette (1991), Gullion (1967, 1984), Palmer (1963), Potvin et Courtois (1998), Racine et al. (2011).

<sup>380</sup> Archibald (1975), Ferron et al. (1996), Gauthier et al. (2008), Maxson (1978b), Whitaker et al. (2007).

<sup>381</sup> Fearer et Stauffer (2003), Whitaker et al. (2007).

<sup>382</sup> Blanchette et al. (2007).

<sup>383</sup> Blanchette (1995), Blanchette et al. (2010), Collin (1996a), Ferron et al. (1996).

### *Habitat de tambourinage*

Dans un rayon d'environ 400 m du promontoire, les mâles vont occuper ce territoire tout au long de l'année<sup>384</sup>. Le promontoire est habituellement un billot, un bloc erratique, un monticule ou une souche recouverte de mousse<sup>385</sup>. Les mâles favorisent des forêts feuillues ou mélangées âgées de 6 à 30 ans<sup>386</sup>. De plus, le pourcentage d'obstruction visuelle du couvert latéral ne doit pas être inférieur à 20 %<sup>387</sup>, ni dépasser 70 %<sup>388</sup>. La qualité et la quantité de ces sites sont déterminantes pour la survie des reproducteurs d'une année à l'autre<sup>389</sup>.

### *Habitat de nidification*

Les peuplements matures de feuillus (ex. peupliers) où l'étage arbustif est presque absent procurent les meilleurs sites pour la nidification<sup>390</sup>. D'autres caractéristiques, comme la présence de nourriture<sup>391</sup> et d'ouvertures<sup>392</sup> à proximité du site de nidification, sont également recherchées par la femelle<sup>393</sup>. Durant la période de couvaison, la femelle peut passer près de 95 % du temps sur le nid<sup>394</sup>, ne le quittant que pour aller s'alimenter.

### *Habitat d'élevage des couvées*

L'habitat utilisé durant cette période est caractérisé par de jeunes peuplements mixtes à dominance feuillue et âgée de 5 à 15 ans (stade de gaulis)<sup>395</sup>. Les oisillons sont particulièrement vulnérables à la prédation, d'où l'importance de fréquenter un couvert dense ayant un milieu assez ouvert au niveau du sol pour faciliter le déplacement des jeunes<sup>396</sup>. De plus, la végétation doit être assez variée afin de répondre aux besoins nutritifs des jeunes<sup>397</sup>. Leur survie est directement reliée à la qualité du couvert d'élevage<sup>398</sup>.

<sup>384</sup> Archibald (1975), Barber et al. (1989), Brewer (1980), Collin (1996a), Gullion (1979).

<sup>385</sup> Benz (2000), Blanchette (1995), Boag et Sumanik (1969), Brewer (1980), Bump et al. (1947), Collin (1996a), Dion (1988a), Gauthier et Aubry (1995), Stoll et al. (1979), Thompson et al. (1987).

<sup>386</sup> Boag et Sumanik (1969), Dussault et al. (1995), Gullion et Svoboda (1972), Kubisiak et al. (1980), Zimmerman et Gutiérrez (2008)

<sup>387</sup> Brewer (1980).

<sup>388</sup> Dussault et al. (1995).

<sup>389</sup> Collin (1996a), Ferron et al. (1996).

<sup>390</sup> Alain (1988), Blanchette (1995), Collin (1996a), Ferron et al. (1996), Gullion (1977), Maxson (1978a).

<sup>391</sup> Barber et al. (1989).

<sup>392</sup> Bump et al. (1947).

<sup>393</sup> Collin (1996a).

<sup>394</sup> Maxson (1977, 1978a).

<sup>395</sup> Atwater et Schnell (1989), Blanchette (1995), Bump et al. (1947), Cade et Sousa (1985), Dessecker et McAuley (2001), Giroux et al. (2007), Gullion (1977), Haulton et al. (2003), Scott et al. (1998), Small et Rush (1989), Thompson et al. (1987), Tirpak et al. (2008).

<sup>396</sup> Collin (1996a), Ferron et al. (1996), Small et Rush (1989), Thompson et al. (1987).

<sup>397</sup> Collin (1996a), Ferron et al. (1996).

<sup>398</sup> *ibid.*

### *Habitat hivernal & automnal*

Durant l'hiver, la gélinotte huppée recherche un habitat qui offre un couvert de protection contre les intempéries et les prédateurs (15 à 30 % de résineux)<sup>399</sup> et de la nourriture constituée de bourgeons et de ramilles d'essences feuillues (ex. peupliers, bouleaux)<sup>400</sup>. Les peuplements mélangés au couvert arborescent dense (7 m de hauteur) semblent être les plus propices pour remplir ce rôle<sup>401</sup>.

De manière générale, l'exploitation forestière par coupe de régénération (ex. CPRS) ne présente pas d'impact significatif sur la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée<sup>402</sup>. Non seulement elle permet l'établissement d'une diversité de peuplements forestiers de classes d'âges différentes<sup>403</sup>, elle favorise aussi l'apparition des feuillus intolérants tels que les peupliers et les bouleaux. Ce type de forêt en régénération est idéal comme habitat d'élevage des couvées de la gélinotte huppée<sup>404</sup>.

Lorsqu'elles sont effectuées dans les forêts feuillues ou mélangées, les interventions de petite dimension (ex. coupe de jardinage)<sup>405</sup> ainsi que la conservation de la régénération feuillue favorisent la gélinotte huppée<sup>406</sup>. Ces peuplements constituent alors des habitats de nidification de grande valeur<sup>407</sup>. Ils peuvent également être utilisés comme habitat d'hiver lorsque les conifères constituent près de 50 % de la surface terrière totale du peuplement<sup>408</sup>.

Par contre, étant donné que la gélinotte huppée ne fréquente pas, et même évite les forêts de conifères pures<sup>409</sup>, les stratégies prévoyant des coupes effectuées sur de grandes superficies, suivies de plantations et/ou d'une éclaircie précommerciale<sup>410</sup> favorisant les essences résineuses, sont néfastes pour cette espèce faunique.

Le lecteur qui souhaite mieux comprendre les interactions entre l'habitat de la gélinotte huppée et les interventions forestières est invité à consulter l'outil 12. Celui-ci présente un tableau permettant d'orienter l'aménagement forestier du territoire des zecs en fonction des effets des différents traitements sylvicoles sur les besoins en habitat (tambourinage, nidification, élevage des couvées, etc.) de la gélinotte huppée.

<sup>399</sup> Collin (1996a), Gauthier et al. (2008).

<sup>400</sup> Barber et al. (1989), Blanchette et al. (2007), Bump et al. (1947), Collin (1996a), DeStefano et al. (2001), Dion (1988b), Doerr et al. (1974), Ferron et al. (1996), Stoll et al. (1977), Thompson et Fritzell (1988).

<sup>401</sup> Blanchette et al. (2007).

<sup>402</sup> Courtois et Potvin (1994), Dussault et al. (1995, 1998), Potvin et Courtois (1998), Potvin et al. (2001).

<sup>403</sup> Blanchette et al. (2010).

<sup>404</sup> *ibid.*

<sup>405</sup> Potvin et Courtois (1998).

<sup>406</sup> Blanchette et al. (2010).

<sup>407</sup> *ibid.*

<sup>408</sup> Blanchette et al. (2007).

<sup>409</sup> Brewer (1980).

<sup>410</sup> Bélanger (2000).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

### 4.1.4 Le tétras du Canada

Tout comme la gélinotte huppée, le tétras du Canada (*Falci pennis canadensis*) est un petit gibier à plumes de la famille des phasianidés, populaire auprès des chasseurs<sup>411</sup>. D'ailleurs, bien que son aire de distribution géographique soit comparable à celui de la gélinotte, on ne le retrouve aujourd'hui que dans certains îlots de la forêt coniférienne résiduelle<sup>412</sup>.

Espèce non migratrice, le tétras occupe le même territoire durant toute l'année<sup>413</sup>. La taille de son domaine vital (25 ha en moyenne)<sup>414</sup> varie en fonction des individus, du sexe, de l'âge et de l'étape du cycle vital<sup>415</sup>.

De plus, dans les forêts résiduelles des grandes aires de coupes, la taille du domaine vital augmente<sup>416</sup>. D'ordre général, le domaine vital des femelles est plus grand que celui des mâles, et ce, en tout temps<sup>417</sup>.



**Photo 41** : Le tétras du Canada, une espèce de petit gibier recherchée<sup>418</sup>

<sup>411</sup> Szuba (1989).

<sup>412</sup> Cyr et Larrivée (1995), Ferron et al. (1996), Keppie (1997), Turcotte et al. (1994).

<sup>413</sup> Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Gauthier et al. (2008).

<sup>414</sup> Collin (1996b), Courtois et Potvin (1994), Ferron et al. (1996), Gauthier et Guillemette (1991), Gauthier et al. (2008), Girard (1999), Potvin et Courtois (1998), Racine et al. (2011), Turcotte et al. (2000), Tweddell et al. (2000).

<sup>415</sup> Allan (1985), Collin (1996b), Gauthier et al. (2008), Lemay et al. (1998).

<sup>416</sup> Gauthier et al. (2008), Potvin et al. (2001b), Turcotte et al. (2000).

<sup>417</sup> Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Potvin et al. (1999), Turcotte et al. (1994).

<sup>418</sup> Crédit photo : Daniel Auger, [www.daphoto.webcentre.ca](http://www.daphoto.webcentre.ca)

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Le tétras du Canada est étroitement lié aux forêts résineuses<sup>419</sup> de la forêt boréale dont il tire les éléments essentiels à ses besoins vitaux<sup>420</sup>. Il fréquente principalement des forêts hautes<sup>421</sup> à dominance résineuse (ex. épinette noire)<sup>422</sup> au couvert arbustif<sup>423</sup> et arborescent relativement dense.

Le tétras fréquente aussi les milieux plus ouverts<sup>424</sup> comme les clairières, les tourbières et les anciens brûlis, permettant de produire plus efficacement leur parade nuptiale et l'accouplement. Ainsi, la parade nuptiale des mâles se fait dans les peuplements résineux de 40 à 60 ans où on observe des arbres de plus grandes dimensions<sup>425</sup>.

Lors de la période de nidification, le tétras optera plutôt pour un habitat où la femelle pourra nicher et élever sa couvée en toute sécurité alors que le mâle cherchera à se protéger des prédateurs, vu sa capacité de vol réduite durant la mue<sup>426</sup>.

Toutefois, à l'automne, les deux sexes choisissent des habitats où la proportion de mélèzes laricin<sup>427</sup>, dont ils se nourrissent, est plus élevée et ce, jusqu'en hiver<sup>428</sup>. La qualité et la localisation de cet habitat constituent des facteurs importants dans les déplacements du tétras du Canada, qui cherche à s'établir dans le meilleur habitat hivernal possible<sup>429</sup>.

En hiver, les mâles et les femelles utilisent des forêts de conifères plus denses que celles utilisées durant l'été, soit des peuplements résineux de plus de 40 ans<sup>430</sup>. Ils passent alors 75 % de leur temps dans les arbres<sup>431</sup>.

Comparativement à la gélinotte huppée, le tétras du Canada n'est pas reconnu comme une espèce ayant une productivité naturelle très élevée<sup>432</sup>. Bien que la prédation<sup>433</sup> soit la principale cause de mortalité chez le tétras du Canada, la taille des populations n'est pas contrôlée que par l'effet d'un seul paramètre<sup>434</sup>.

<sup>419</sup> BFEC (2013), Boag et Schroeder (1992), Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Gauthier et al. (2008), Lycke (2008), Lycke et al. (2011), Turcotte et al. (1993, 1994).

<sup>420</sup> Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Lycke et al. (2011).

<sup>421</sup> Boag et Schroeder (1992), Gauthier et al. (2008).

<sup>422</sup> Collin (1996b), Courtois et Potvin (1994), Couture et Turcotte (1992), Ferron et al. (1996), Gauthier et al. (2008), Lemay et al. (1991), Potvin et Courtois (2006), Turcotte (1993), Turcotte et al. (1993).

<sup>423</sup> Boag (1991), Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Gauthier et al. (2008), Lemay et al. (1991), Szuba et Bendell (1982).

<sup>424</sup> Allan (1985), Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Godfrey (1986), Lemay (1989), Lycke et al. (2011), Ratti et al. (1984).

<sup>425</sup> Ferron et al. (1996), Lemay et al. (1991, 1998), Turcotte et al. (1993).

<sup>426</sup> Lemay (1989), Lemay et al. (1991, 1998).

<sup>427</sup> Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Lemay (1989), Turcotte et al. (1993, 1994).

<sup>428</sup> Gauthier et al. (2008).

<sup>429</sup> Herzog et Keppie (1980), Schroeder (1985a,b).

<sup>430</sup> Allan (1985), Ferron et al. (1996), Lemay et al. (1991), Turcotte et al. (1993).

<sup>431</sup> Gauthier et al. (2008).

<sup>432</sup> Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Gauthier et al. (2008), Jönsson et al. (1991).

<sup>433</sup> Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Turcotte et al. (1994).

<sup>434</sup> Gauthier et al. (2008).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Le niveau d'immigration et d'émigration, le taux de production des juvéniles, le taux de survie des juvéniles à leur premier hiver et les mortalités annuelles d'adultes sont tous des facteurs influençant le plus les changements dans la population<sup>435</sup>.

Très peu méfiant envers l'être humain, la stratégie de fuite du tétras ne consiste généralement qu'à se percher, ce qui le rend très vulnérable à la chasse<sup>436</sup>. Quant à cette dernière, un taux annuel de récolte en deçà de 15 % n'affecterait pas les populations l'année suivante<sup>437</sup>.

En ce qui concerne les interventions forestières, trois considérations sont fondamentales pour le maintien des populations de tétras :

- la superficie totale de la coupe (<10 ha)<sup>438</sup>;
- la disponibilité de la forêt résiduelle résineuse (>150 ha)<sup>439</sup>;
- la protection de la régénération résineuse.

À court terme, le tétras évite les coupes à fort prélèvement (ex. CPR, CPRS)<sup>440</sup> et se relocalise dans les séparateurs de coupes<sup>441</sup>, les bandes riveraines ou les milieux improductifs d'un point de vue forestier.

Concernant les peuplements traités par l'EPC ou l'EC, ils sont peu propices au tétras vu qu'ils ont subi une diminution du couvert latéral et vertical<sup>442</sup>. Ainsi, les secteurs de coupe ne demeureront que faiblement utilisés par le tétras au cours des prochaines années<sup>443</sup>.

Avant que le tétras fréquente à nouveau ces parterres de coupes, il peut s'écouler de 10 à 30 ans dans le cas d'une CPRS et de 25 à 45 ans dans le cas d'une CPRS précédée par une EC<sup>444</sup>.

Le lecteur qui souhaite mieux comprendre les interactions entre l'habitat du tétras du Canada et les interventions forestières est invité à consulter l'outil 13. Celui-ci présente un tableau permettant d'orienter l'aménagement forestier du territoire des zecs en fonction des effets des différents traitements sylvicoles sur les besoins en habitat (nidification, élevage des couvées, alimentation) du tétras du Canada.

<sup>435</sup> Keppie (1987).

<sup>436</sup> Collin (1996b), Ferron et al. (1996), Gauthier et al. (2008), Godfrey (1986).

<sup>437</sup> Elisson (1974), Ferron et Lemay (1987), Robinson (1980).

<sup>438</sup> Lycke (2008).

<sup>439</sup> Fritz (1979).

<sup>440</sup> Courtois et Potvin (1994), Ferron et al. (1994b, 1998), Potvin et Courtois (1998), Potvin et al. (2001a), Turcotte et al. (1994, 2000).

<sup>441</sup> Beaudoin (1993), Bertrand et Potvin (2002), Lycke (2008), Potvin et al. (2001b).

<sup>442</sup> Allan (1985), Bélanger (2000), Lemay et al. (1998), Lycke et al. (2011).

<sup>443</sup> Beaudoin (1993), Courtois et Potvin (1994), Gauthier et al. (2008), Lamothe (1993), Lycke et al. (2011), Potvin et Courtois (1998), Potvin et al. (2006).

<sup>444</sup> Lycke et al. (2011).



### 4.1.5 La martre d'Amérique

La martre d'Amérique (*Martes americana*) est un petit mammifère omnivore de la famille des mustélidés. Espèce clé de l'industrie québécoise de la fourrure, la martre occupe le troisième rang de popularité auprès des piégeurs en termes de captures<sup>445</sup>, avec une moyenne annuelle de 31 000 prises au cours des dix dernières années<sup>446</sup>.

Au Québec, la martre est présente partout dans les forêts boréales dominées par les essences résineuses<sup>447</sup>. Elle affectionne les grands massifs de conifères mûrs et surannés<sup>448</sup> et ce, particulièrement en hiver<sup>449</sup>. Toutefois, la martre fréquente peu les peuplements feuillus<sup>450</sup> et ceux en régénération<sup>451</sup>, et elle évite les milieux ouverts<sup>452</sup> parce qu'elle risque d'y être la proie de prédateurs de plus grande taille ou de rapaces.



**Photo 42 :** La martre d'Amérique dans son environnement hivernal<sup>453</sup>

<sup>445</sup> Auger (2003).

<sup>446</sup> Racine et al. (2008).

<sup>447</sup> Bissonette et al. (1989), LaRue (1993), Newby et Hawley (1954), Pulliainen (1986), Taylor et Abrey (1982).

<sup>448</sup> Allen (1982), Bateman (1982), Bissonette et al. (1989), Buskirk (1991, 1992), Buskirk et Ruggiero (1994), De Vos (1952), Koehler et Hornocker (1977), Laurion (2005), Lofroth et Steventon (1990), Marshall (1951), Newby et Hawley (1954), Potvin (1998), Potvin et al. (2000), Slough (1989), Snyder et Bissonette (1987), Thompson (1991), Thompson et Curran (1995).

<sup>449</sup> Campbell (1979), Koehler et al. (1975, 1990).

<sup>450</sup> LaRue (1993).

<sup>451</sup> Alvarez (1996), Bissonette (1991), Courtois et Potvin (1994), Payer et Harrison (2000a), Snyder et Bissonette (1987), Soutière (1979), Thompson et al. (1989), Wolff (1980).

<sup>452</sup> Bateman (1986), Drew (1995), Lofroth et Steventon (1990), Pulliainen (1981), Spencer et al. (1983).

<sup>453</sup> Crédit photo : Tim Gage, <http://animal.cheloniophilie.com/Fiches/Martre-amerique.php>

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Non seulement la martre est reconnue comme l'un des mammifères les plus sélectifs dans son choix d'habitat<sup>454</sup>, elle est grandement vulnérable à la modification de son habitat et au piégeage<sup>455</sup>. Elle a besoin d'une mosaïque forestière dont la matrice est formée de grands massifs forestiers de l'ordre de 100 ha et plus<sup>456</sup>.

La fragmentation du territoire et une raréfaction des grands massifs forestiers auront pour effet de réduire les ressources (notamment le couvert et l'accès aux débris ligneux)<sup>457</sup> dans le territoire fréquenté<sup>458</sup>. Ceci entraînera, par conséquent, une augmentation de la taille du domaine vital<sup>459</sup>.

Pour la martre d'Amérique, contrairement à ce que l'on pourrait croire, c'est l'abondance des proies (ex. lièvre d'Amérique, petits mammifères) et non la structure végétale qui serait le facteur déterminant de la taille du domaine vital<sup>460</sup>.

Le domaine vital de la martre est variable<sup>461</sup>, celui des mâles (5-10 km<sup>2</sup>) étant généralement plus grand que celui des femelles (3,5-5 km<sup>2</sup>).

Pour ses besoins, la martre recherche des peuplements résineux ayant une structure forestière complexe (ex. végétation multiétagée, débris ligneux)<sup>462</sup> qui présente une strate arbustive dense<sup>463</sup>.

La présence au sol de gros débris ligneux (ex. chicots) et d'arbres renversés est également très importante pour la martre<sup>464</sup>, car elle lui procure des milieux essentiels de mise bas et d'élevage de la progéniture<sup>465</sup>.

Ces éléments dits « structuraux » minimisent l'incidence des prédateurs tant aériens que terrestres<sup>466</sup> et favorisent l'interception de la neige<sup>467</sup>, laquelle facilite l'accès aux proies situées près du sol<sup>468</sup> et aux tanières sous-nivales<sup>469</sup>.

<sup>454</sup> Auger (2003).

<sup>455</sup> *ibid.*

<sup>456</sup> *ibid.*

<sup>457</sup> Steventon et Major (1982).

<sup>458</sup> Fuller et Harrison (2005).

<sup>459</sup> Auger (2003)

<sup>460</sup> Soutière (1979), Thompson et Colgan (1987), Vigeant-Langlois (2008).

<sup>461</sup> Auger (2003), Buskirk et McDonald (1989), Courtois et Potvin (1994), Dussault (1990), Potvin et Courtois (1998), Potvin et al. (2000).

<sup>462</sup> Bissonette et al. (1997), Buskirk et Ruggiero (1994), Chapin et al. (1997), Laurion (2005), Payer et Harrison (1999), Potvin et al. (2000).

<sup>463</sup> Bateman (1986), Bissonette et al. (1989), Hargis et McCullough (1984), Hogman et al. (1997), Koehler et al. (1975), More (1978), Spencer et al. (1983), Taylor et Abrey (1982), Thompson (1994).

<sup>464</sup> Buskirk et al. (1989), Corn et Raphaël (1992), Lofroth et Steventon (1990), Payer et Harrison (1999, 2000a,b, 2003), Watt et al. (1996).

<sup>465</sup> Racine et al. (2008).

<sup>466</sup> Bissonette et al. (1989), Buskirk (1992), Lofroth et Steventon (1990), Thompson et Harestad (1994).

<sup>467</sup> Koehler et Hornocker (1977).

<sup>468</sup> Godbout (2004), Ritter (1985), Sherburne et Bissonette (1994), Thompson et Curran (1995).

<sup>469</sup> Buskirk et al. (1989), Raphaël et al. (1991), Snyder (1985).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Concernant les chicots, la règle générale veut que leur valeur augmente avec la dimension du DHP<sup>470</sup>. Non seulement ces éléments structuraux offrent-ils un abri à la martre, les cavités des chicots<sup>471</sup> semblent particulièrement utilisées pour l'établissement des tanières maternelles<sup>472</sup>. Ainsi, il est suggéré de conserver un minimum de 2 chicots/ha, dont le DHP sera d'au moins 10 cm<sup>473</sup>.



**Photo 43** : Exemple d'un chicot recherché par la martre d'Amérique<sup>474</sup>

De telles structures complexes se retrouvent principalement dans des forêts mûres et vieilles, mais peuvent aussi être présentes dans des peuplements résineux jeunes (<20 ans)<sup>475</sup> et des peuplements mélangés ou feuillus, qui ont subi une perturbation partielle (ex. chablis, TBE)<sup>476</sup>.

<sup>470</sup> Degraaf et Shigo (1985).

<sup>471</sup> Davis (1983), Spencer (1987).

<sup>472</sup> Lofroth et Steventon (1990), Whyne et Sherburne (1984).

<sup>473</sup> Alvarez (1996), Payer et Harrison (2000a,b), Watt *et al.* (1996).

<sup>474</sup> Crédit photo : <http://fr.academic.ru/dis.nsf/frwiki/362341>

<sup>475</sup> Potvin (1998), Potvin et Breton (1997), Soutière (1979), Thompson et Colgan (1994), Vigeant-Langlois (2008).

<sup>476</sup> Lycke (2008), Payer et Harrison (1999, 2000a,b), Potvin *et al.* (2000).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

L'utilisation des jeunes peuplements résineux semblerait étroitement liée à la recherche de lièvre<sup>477</sup> (voir section 4.1.6). Toutefois, la martre ne tolère pas plus de 25 à 40 % de jeunes peuplements dans son domaine vital<sup>478</sup> alors que la proportion de forêts de 30 ans et plus doit être de 40 à 50 %<sup>479</sup>.

Tel que mentionné auparavant, la martre est très sensible aux modifications qui influencent sur les caractéristiques de son habitat<sup>480</sup>. Voici, de manière simplifiée, la réaction négative de la martre face aux différents traitements sylvicoles :

- dans le cas des coupes de régénération (ex. CPRS), des diminutions significatives des densités de martre sont observées jusqu'à 40 ans après l'intervention (le temps de retour varie selon le milieu et le domaine bioclimatique)<sup>481</sup>;
- quant aux peuplements traités par coupes partielles, leurs effets négatifs s'ajoutent à celui des superficies en régénération<sup>482</sup> car ils sont peu fréquentés par la martre<sup>483</sup>;
- par ailleurs, les plantations de plus de 20 ans sont clairement évitées car elles ne constituent pas un habitat favorable à la martre en raison de l'absence de chicots, de débris ligneux au sol et de strate arbustive dense pouvant répondre aux besoins en habitat de la martre en hiver<sup>484</sup>;
- finalement, les traitements d'éducation (ex. EPC, EC) réduisent l'abondance de chicots et de débris ligneux grossiers dans les peuplements<sup>485</sup>, entraînant une diminution du couvert latéral et affectant du même coup la faune gibier pendant plusieurs années<sup>486</sup>.

Le lecteur qui souhaite mieux comprendre les interactions entre l'habitat de la martre d'Amérique et les interventions forestières est invité à consulter l'outil 14. Celui-ci présente un tableau permettant d'orienter l'aménagement forestier du territoire des zecs en fonction des effets des différents traitements sylvicoles sur les besoins en habitat (abri, alimentation, etc.) de la martre d'Amérique.

<sup>477</sup> Alvarez (1996).

<sup>478</sup> Auger (2003), Chapin et al. (1998), Fuller et Harrison (2000), Potvin et al. (2000).

<sup>479</sup> Auger (2003).

<sup>480</sup> Auger (2003).

<sup>481</sup> Alvarez (1996), Potvin et Courtois (1998), Soutière (1979), Snyder et Bissonette (1987), Thompson (1988, 1994), Thompson et Colgan (1987, 1990, 1994), Thompson et al. (1989).

<sup>482</sup> Fuller et Harrison (2005), Soutière (1979).

<sup>483</sup> Fuller et Harrison (2000), Valois (2005).

<sup>484</sup> Laurion (2005).

<sup>485</sup> Bunnell et al. (1999), Duvall et Grigal (1999), Freedman et al. (1994), Graves et al. (2000), Laurion (2005).

<sup>486</sup> Bélanger (2000), Fenton et al. (2008), Godbout et Ouellet (2006).

### 4.1.6 Le lièvre d'Amérique

Présent sur l'ensemble du territoire québécois, le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) est une espèce de petit gibier fort prisée par les chasseurs<sup>487</sup>. Le lièvre est un important maillon de la chaîne alimentaire<sup>488</sup> et une espèce clé de l'écosystème<sup>489</sup>, soit une espèce jouant un rôle central critique et sur laquelle l'intégrité de tout l'écosystème repose<sup>490</sup>.

Très prolifique, le lièvre d'Amérique peut produire jusqu'à 4 portées par année et de 2 à 3 levrauts par portée en moyenne<sup>491</sup>. Toutefois, les populations de lièvre fluctuent naturellement selon des cycles d'une durée approximative de 8 à 10 ans<sup>492</sup>.

Plusieurs facteurs limitatifs (ex. habitat, nourriture, conditions climatiques, etc.) sont susceptibles d'affecter les populations de lièvres<sup>493</sup>. Par contre, avec un taux oscillant entre 55 et 90 %<sup>494</sup>, la mortalité par prédation représente le principal facteur limitatif de la survie des lièvres<sup>495</sup>.

Considérant sa taille et le fait qu'il est facile à capturer lorsqu'il est abondant, le lièvre d'Amérique constitue une proie de premier choix pour plusieurs prédateurs (ex. lynx du Canada<sup>496</sup>, coyote<sup>497</sup>, martre d'Amérique<sup>498</sup>, etc.). Inutile de dire que la présence d'un bon couvert de protection contre les prédateurs est essentielle à la survie du lièvre<sup>499</sup>.

Compte tenu des forts taux de mortalité naturelle pendant l'hiver et le printemps, il semble que le taux de prélèvement par la chasse sportive ou le colletage a peu d'influence sur l'abondance du lièvre l'année suivante<sup>500</sup>. Par contre, un prélèvement intensif de façon très localisé dans un secteur peut entraîner une baisse importante de la population locale. Ainsi, en tout temps, il est recommandé de ne pas dépasser un prélèvement de 40 % de la population estimée<sup>501</sup>.

<sup>487</sup> Collin (1996c), Ferron et al. (1996).

<sup>488</sup> Bateman (1986), Brand et Keith (1976), Ferron et al. (1996), O'Donoghue et al. (1997, 1998), O'Farrell (1965), Potvin et al. (2006), Rohner et Krebs (1996), Ward et Krebs (1985).

<sup>489</sup> Bois (2009), Boutin et al. (2005).

<sup>490</sup> Hunter (1990).

<sup>491</sup> Collin (1996c).

<sup>492</sup> Cary et Keith (1979), Collin (1996c), Dodds (1960), Ferron et al. (1996), Godbout (1999), Guay (1994), Krebs et al. (2002), Malloy (2000), Murray (1999), O'Donoghue et al. (1997, 1998), Potvin et al. (2006), Prescott et Richard (1996), Vaughan et Keith (1981), Wolff (1980).

<sup>493</sup> Gauthier et al. (2008).

<sup>494</sup> Boutin et al. (1985), Dolbeer et Clark (1975), Ferron et al. (1994a, 1998), Keith (1990), Keith et al. (1993), Krebs et al. (1986), MacCracken et al. (1988), Meslow et Keith (1968), Wood et Munroe (1977).

<sup>495</sup> Etcheverry (2004), Sinclair et al. (1988).

<sup>496</sup> Boutin et al. (1995), Brand et Keith (1979), Brand et al. (1976), Hoving (2001), Koehler (1990), Koehler et Brittell (1990), Koonz (1976), O'Connor (1984), Parker et al. (1983), Ruediger et al. (2000), Ward et Krebs (1985).

<sup>497</sup> Bloomer et al. (1995), Boutin et al. (1995), Keith et al. (1993).

<sup>498</sup> Fuller et Harrison (2005).

<sup>499</sup> Alain (1986), Collin (1996c), Ferron et al. (1996), Guay (1994), St-Laurent et al. (2008).

<sup>500</sup> Huot (1976).

<sup>501</sup> Bigué (2000).



**Photo 44 :** Le lièvre d'Amérique, un mammifère très important dans la chaîne alimentaire<sup>502</sup>

Chez le lièvre, la superficie du domaine vital varie en fonction de l'habitat disponible mais elle est généralement inférieure à 10 ha<sup>503</sup>. De plus, tout comme pour la martre d'Amérique, le domaine vital des mâles est habituellement plus grand que celui des femelles. Le lièvre d'Amérique préfère les zones de transition (ex. bordures, écotones)<sup>504</sup> entre les peuplements de nature différente (essences, âge, densité, etc.), s'y retrouvant plus fréquemment qu'à l'intérieur des peuplements homogènes<sup>505</sup>.

La continuité du couvert est particulièrement importante pour le lièvre qui évite de se déplacer à plus de 200 m du couvert forestier pour se nourrir<sup>506</sup>. D'ailleurs, on constate que les populations de lièvre démontrent une plus grande stabilité dans les endroits où le niveau d'entremêlement entre le couvert de protection et la nourriture est élevé<sup>507</sup>.

<sup>502</sup> **Crédit photo :** Daniel Auger, [www.daphoto.webcentre.ca](http://www.daphoto.webcentre.ca)

<sup>503</sup> Alain (1967), Bider (1961), Dolbeer et Clark (1975), Ferron et Ouellet (1992), Ferron et al. (1998), Potvin et al. (1999), Wolff (1980).

<sup>504</sup> Conroy et al. (1979), Ferron et al. (1996), Monthey (1986), Pietz et Tester (1983), Prescott et Richard (1996), Wolff (1980).

<sup>505</sup> Collin (1996c), Dussault et al. (1998), Ferron et Ouellet (1992), Ferron et al. (1996), Prescott et Richard (1996).

<sup>506</sup> Brocke (1975), Conroy et al. (1979), Ferron et Ouellet (1992), Ferron et al. (1994b), Huot (1976).

<sup>507</sup> Alain (1986), Bider (1961), Brown et Litvaitis (1995), Buehler et Keith (1982), Dodds (1960, 1987), Dolbeer et Clark (1975), Fuller et Heisey (1986), Keith (1983, 1990), Krebs et al. (2002), O'Donoghue (1994), Pietz et Tester (1983), Rogowitz (1987), Sinclair et al. (1988), Telfer (1971), Wirsing et al. (2002), Wolff (1978, 1980, 1981).

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Le lièvre d'Amérique ne sélectionne pas son habitat en fonction d'un type particulier de végétation, mais plutôt en fonction de la structure du milieu<sup>508</sup>. Ainsi, l'habitat optimal du lièvre en hiver est caractérisé par un couvert résineux<sup>509</sup> arbustif dense (40-80 % d'obstruction visuelle)<sup>510</sup> de 2 à 3 m de hauteur et une disponibilité de brout suffisante (<60 cm)<sup>511</sup>. Il est utilisé par le lièvre pour se protéger des prédateurs<sup>512</sup> et des intempéries comme la pluie, le froid, le verglas et la neige<sup>513</sup>.

Pour ce qui est de la végétation arborescente, le lièvre utilise très peu les peuplements résineux de plus de 12 m de hauteur, surtout lorsque la fermeture de la canopée dépasse 60 % de recouvrement<sup>514</sup>. Toutefois, des îlots résiduels de ce type constituent des refuges essentiels pour le lièvre lorsque le paysage est dominé par les coupes récentes<sup>515</sup>. Essentiellement herbivore, le lièvre se nourrit en été de plantes herbacées dans les milieux plus ouverts, tout en y trouvant un couvert adéquat<sup>516</sup>.



**Photo 45** : Exemple de l'habitat optimal du lièvre d'Amérique en hiver<sup>517</sup>

<sup>508</sup> Berg et al. (2012), Conroy et al. (1979), De Bellefeuille et al. (2001a), Ferron et Ouellet (1992), Ferron et al. (1998), Forsey et Baggs (2001), Krebs et al. (2002), Litvaitis et al. (1985), Sullivan et al. (2002).

<sup>509</sup> Brugerolle (2003), Sansregret et al. (2000).

<sup>510</sup> Bois et al. (2012), Brugerolle (2003), Carreker (1985), Ferron et Ouellet (1992), Ferron et al. (1996), Litvaitis et al. (1985), Valois (2005), Wolfe et al. (1982).

<sup>511</sup> Collin (1996c), Grigal et Moody (1980), Monthey (1986), Rogowitz (1988), Wolff (1980).

<sup>512</sup> Keith (1966), Litvaitis et al. (1985), Rogowitz (1988), Wolff (1980).

<sup>513</sup> Cox et al. (1997), Collin (1996c,d), Ferron et al. (1994a, 1996), Rogowitz (1988), Théau et Ferron (2000).

<sup>514</sup> Orr et Dodds (1982).

<sup>515</sup> De Bellefeuille et al. (2001).

<sup>516</sup> Bider (1961), Ferron et Ouellet (1992), Litvaitis et al. (1985), O'Donoghue (1983), Pietz et Tester (1983), Wolff (1980), Wolfe et al. (1982).

<sup>517</sup> Crédit photo : Xavier Rochel, <http://xrochel.wordpress.com/paysages/paysages-forestiers/>

## CHAPITRE 4 : HABITATS FAUNIQUES TERRESTRES

Tel que mentionné précédemment, le couvert de protection est un élément essentiel de l'habitat du lièvre d'Amérique<sup>518</sup>. Afin de mieux comprendre les réactions comportementales du lièvre en lien avec l'aménagement forestier, nous avons compilé les effets et l'influence des traitements sylvicoles dans le temps :

- à court terme, le lièvre évitera les parterres de coupe<sup>519</sup>. Après une coupe à fort prélèvement ligneux (ex. CPRS, CPR), un territoire peut être inadéquat pendant 10 à 27 ans pour le lièvre, dépendamment si les interventions sont réalisées en sapinière ou en pessière<sup>520</sup>. Il faut aussi prévoir une forêt résiduelle adéquate, les séparateurs de coupe n'étant pas fréquentés par le lièvre<sup>521</sup>.
- à moyen terme, tous les travaux forestiers qui créent des trouées (<50 ha) sont, en général, favorables au lièvre<sup>522</sup>. La régénération résineuse ou mélangée dense forme un bon habitat dans la période de 10 à 30 ans suivant la coupe<sup>523</sup>. Toutefois, tous les traitements sylvicoles (ex. EPC, DEG, EC, etc.)<sup>524</sup> qui réduisent la densité de tiges diminue par conséquent le couvert latéral et dégrade l'habitat du lièvre. De plus, le lièvre ne s'aventure pas à proximité des peuplements traités par EPC<sup>525</sup>. Une période d'environ 10 ans<sup>526</sup> est nécessaire pour que les sites traités par EPC (15 ans pour les EC)<sup>527</sup> retrouvent une qualité comparable aux peuplements non traités.
- à plus long terme, les peuplements seront délaissés par le lièvre à cause du manque d'abri et de nourriture sous le couvert forestier. Le lièvre cherchera à se relocaliser dans un habitat plus propice où le niveau d'entremêlement entre le couvert de protection et la nourriture est élevé<sup>528</sup>.

Le lecteur qui souhaite mieux comprendre les interactions entre l'habitat du lièvre d'Amérique et les interventions forestières est invité à consulter l'outil 15. Celui-ci présente un tableau permettant d'orienter l'aménagement forestier du territoire des zecs en fonction des effets des différents traitements sylvicoles sur les besoins en habitat (couvert d'abri, alimentation, etc.) du lièvre d'Amérique.

<sup>518</sup> Alain (1986), Collin (1996c), Ferron et *al.* (1996), Guay (1994), St-Laurent et *al.* (2008).

<sup>519</sup> Ferron et St-Laurent (2005).

<sup>520</sup> De Bellefeuille et *al.* (2001b), Jacqmain (2003), Potvin et *al.* (2005).

<sup>521</sup> Cusson et *al.* (2001), Ferron et St-Laurent (2005), St-Laurent (2008).

<sup>522</sup> Gauthier et Guillemette (1991), Koehler et Brittell (1990), Monthey (1986), Telfer (1974), Thompson (1988).

<sup>523</sup> Carreker (1985), Guay (1994).

<sup>524</sup> Ausband et Baty (2005), Bois (2009), Bujold (2002), Etcheverry (2004), Fortin (2002), Groison (2000), Roy et *al.* (2010), Sansregret (2000), Sansregret et *al.* (2000), Valois (2005).

<sup>525</sup> Bujold (2004).

<sup>526</sup> Etcheverry (2004), Homyack et *al.* (2007), Parizeau et Bélanger (2006).

<sup>527</sup> Bois (2009), Bois et *al.* (2012), Lycke et *al.* (2011).

<sup>528</sup> Alain (1986), Bider (1961), Brown et Litvaitis (1995), Buehler et Keith (1982), Dodds (1960, 1987), Dolbeer et Clark (1975), Fuller et Heisey (1986), Keith (1983, 1990), Krebs et *al.* (2002), O'Donoghue (1994), Pietz et Tester (1983), Rogowitz (1987), Sinclair et *al.* (1988), Telfer (1971), Wirsing et *al.* (2002), Wolff (1978, 1980, 1981).



### 5.0 Introduction

Au Québec, la forêt boréale occupe près de 71 % du territoire. Cette zone renferme plusieurs milliers de lacs et de rivières dont un bon nombre sont exploités par les pêcheurs sportifs. Au sud du 52<sup>e</sup> parallèle, les forêts publiques sont sous la responsabilité du MRN.

Parmi les activités d'aménagement forestier prévues au PAFI, nous retrouvons notamment la récolte de matière ligneuse ainsi que la construction de chemins en milieu forestier. Les traitements sylvicoles modifient directement les paysages forestiers et peuvent altérer les composantes de l'écosystème aquatique<sup>529</sup>. Ces derniers remplissent de nombreuses fonctions écologiques, récréatives et économiques.

**Tel que mentionné au chapitre 1, l'érosion du réseau routier<sup>530</sup> crée un apport de sédiments fins dans les ruisseaux et les rivières en milieu forestier<sup>531</sup>.**



**Photo 46** : Impact de la sédimentation des chemins forestiers dans le milieu aquatique<sup>532</sup>

<sup>529</sup> Murphy et al. (1986).

<sup>530</sup> BFEC (2010), Burns (1972), Furniss et al. (1991), Langevin et al. (2008), Murphy et Milner (1997), Schindler (1998), Van Der Vinne et Andres (1988a).

<sup>531</sup> Anderson (1998), Brown (1983), Clarke et al. (1998), Delisle et Dubé (2003), Dubé et al. (1999, 2006), Eaglin et Hubert (1993), Everest et al. (1987), Goldes et al. (1988), Gucinski et al. (2000), Krause (1982), Kreutzweiser et Capell (2001), Megahan et Kidd (1972), Murphy et Milner (1997), Van Der Vinne et Andres (1988a), Waters (1995).

<sup>532</sup> Crédit photo : <http://crag.org/our-work/salmon-water-wetlands/legacy-forest-roads/>

## CHAPITRE 5 : QUALITÉ DE L'EAU

Les sédiments fins augmentent la turbidité de l'eau et modifient les caractéristiques d'origine des lits des cours d'eau et des lacs<sup>533</sup>, ce qui perturbe les communautés aquatiques<sup>534</sup>. Par exemple, les sédiments fins peuvent colmater les interstices du gravier des frayères et réduire les apports en oxygène dissous<sup>535</sup>, diminuant ainsi le succès de reproduction de certaines espèces de poissons dont les salmonidés<sup>536</sup>.

En effet, l'accumulation de sédiments fins peut considérablement affecter la reproduction des salmonidés en nuisant à l'incubation et à l'émergence des alevins<sup>537</sup>. Comme l'indiquent plusieurs études, le taux d'émergence des alevins diminue considérablement lorsque le gravier renferme de 10 à 20 % de sédiments fins<sup>538</sup>.



**Photo 47** : Exemple des effets de la sédimentation dans un cours d'eau<sup>539</sup>

<sup>533</sup> Anderson (1996), Cederholm et al. (1981), Coulombe-Pontbriand et Lapointe (2004), Ferreira et al. (2010), Forman et Alexander (1998), Jones et al. (2000), Jones III et al. (1999), Saint-Jacques et Richard (1998).

<sup>534</sup> Bérubé et Lévesque (1998), Clarke et Scruton (1997), Roberge (1996), St-Onge et al. (2001).

<sup>535</sup> Everest et al. (1987), Graynoth (1979), Moring (1982), Murphy et Milner (1997), Ringler et Hall (1975), St-Onge et al. (2001).

<sup>536</sup> Alexander et Hansen (1983, 1986), Argent et Flebbe (1999), Castro et Reckendorf (1995), Chapman (1988), Dallaire (2006), Eaglin et Hubert (1993), Hausle et Coble (1976), Lachance et al. (2008), Steedman et al. (2003), Witzel et MacCrimmon (1983), Young et al. (1991).

<sup>537</sup> Argent et Flebbe (1999), Armstrong et al. (2003), Cederholm et Reid (1987), Lisle (1989), Louhi et al. (2008), Moring (1982), Peterson et Metcalfe (1981), Raleigh et Nelson (1985), Scrivener et Brownlee (1989), Witzel et MacCrimmon (1983).

<sup>538</sup> Argent et Flebbe (1999), Hausle et Coble (1976), Peterson et Metcalfe (1981), Raleigh et Nelson (1985), Witzel et MacCrimmon (1983).

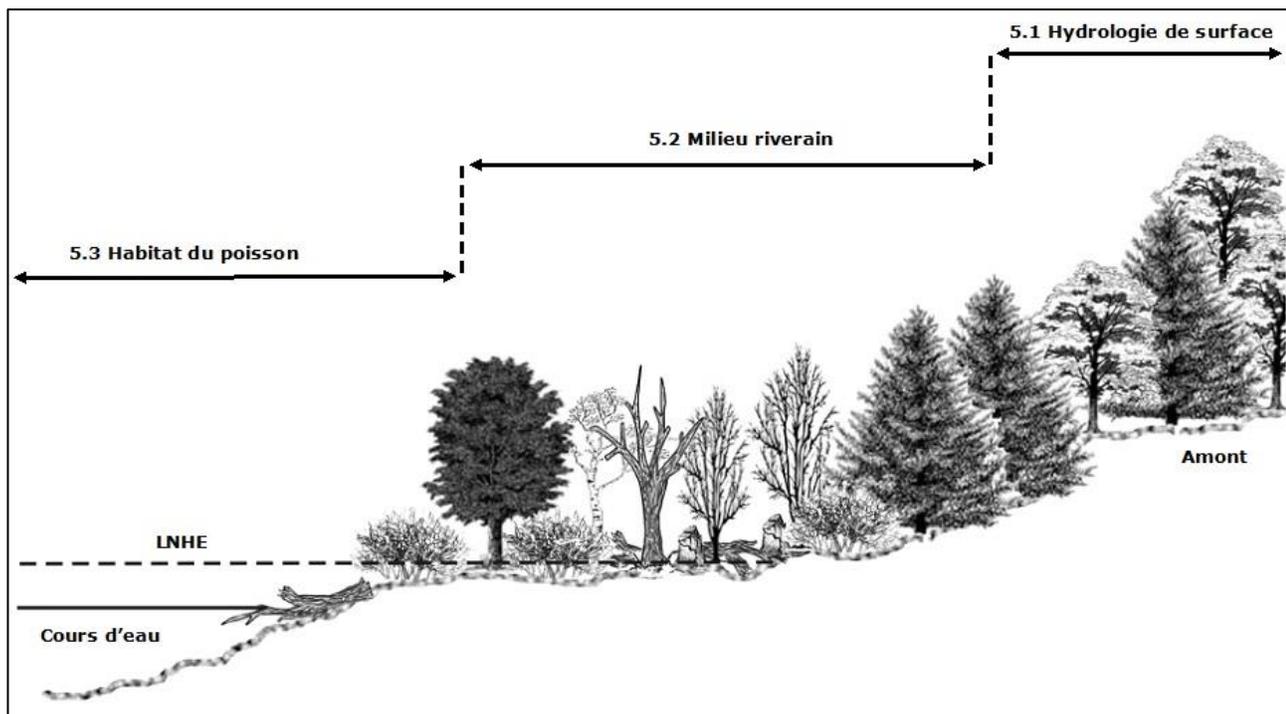
<sup>539</sup> Crédit photo : [www.aspenpitkin.com/Departments/Engineering/Stormwater/Stormwater-Pollution/Sediment/](http://www.aspenpitkin.com/Departments/Engineering/Stormwater/Stormwater-Pollution/Sediment/)

## CHAPITRE 5 : QUALITÉ DE L'EAU

En plus de restreindre le taux de survie des œufs et des alevins des salmonidés, la quantité de sédiments fins accumulés dans le substrat pourrait aussi affecter l'abondance<sup>540</sup> et la diversité<sup>541</sup> des invertébrés benthiques, qui sont une source importante de nourriture pour les poissons<sup>542</sup>. **Finalement, la construction de routes forestières peut augmenter la pression de pêche sur les poissons, car elle augmente l'accessibilité au territoire**<sup>543</sup>.

Dans le contexte de l'aménagement durable des forêts, il est essentiel que les opérations forestières garantissent le maintien de la biodiversité au sein des écosystèmes aquatiques et ce, de façon pérenne. Afin d'en simplifier la représentation, l'écosystème aquatique a été divisé en trois sections (voir figure 35 ci-dessous). Les différentes sections de ce chapitre viseront à réduire au maximum l'apport de sédiments fins dans le milieu aquatique :

- l'hydrologie de surface (5.1);
- le milieu riverain (5.2);
- l'habitat du poisson (5.3).



**Figure 35** : Représentation simplifiée de l'écosystème aquatique<sup>544</sup>

<sup>540</sup> Hawkins et al. (1983), Van Lear et al. (1998), Vuori et al. (1998).

<sup>541</sup> Bode (1988), Wagener (1984).

<sup>542</sup> Bilotta et Brazier (2008), Gayraud et al. (2002), Liljaniemi et al. (2002), Scrimgeour et al. (2000), Van Lear et al. (1998), Vuori et Joensuu (1996), Vuori et al. (1998), Williams et al. (2002).

<sup>543</sup> Bourgeois et al. (2005), Gunn et Sein (2000).

<sup>544</sup> Crédit photo : [www.globalforestwatch.ca/riparian/download.htm](http://www.globalforestwatch.ca/riparian/download.htm)

### 5.1 L'hydrologie de surface

De nombreuses études ont déjà été menées dans le but d'examiner l'impact des coupes forestières sur l'écoulement naturel des cours d'eau<sup>545</sup>. Parmi les effets les plus fréquemment observés, on note l'augmentation des débits de pointe et d'étiage<sup>546</sup>, l'enrichissement par les éléments nutritifs<sup>547</sup>, la hausse des matières en suspension et la sédimentation<sup>548</sup>.

La forêt joue un rôle considérable sur l'équilibre du régime hydrique en contrôlant l'apport d'eau dans le réseau hydrographique de par l'évapotranspiration estivale ainsi que par l'interception des eaux de pluie et de la neige<sup>549</sup>. Quant à lui, le ruissellement de surface se produit lorsque le niveau des précipitations dépasse la capacité d'infiltration de l'eau dans le sol<sup>550</sup>. Lors des opérations forestières, l'enlèvement de la couverture végétale entraîne une baisse de l'évapotranspiration<sup>551</sup> et un accroissement du ruissellement des eaux alimentant les cours d'eau<sup>552</sup>.



**Photo 48** : L'extraction du couvert végétal risque d'augmenter le ruissellement<sup>553</sup>

<sup>545</sup> Sirois et *al.* (2005).

<sup>546</sup> Plamondon (1981), Stednick (1996), Van Der Vinne et Andres (1988b).

<sup>547</sup> Nicolson et *al.* (1982), Plamondon et Gonzalez (1982), Rosen et *al.* (1996).

<sup>548</sup> Anderson (1998), Krause (1982).

<sup>549</sup> Langevin et Plamondon (2004).

<sup>550</sup> Llamas (1992).

<sup>551</sup> Bosch et Hewlett (1982), Chamberlin et *al.* (1991), Hetherington (1987), Plamondon (1981, 1993).

<sup>552</sup> Barry et *al.* (2009), Guillemette et *al.* (1999), Hicks et *al.* (1991), Nicolson et *al.* (1982), Plamondon (2011).

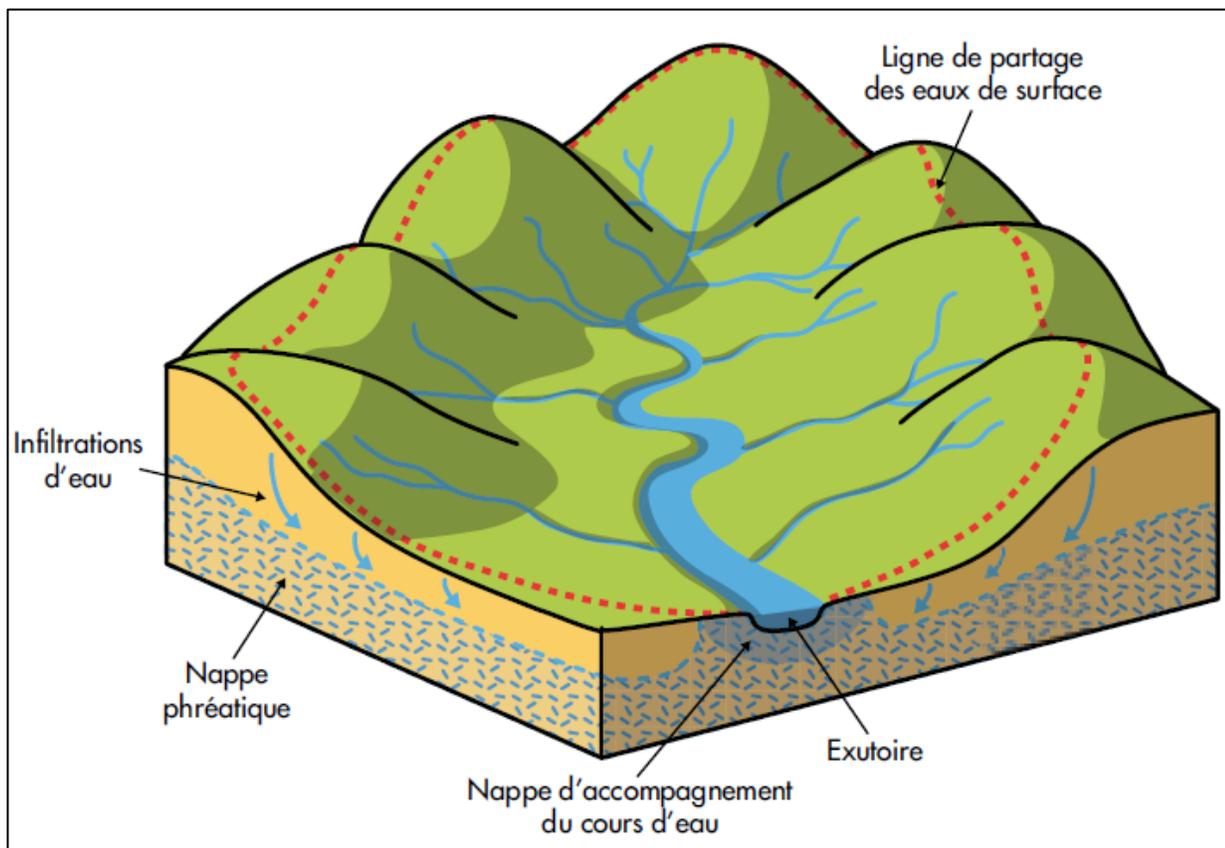
<sup>553</sup> **Crédit photo** : Olli Manninen, <http://nordicforests.org/swedish-old-growth-forest-destruction/>

De plus, l'extraction du couvert végétal met le sol minéral à nu et le comprime à certains endroits, diminuant ainsi la capacité d'infiltration de l'eau dans le sol<sup>554</sup>.

**L'augmentation des surfaces compactées (ex. chemins d'accès, sentiers de débardage, etc.), en réduisant la capacité d'infiltration de l'eau dans le sol, contribue également à l'augmentation de l'écoulement<sup>555</sup>.**

Pour la suite des explications, le lecteur est invité à se référer à la figure 36 (voir ci-dessous). Celle-ci offre une représentation visuelle de l'écoulement de l'eau (ruissellement, débits de pointe) en milieu forestier et une illustration de la délimitation d'un exemple de bassin versant.

Par définition, le bassin versant (ligne pointillée rouge) désigne un territoire délimité par les lignes de partage des eaux de surface sur lequel toutes les eaux s'écoulent vers un point appelé exutoire<sup>556</sup>.



**Figure 36 :** Représentation de la délimitation d'un bassin versant et du ruissellement<sup>557</sup>

<sup>554</sup> Roberge (1996).

<sup>555</sup> Harr et al. (1979).

<sup>556</sup> BFEC (2013).

<sup>557</sup> Crédit photo : Alsace Nature, <http://observatoirealsace.free.fr/ZH/index.php/cours-deau>

## CHAPITRE 5 : QUALITÉ DE L'EAU

Les débits de pointe surviennent lors d'orages localisés de courte durée, des précipitations de longue durée ou lors de la fonte de la neige au printemps. L'augmentation des débits de pointe s'accroît en fonction de la superficie de forêt déboisée<sup>558</sup>.

Ainsi, lorsque les coupes de régénération représentent moins de 25 % de la superficie totale d'un bassin versant (voir figure 36), des changements sont observés dans la morphologie du cours d'eau<sup>559</sup> mais ne sont pas considérés suffisants pour affecter la faune aquatique<sup>560</sup>. **Toutefois, si le pourcentage des coupes est supérieur à 50 %, le risque d'augmentation des débits de pointe est élevé et les impacts sur l'habitat du poisson sont significatifs<sup>561</sup>**, notamment en raison de la diminution marquée de l'effet de la désynchronisation des taux de fonte<sup>562</sup>. Ce risque s'observe dans les bassins versants de toutes tailles<sup>563</sup>.

Tout cet apport additionnel d'eau de surface contraint le cours d'eau à rechercher un nouvel équilibre en réponse au changement du régime hydrique<sup>564</sup>. D'ailleurs, la hausse des débits de pointe au-dessus des seuils habituels provoque l'érosion des berges des plans d'eau<sup>565</sup>. Il en résulte une augmentation du transport des sédiments fins et de leur déposition dans les plans d'eau, lesquelles génèrent des impacts négatifs sur l'habitat du poisson<sup>566</sup>.

Quant au concept d'aire équivalente de coupe (AÉC), il s'agit de la surface cumulative du bassin versant, qui a été récoltée ou déboisée naturellement de diverses façons au cours des années, exprimées en termes d'une superficie fraîchement coupée au cours de la dernière année par CPRS<sup>567</sup>.

Dans toutes les situations, il semblerait que la superficie du bassin versant récolté (en %) soit le facteur qui aurait le plus d'influence sur les changements de la qualité de l'eau<sup>568</sup>. Il est donc recommandé de limiter la superficie des coupes et/ou l'AÉC à 50 % des bassins versants, surtout lorsqu'ils abritent des cours d'eau sensibles, des frayères uniques ou d'autres caractéristiques de hautes valeurs<sup>569</sup>.

<sup>558</sup> Anderson (1996), Beschta et al. (2000), Dickison et al. (1981), Hetherington (1987), Langevin et Plamondon (2004), Likens et Bormann (1975), Nicolson et al. (1982), Plamondon (1981, 1993, 2004), Roberge (1996), Shimizu (1983), Stednick (1996), Van Der Vinne et Andres (1988b).

<sup>559</sup> Buttle et Metcalfe (2000), Faustini (2000), Hornbeck et Kochenderfer (2000).

<sup>560</sup> Langevin et Plamondon (2004), Plamondon (2004).

<sup>561</sup> Guillemette et al. (2005), Langevin (2004), Plamondon (1982, 2004), Roberge (1996), St-Onge et al. (2001).

<sup>562</sup> Bérubé et Lévesque (1998), Murray et Buttle (2003), Plamondon (1993).

<sup>563</sup> Plamondon (2004).

<sup>564</sup> Bravard et Petit (1997).

<sup>565</sup> Roberge (1996), Stednick (1996).

<sup>566</sup> Anderson (1998), Bérubé et Lévesque (1998), Bérubé et Poliquin (2001), Murphy et Milner (1997), Plamondon (2004), Roberge (1996), St-Onge et Magnan (2000), St-Onge et al. (2001).

<sup>567</sup> Langevin et Plamondon (2004).

<sup>568</sup> Buttle et McDonald (2002), Carignan et al. (2000), Prepas et al. (2001), Steedman (2000).

<sup>569</sup> Plamondon (2004).

### 5.2 Gestion du milieu riverain

D'ici à ce que le RADF entre en vigueur, les articles 2 & 4 du RNI prévoient respectivement le maintien d'une lisière boisée de 20 m le long des cours d'eau à écoulement permanent et la possibilité d'une récolte partielle des tiges à l'intérieur de celle-ci, sans circulation de la machinerie<sup>570</sup>.

Toutefois, cette réglementation ne s'applique pas aux petits ruisseaux et aux cours d'eau à écoulement intermittent, qui sont pourtant des habitats clés pour la reproduction des salmonidés<sup>571</sup>.

En réalité, une grande quantité de cours d'eau cartographiée comme étant intermittent devrait plutôt être identifiée comme permanent<sup>572</sup>. **Jusqu'à preuve du contraire, Zecs Québec suggère que la planification forestière puisse, par principe de précaution, octroyer une lisière boisée de 20 m aux cours d'eau cartographiés comme étant intermittents.**

Pour les responsables de la planification forestière, la gestion des lisières boisées peut représenter un défi de taille, surtout que les activités de récolte peuvent modifier les fonctions du milieu riverain<sup>573</sup>.

D'ailleurs, en plus d'assurer la protection de la qualité de l'eau<sup>574</sup> et de jouer un rôle essentiel dans le maintien des écosystèmes aquatiques<sup>575</sup>, la végétation riveraine en bordure des cours d'eau contribue à :

- stabiliser les variations de température des cours d'eau<sup>576</sup>;
- contrôler le ruissellement et l'apport d'eau excessif<sup>577</sup>;
- offrir des habitats de qualité pour la biodiversité régionale<sup>578</sup>;
- maintenir l'alimentation aquatique et les caractéristiques physico-chimiques de l'eau<sup>579</sup>.

<sup>570</sup> Gouvernement du Québec (2013c).

<sup>571</sup> Chamberlin et al. (1991), Curry et al. (1997, 2002).

<sup>572</sup> Haggerty et al. (2004), Hatin (2013), Melody et Richardson (2007).

<sup>573</sup> BFEC (2013).

<sup>574</sup> Buttle et MacDonald (2002), Green et Kauffman (1989), Jofre (2004), Martin et Pierce (1980), Plamondon (1982, 1993), Seto (2005), Walter et al. (2009), White et Krause (1993).

<sup>575</sup> Boudreault (2013), McEachern (2003).

<sup>576</sup> Beschta et al. (1987), Binkley et Brown (1993), Broadmeadow et Nisbet (2004), Brown et Binkley (1994), Burns (1972), Curry et al. (2002), Davis et Hitchings (2000), Fischer et Fischenich (2000), Gellman (1994), Jones et al. (2006), Jontos (2004), Lee et Samuel (1976), Macdonald et al. (2003), Plamondon (1993), Roberge (1996), Seto (2005), Steedman et al. (2001), St-Onge et al. (2001), Ward (1985), Wilkerson et al. (2006).

<sup>577</sup> Castelle et al. (1994), Clarke et al. (1998), Hetherington (1987), Mannik (2004), Steedman et al. (2003).

<sup>578</sup> LaRue et al. (1995), Naiman et al. (1993), O'Connell et al. (1993), Sabo et al. (2005).

<sup>579</sup> Ahtiainen et Huttunen (1999), Broadmeadow et Nisbet (2004), Brown (1983), Fischer et Fischenich (2000), Jontos (2004), Steedman et al. (2003).

### 5.2.1 Stabilisation des variations de température des cours d'eau

La température est le facteur clé de la régulation des activités biologiques dans les écosystèmes aquatiques<sup>580</sup>. En plus de causer une augmentation de la température en été et une diminution de celle-ci en hiver, l'enlèvement de la couverture végétale engendre aussi de grandes fluctuations journalières de température<sup>581</sup>.

L'amplitude des changements de température est influencée par la profondeur et la largeur du cours d'eau, par son orientation et par sa superficie exposée aux radiations solaires<sup>582</sup>. Ce phénomène s'observe surtout dans les rivières<sup>583</sup>.

D'ailleurs, l'altération de la température des tributaires d'un lac de façon tangible engendrera une modification thermique de celui-ci<sup>584</sup>. Enfin, le rayonnement solaire peut augmenter dans un cours d'eau en raison d'une coupe forestière située jusqu'à une distance de 100 m<sup>585</sup>.

De plus, l'enlèvement des lisières boisées autour d'un lac peut causer une augmentation de la vélocité des vents, ainsi qu'une modification de la profondeur de la thermocline de ce dernier<sup>586</sup>. De plus, cette variation de température a pour conséquence de réduire la quantité d'habitats disponible pour les salmonidés<sup>587</sup>, qui recherche une eau froide et profonde<sup>588</sup>.

### 5.2.2 Contrôle du ruissellement et l'apport d'eau excessif

En milieu forestier, les sources de sédiments sont nombreuses, mais proviennent essentiellement de :

- l'érosion de surface des terrains dénudés;
- l'affaissement des sols;
- des glissements de terrain;
- de l'érosion des berges;
- et des traverses de cours d'eau<sup>589</sup>.

<sup>580</sup> Brown (1983), St-Onge et al. (2001).

<sup>581</sup> Burns (1972), Garman et Moring (1991), Hetherington (1987), Hornbeck et Kochenderfer (2000), Krause (1982), Lee et Samuel (1976), Lynch et al. (1984), Moore et al. (2005), Noël et al. (1986), Plamondon (1993).

<sup>582</sup> Brown (1983), Holtby (1988), McEachern (2003), Murphy et Milner (1997).

<sup>583</sup> Macdonald et al. (1998), Scruton et al. (1998), St-Onge et al. (2001).

<sup>584</sup> Mullen et Moring (1988), Seto (2005), Swift et Baker (1973).

<sup>585</sup> Palik et al. (2000).

<sup>586</sup> Miller et al. (1997), Steedman et Kushneriuk (2000).

<sup>587</sup> Schindler et al. (1996), Scrivener (1984).

<sup>588</sup> Franc (1997).

<sup>589</sup> St-Onge et al. (2001).



La durée et l'intensité des impacts causés par la sédimentation dépendent de plusieurs facteurs tels :

- le type de pratique forestière<sup>590</sup>;
- la géologie et la pente du bassin versant<sup>591</sup>;
- le gradient et la topographie du cours d'eau<sup>592</sup>;
- les forces hydrauliques<sup>593</sup>;
- ainsi que le climat<sup>594</sup>.

Les racines de la végétation riveraine contribuent à stabiliser les sols et limitent l'érosion des berges en plus de diminuer l'apport de sédiments fins dans les cours d'eau<sup>595</sup>. De plus, la litière forestière aide à contrôler l'érosion des sols en emprisonnant les sédiments fins lors des précipitations et de la fonte des neiges<sup>596</sup>.

De manière générale, plus les lisières boisées seront larges (> 20 m)<sup>597</sup> et sur un terrain en pente faible, meilleure seront leur efficacité à limiter les risques de chablis<sup>598</sup> et à diminuer l'apport de sédiments fins dans le milieu aquatique<sup>599</sup>. La récolte partielle des lisières boisées augmente leur vulnérabilité au chablis<sup>600</sup> et diminue leur capacité à filtrer efficacement les sédiments fins, même jusqu'à 15 ans après l'intervention<sup>601</sup>.

### 5.2.3 Habitats de qualité pour la biodiversité régionale

Comparativement à la végétation forestière, on retrouve une plus grande diversité de mammifères et d'oiseaux<sup>602</sup> au sein de la végétation riveraine. Ceci s'explique en partie par la forme linéaire des lisières boisées, celles-ci offrant une zone de transition (ex. bordures, écotones) et/ou un corridor de fuite recherchée par la faune<sup>603</sup>. Par exemple, la martre d'Amérique (voir section 4.1.5) et le lièvre d'Amérique (voir section 4.1.6) vont tous deux préférer les lisières boisées aux parterres de coupes<sup>604</sup>.

<sup>590</sup> Burns (1972), Graynoth (1979), Murphy *et al.* (1986).

<sup>591</sup> Brown (1983), Everest *et al.* (1987), Murphy *et al.* (1981), Vuori et Joensuu (1996).

<sup>592</sup> Grant *et al.* (1986), Murphy *et al.* (1981), Newbold *et al.* (1980).

<sup>593</sup> Curry et Devito (1996), Curry *et al.* (1993), Swanson *et al.* (1987).

<sup>594</sup> Bolin et Ward (1987), Cerdà *et al.* (1995), Robinson *et al.* (1994).

<sup>595</sup> Beschta (1997), Castelle *et al.* (1994), Gregory *et al.* (1991), Hetherington (1987), Mannik (2004), McEachern (2003).

<sup>596</sup> France *et al.* (1998), Steedman et France (2000).

<sup>597</sup> Pollock et Kennard (1998), Ruel (2000).

<sup>598</sup> Ruel *et al.* (1998, 2001).

<sup>599</sup> Broadmeadow et Nisbet (2004), Castelle *et al.* (1994), Gagnon et Gangbazo (2007), Moore *et al.* (2005), Plamondon (1982), Rollerson et McGourlick (2001), Swanson *et al.* (1987).

<sup>600</sup> Ruel *et al.* (2001).

<sup>601</sup> France (1997), Swank *et al.* (2001).

<sup>602</sup> Darveau *et al.* (1995), Doyle (1990), Hannon *et al.* (200).

<sup>603</sup> Gregory *et al.* (1991).

<sup>604</sup> Darveau *et al.* (1998), Forsey et Baggs (2001).

Toutefois, les lisières boisées sont souvent trop étroites pour offrir un habitat de bonne qualité pour la faune<sup>605</sup> et leur récolte partielle peut diminuer l'abondance de certains attributs essentiels tels les arbres morts de fort diamètre<sup>606</sup>. Une fois les lisières boisées récoltées partiellement, la composition de la faune terrestre risque de varier<sup>607</sup>.

### 5.2.4 Maintien de l'alimentation aquatique et des caractéristiques de l'eau

La production primaire ainsi que les invertébrés aquatiques (ex. macro-invertébrés, benthos) représentent des maillons essentiels de la chaîne alimentaire aquatique<sup>608</sup>. Au niveau du réseau hydrographique forestier, la luminosité constitue l'un des principaux facteurs de contrôle de la production primaire (photosynthèse) alors que les débris ligneux grossiers offrent un abri pour les salmonidés<sup>609</sup> et contribuent à filtrer les sédiments fins<sup>610</sup>. Ainsi, le déboisement de la lisière boisée augmente la production primaire dans les cours d'eau où la lumière est, à son stade initial, l'un des principaux facteurs limitatifs<sup>611</sup>. De plus, des changements dans la température de l'eau<sup>612</sup>, la disponibilité en nutriments, la nature du substrat et l'apport de sédiments peuvent également influencer la production primaire<sup>613</sup>. D'ailleurs, une production primaire excessive est souvent associée à une prolifération d'algues (phénomène d'eutrophisation)<sup>614</sup>, nuisibles aux communautés de poissons. Le retrait complet de la végétation dans un bassin versant entraîne plusieurs changements qui ne peuvent être totalement compensés par le simple maintien d'une lisière boisée<sup>615</sup>. Parmi les effets escomptés, on note une augmentation de la quantité de débris ligneux grossiers dans les ruisseaux<sup>616</sup> ainsi qu'une modification de la concentration des éléments chimiques (ex. phosphore, azote, carbone organique dissous) qui aura des conséquences sur les divers paliers du réseau trophique des communautés aquatiques (ex. phytoplancton, zooplancton)<sup>617</sup>. Les effets du déboisement s'estompent au fil du temps avec la reconstitution du couvert végétal et le décompactage des sols<sup>618</sup>. Finalement, la littérature scientifique considère qu'une lisière boisée d'une largeur de 30 m<sup>619</sup> sera suffisante pour la protection de certaines composantes biologiques des plans d'eau.

<sup>605</sup> Darveau et al. (1999).

<sup>606</sup> Brown et al. (1987).

<sup>607</sup> Knutson et Naef (1997).

<sup>608</sup> Roberge (1996), St-Onge et al. (2001).

<sup>609</sup> Bilby et Ward (1989), Bisson et al. (1987), Spence et al. (1996).

<sup>610</sup> Sedell et al. (1988), Spence et al. (1996).

<sup>611</sup> Roberge (1996), St-Onge et al. (2001), Studinski (2010).

<sup>612</sup> Brown et Krygier (1971), Garman (1984), Steedman et al. (2001), Theurer et al. (1985).

<sup>613</sup> Culp (1987), Culp et Davis (1983), Roberge (1996), Roth et al. (1996).

<sup>614</sup> St-Onge et al. (2001)

<sup>615</sup> Seto (2005).

<sup>616</sup> Kreuzweiser et al. (2005).

<sup>617</sup> Carignan et Steedman (2000), Carignan et al. (2000).

<sup>618</sup> BFEC (2013).

<sup>619</sup> Davies et Nelson (1994), Hawes et Smith (2005), Hickey et Doran (2004), Kiffney et al. (2003), Newbold et al. (1980), Tremblay Rivard (2007).

### 5.3 L'habitat du poisson

Au Québec, l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est l'espèce de poisson la plus pêchée. En 2010 seulement, on estime que plus de 16 millions d'ombles de fontaine ont été capturés au Québec<sup>620</sup>.

Au niveau du réseau des zecs seulement, c'est plus de 1,5 million d'ombles de fontaine qui sont récoltés annuellement<sup>621</sup>. En effet, la pêche sportive est une activité récréative très prisée et lucrative.

**Les efforts déployés pour maintenir ou augmenter les populations de poissons qui sont recherchés par les pêcheurs, par une gestion des stocks, ne pourraient permettre d'atteindre les résultats escomptés sans être soutenus par la conservation de leur habitat<sup>622</sup>.**

Actuellement, le RNI prévoit une distance minimale de 50 m entre une traverse et une frayère située en aval<sup>623</sup>, une mesure démontrée insuffisante<sup>624</sup> pour la protection de l'ensemble des sites de fraie.



**Photo 49** : Exemple d'un ruisseau propice à l'aménagement de l'habitat du poisson<sup>625</sup>

<sup>620</sup> Pêches et Océans Canada (2010).

<sup>621</sup> Zecs Québec (2014b).

<sup>622</sup> Bourgeois et al. (2005).

<sup>623</sup> Gouvernement du Québec (2013c).

<sup>624</sup> Dubé et al. (2006), Prévost et al. (2002).

<sup>625</sup> Crédit photo : Christopher Meder, [www.alternativesjournal.ca/community/blogs/current-events/ontario-forests-will-be-net-carbon-source-until-2040](http://www.alternativesjournal.ca/community/blogs/current-events/ontario-forests-will-be-net-carbon-source-until-2040)

## CHAPITRE 5 : QUALITÉ DE L'EAU

Bien que le futur RADF suggère une amélioration des modalités de protection pour l'habitat du poisson, celles-ci ne s'appliqueront qu'aux frayères mentionnées dans les PAFI.

Sachant cela, tous les OGZ ont avantage à répertorier les frayères et inventorier les SIFZ (voir section 2.2) de leur territoire afin que ceux-ci puissent voir leur chance d'être intégrés et prise en considération dans la planification forestière du MRN.

D'ailleurs, il est important de comprendre que si l'on désire conserver, voir améliorer l'expérience des utilisateurs du territoire en ce qui a trait au succès de pêche, alors il devient incontournable que la gestion du milieu aquatique s'effectue sur l'ensemble des cours d'eau de l'habitat du poisson (ex. lacs, tributaires & bassins versants), et non exclusivement aux sites de reproduction eux-mêmes (ex. frayères)<sup>626</sup>.

Dans cette optique, le MRNF de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean avait proposé des modalités de protection particulières pour les sites fauniques d'intérêt (SFI). Pour certains SFI, les modalités sont également prévues dans le plan régional de développement du territoire public (PRDTP).

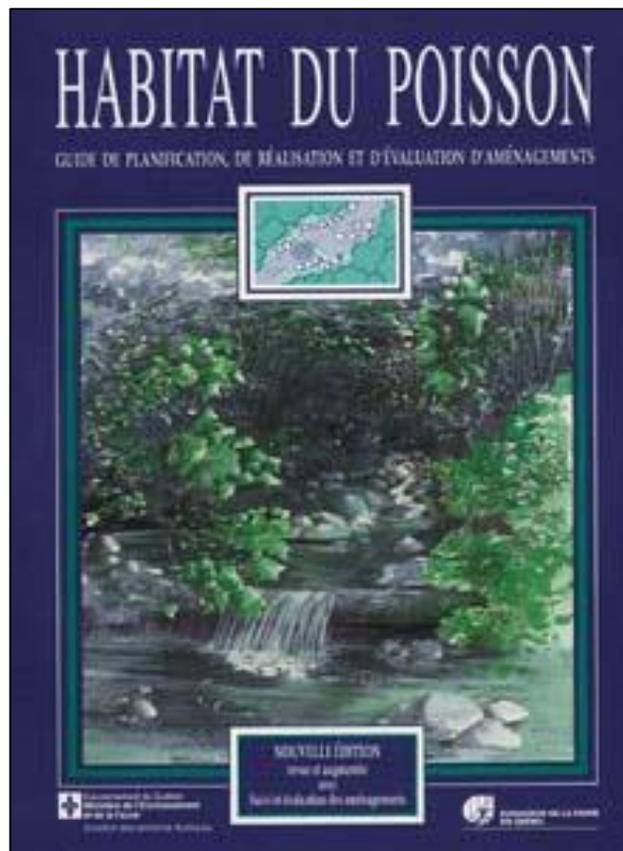
Le tableau 17 (voir ci-dessous) résume les modalités applicables pour les SFI relatifs à l'omble de fontaine.

**Tableau 17** : Modalités à adopter pour les SFI lors des opérations forestières<sup>627</sup>

Sites fauniques d'intérêt	Frayères à omble de fontaine exceptionnelles	Lacs à omble de fontaine exceptionnels	Rivières à omble de fontaine anadrome et tributaires
Lisière boisée de 20 m intacte		✓	
Lisière boisée de 60 m intacte			✓
Appliquer OPMV AÉC			✓
Aucune circulation de la machinerie 8 m chaque côté tributaires intermittents		✓	
Aucune nouvelle traverse de cours d'eau	✓ (0-250 m)	✓ (0-250 m)	✓ (0-250 m)
Aucune construction de nouveaux chemins	✓ (0-60 m)	✓ (0-60 m)	✓ (0-60 m)
Aucun ponceau à paroi lisse, ni rétrécissement de la largeur du cours d'eau	✓	✓	✓

<sup>626</sup> Sirard et al. (2013).

<sup>627</sup> MRNF (2010c).



**Figure 37** : Guide pour l'aménagement de l'habitat du poisson<sup>628</sup>

Les pêcheurs sportifs recherchent certaines espèces de poissons dont le potentiel de productivité repose souvent sur le réseau des petits cours d'eau, ainsi que sur la gamme d'habitats qu'on y trouve<sup>629</sup>.

Dans le but de bonifier ce réseau, il existe toute une variété d'aménagements relativement petits et simples permettant de protéger, de maintenir, de restaurer ou d'améliorer l'habitat du poisson<sup>630</sup>.

**À long terme, ces interventions sur le milieu peuvent offrir une solution de rechange intéressante et moins coûteuse comparativement aux ensemencements annuels récurrents<sup>631</sup>.**

Pour plus de détails à ce sujet, le lecteur est invité à consulter le guide sur l'habitat du poisson (voir figure 37 ci-dessus) ainsi que l'outil 16, qui présente une clé d'aide à la décision pour la gestion de l'habitat du poisson.

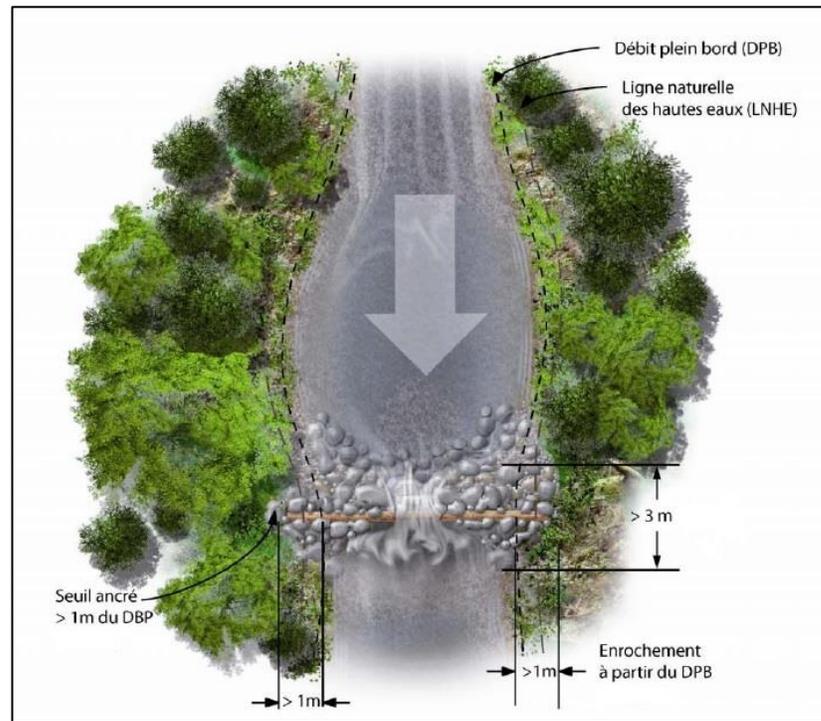
<sup>628</sup> FFQ (1991).

<sup>629</sup> *ibid.*

<sup>630</sup> *ibid.*

<sup>631</sup> *ibid.*

## CHAPITRE 5 : QUALITÉ DE L'EAU



**Figure 38** : Exemple de la conception d'un seuil en bois<sup>632</sup>



**Photo 50** : Exemple de la réalisation d'un seuil en bois<sup>633</sup>

<sup>632</sup> Fleury et Boula (2012).

<sup>633</sup> Crédit photo : Zec Batiscan-Neilson

## CONCLUSION

Au Québec, l'exploitation forestière n'est pas prête à disparaître. À preuve, le nouveau régime forestier bat son plein depuis son entrée en vigueur, le 1<sup>er</sup> avril 2013. Bien que la récolte de matière ligneuse soit encore au cœur des activités prioritaires, elle doit désormais être réalisée de manière durable, c'est-à-dire que l'aménagement forestier est axé sur le maintien ou l'amélioration de la santé à long terme des écosystèmes forestiers, afin d'offrir aux générations d'aujourd'hui et de demain les avantages environnementaux, économiques et sociaux que procurent ces écosystèmes<sup>634</sup>.

D'ailleurs, l'article 48 de la LADTF<sup>635</sup> nous renseigne qu'à compter du 31 mars 2018, les possibilités forestières déterminées par le BFEC correspondront au volume maximal des récoltes annuelles de bois par essence ou groupe d'essences que l'on peut prélever tout en assurant le renouvellement et l'évolution de la forêt sur la base des objectifs d'aménagement durable des forêts applicables, dont ceux visant :

- la pérennité du milieu forestier;
- l'impact des changements climatiques sur les forêts;
- la dynamique naturelle des forêts, notamment leur composition, leur structure d'âge et leur répartition spatiale;
- le maintien et l'amélioration de la capacité productive des forêts;
- l'utilisation diversifiée du milieu forestier.

L'accessibilité au territoire du domaine de l'État représente un enjeu majeur pour l'essor économique du territoire<sup>636</sup>. Outre l'exploitation forestière, les chemins forestiers permettent d'accéder à la ressource faunique mais représentent toutefois la principale source de perturbation du milieu aquatique et ils contribuent aussi à fragmenter l'habitat de certaines espèces fauniques terrestres. Son entretien représente des coûts importants pour les OGZ mais permet d'offrir une expérience mémorable et sécuritaire pour les utilisateurs.

Quant à l'exploitation forestière, elle permet de stimuler l'économie locale et régionale, en offrant plusieurs emplois aux travailleurs de la forêt. Elle peut également modifier le portrait d'un territoire de différentes façons, notamment en modifiant l'esthétisme d'un paysage ou en altérant sévèrement la qualité de l'habitat pour une espèce faunique.

**Toutefois, aménager la forêt actuelle selon des cibles écosystémiques dans le but de réduire les écarts (composition végétale, vieilles forêts, etc.) avec la forêt d'origine ne représente pas systématiquement un gage d'amélioration de l'habitat pour toutes les espèces fauniques.**

<sup>634</sup> MRN (2013a).

<sup>635</sup> Gouvernement du Québec (2013a).

<sup>636</sup> Isabel (2014).

## CONCLUSION

De plus, la récolte de bois à grande échelle peut modifier la composition végétale ainsi que la structure interne des peuplements, de même qu'augmenter le ruissellement de surface. **Bref, lorsque la foresterie est réalisée selon les normes actuellement en vigueur, elle a tendance à toujours privilégier la production de matière ligneuse au détriment des autres enjeux et ce, peu importe leur importance socio-économique.**

Grâce au présent recueil, les OGZ auront à leur disposition un outil supplémentaire pour les aider au niveau de la GIR. Le recueil a été conçu de sorte qu'il présente les enjeux selon différentes perspectives, appuyé par des références provenant de la littérature scientifique.

Non seulement le recueil améliorera la connaissance des gestionnaires, il leur permettra également de mieux se faire comprendre par les autres intervenants. Ceci dit, le recueil vise à éclairer les gestionnaires lorsqu'ils sont contraints de prendre des décisions importantes concernant des enjeux de taille. Au final, il s'agit de leur faciliter le travail afin qu'ils arrivent à obtenir une solution qui respecte leurs objectifs de départ (compromis) et à laquelle tous les intervenants adhèrent (consensus).



**Photo 51** : La forêt, une ressource à léguer en héritage aux générations futures<sup>637</sup>



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ahtiainen, M. et Huttunen, P. 1999. Long-term effects of forestry managements on water quality and loading in brooks. *Boreal Environment Research* 4 : 101-114.

Alain, G. 1967. Écologie du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus struthopus*, Bangs) dans la région de Québec. Mémoire de maîtrise. Université Laval, Qc, 105 p.

Alain, G. 1986. Plan tactique: le lièvre d'Amérique. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune terrestre. Québec, Qc, 40 p.

Alain, G. 1988. Plan tactique sur la gélinotte huppée. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique. Québec, Qc, 50 p.

Alain, G. 1997. Guide sur la prévention des dommages et le contrôle des animaux déprédateurs (4<sup>e</sup> édition). Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 65 p.

Albon, S.D. et Langvatn, R. 1992. Plant phenology and the benefit of migration in a temperate ungulate. *Oikos* 65 : 502-513.

Alexander, G.R. et Hansen, E.A. 1983. Sand Sediment in a Michigan Trout Stream : Part II Effects of Reducing Sand Bedload on a Trout Population. *North American Journal of Fisheries Management* 3 : 365-372.

Alexander, G.R. et Hansen, E.A. 1986. Sand Bedload in a Brook Trout Stream. *North American Journal of Fisheries Management* 6 : 9-23.

Allan, T.A. 1985. Seasonal changes in habitat use by Maine spruce grouse. *Revue canadienne de zoologie* 63 : 2738-2742.

Allen, A.W. 1982. Habitat suitability index models: Marten. U.S. Fish and Wildlife Service, Publication FWS/OBS-82/10.11, 9 p.

Alvarez, É. 1996. La forêt mosaïque: Une alternative d'aménagement pour le maintien de la martre dans la sapinière boréale ? Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, 33 p.

Anderson, P.G. 1996. Sediment generation from forestry operations and associated effects on aquatic ecosystems. *Forest-Fish Conference: Land management practices affecting aquatic ecosystems*, Calgary, AB, 22 p.

Anderson, P.G. 1998. Sediment generation from forestry operations and associated effects on aquatic ecosystems. In *Forest-fish conference: Land Management Practices Affecting Aquatic Ecosystems*. Brewin, M.K. et Monita, D.M.A. Proceedings of the Forest-fish Conference. May 1-4, 1996, Calgary, Alberta. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service Publications: Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta. Inf. Rep. NOR-X-356.

Angers, V.A., Messier, C., Beaudet, M. et Leduc, A. 2005. Comparing composition and structure in old-growth and harvested (selection and diameter-limit cut) northern hardwood stands in Quebec. *Forest Ecology and Management* 217 : 275-293.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Archibald, H.L. 1975. Temporal Patterns of Spring Space Use by Ruffed Grouse. *Journal of Wildlife Management* 39 : 472-481.
- Argent, D.G. et Flebbe, P.A. 1999. Fine Sediment Effects on Brook Trout Eggs in Laboratory Streams. *Fisheries Research* 39 : 253-262.
- Armstrong, J.D., Kemp, P.S., Kennedy, G.J.A., Ladle, M. et Milner, N.J. 2003. Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Fisheries Research* 62 : 143-170.
- Arnott, J.T. et Beese, W.J. 1997. Alternatives to clearcutting in BC coastal montane forests. *Forestry Chronicle* 73(6): 670-678.
- Atwater, S. et Schnell, J. 1989. *The Wildlife Series. Ruffed Grouse. Stackpole Books.*
- Auger, F. 2003. La martre d'Amérique: son exploitation et la gestion de son habitat. Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec et Fondation de la faune du Québec. 4 p.
- Ausband, D.E. et Baty, G.R. 2005. Effects of precommercial thinning on snowshoe hare habitat use during winter in low-elevation montane forests. *Canadian Journal of Forest Research* 35 : 206-210.
- Aycrigg, J.L. et Porter, W.F. 1997. Sociospatial dynamics of white-tailed deer in the Central Adirondack, New York. *Journal of Mammalogy* 78 : 468-482.
- Barber, H.L., Chambers, R., Kirkpatrick, R., Kubisiak, J., Servello, F.A., Stafford, S.K., Stauffer, D.F. et Thompson, F.R. 1989. Dans Atwater, S. et Schnell, J. 1989. *The Wildlife Series. Ruffed Grouse. Stackpole Books.* P. 294-319.
- Barry, R., Plamondon, A.P., Bernier, P., Prévost, M., Seto, M., Stein, J. et Trottier, F. 2009. Hydrologie forestière et aménagement du bassin hydrographique. Dans *Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, Manuel de foresterie, 2e édition, Ouvrage collectif, Éditions Multimondes. Québec, Qc, p. 317-357.*
- Bateman, M.C. 1982. Habitat use, winter food habits and home range size of marten in Southwest Brook, Newfoundland. *Canadian Wildlife Service. Sackville, NB,*
- Bateman, M.C. 1986. Winter habitat use, food habits and home range size of the marten (*Martes americana*) in western Newfoundland. *Canadian Field-Naturalist* 100 :58-62.
- Beauce, É. 1996. One and two years impact of commercial thinning on spruce budworm feeding ecology and host tree foliage production and chemistry. *Forestry Chronicle* 72 : 393-398.
- Beaudoin, M. 1993. Impacts des coupes forestières sur l'habitat du Tétrás du Canada. Université du Québec à Trois-Rivières. Trois-Rivières, Qc, 34 p.
- Bélanger, G. 2000. Impacts des éclaircies précommerciales sur l'habitat d'élevage de la Gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) et du Tétrás du Canada (*Dendragapus canadensis*) en Gaspésie (Québec). Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Société de la faune et des parcs du Québec. Québec, Qc, 53 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bélisle, M., Desrochers, A. et Fortin, M.-J. 2001. Influence of forest cover on the movements of forest birds : A homing experiment. *Ecology* 82(7): 1893-1904.

Benz, F. 2000. Effet de coupes en damiers sur l'utilisation de l'habitat par la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) et le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) dans la sapinière à bouleau jaune. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Rimouski, Rimouski. 72 p.

Berg, N.D., Gese, E.M., Squires, J.R. et Aubry, L.M. 2012. Influence of Forest Structure on the Abundance of Snowshoe Hares in Western Wyoming. *Journal of Wildlife Management* 76(7): 1480-1488.

Bergeron, Y. 2000. Species and stand dynamics in the mixed woods of Quebec's southern boreal forest. *Ecology* 81(6): 1500-1516.

Bergeron, Y., Gauthier, S., Kafka, V., Lefort, P. et Lesieur, D. 2001. Natural fire frequency for the eastern Canadian boreal forest : consequences for sustainable forestry. *Canadian Journal of Forest Research* 31 : 384-391.

Bergeron, Y., Leduc, A., Harvey, B. et Gauthier, S. 2002. Natural fire regime: a guide for sustainable management of the Canadian boreal forest. *Silva Fennica* 36(1):81-95.

Bergeron, Y., Cyr, D., Drever, C.R., Flannigan, M., Gauthier, S., Kneeshaw, D., Lauzon, E., Leduc, A., Le Goff, H., Lesieur, D. et Logan, K. 2006. Past, current and future fire frequencies in Quebec's commercial forests : implications for the cumulative effects of harvesting and fire on age-class structure and natural disturbance-based management. *Revue canadienne de recherche forestière* 36 : 2737-2744.

Bergerud, A.T. et Page, R.E. 1987. Displacement and dispersion of parturient caribou at calving as antipredator tactics. *Canadian Journal of Zoology* 65 : 1597-1606.

Bernatchez, L. et Giroux, M. 2000. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'Est du Canada. Éditions Broquet. Boucherville, Qc, 350 p.

Bertrand, N. et Potvin, F. 2002. Utilisation par la faune de la forêt résiduelle dans de grandes aires de coupe : synthèse d'une étude de trois ans réalisée au Saguenay-Lac-Saint-Jean, Québec. Ministère des Ressources naturelles. Québec, Qc, 98 p.

Bérubé, P. et Lévesque, F. 1998. Effects of forestry clear-cutting on numbers and sizes of brook trout, *Salvelinus fontinalis* (Mitchell), in lakes of the Mastigouche Wildlife Reserve, Quebec, Canada. *Fisheries Management and Ecology* 5 : 123-137.

Bérubé, P. et Poliquin, S. 2001. Effets des interventions forestières sur les populations allopatriques d'omble de fontaine de 15 lacs de la réserve faunique des Laurentides.

Beschta, R.L. 1997. Riparian shade and stream temperature: an alternative perspective. *Rangelands* 19(2): 25-28.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Beschta, R.L., Bilby, R.E., Brown, G.W., Holtby, L.B. et Hofstra, T.D. 1987. Stream temperature and aquatic habitat: fisheries and forestry interactions. *Streamside Management: Forestry and Fishery Interactions*. Salo, E.O. et Cundy, T.W., Institute of Forest Resources, University of Washington, contribution #57, p. 191-232.

Beschta, R.L., Pyles, M.R., Skaugset, A.E. et Surfleet, C.G. 2000. Peakflow responses to forest practices in the western cascades of Oregon, USA. *Journal of Hydrology* 233 : 102-120.

Bider, J.R. 1961. An ecological study of the hare (*Lepus americanus*). *Canadian Journal of Zoology* 39 : 81-103.

Bigué, C. 2000. Estimation de la densité de population du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) à l'île du Havre Aubert et proposition de modalités de chasse. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine. New Richmond, Qc, 16 p.

Bilby, R.E. et Ward, J.W. 1989. Changes in characteristics and function of woody debris in increasing size of streams in western Washington. *Transactions of the American Fisheries Society* 118 : 368-378

Bilotta, G.S. et Brazier, R.E. 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. *Water Research* 42(12): 2849-2861.

Binkley, D. et Brown, T.C. 1993. Forest practices as nonpoint sources of pollution in North America. *Water Resources Bulletin* 29 : 729-740.

Bisson, P.A., Bilby, R.E., Bryant, M.D., Dolloff, C.A., Grette, G.B., House, R.A., Murphy, M.L., Koski, K.V. et Sedell, J.R. 1987. Large woody debris in forested streams in the Pacific Northwest: past, present and future. Dans Salo, E.O. et Cundy, T.W. (éditeurs), *Streamside Management: Forestry and Fishery Interactions*. College of Forest Resources, University of Washington, Seattle, p. 143-190.

Bissonette, J., Bélanger, L., LaRue, P., Marchand, S. et Huot, J. 1997. L'inventaire forestier multiressource : variables critiques de l'habitat faunique. *The Forestry Chronicle* 73 : 241-247.

Bissonette, J.A. 1991. Regression in the forest successional stages and its implication for core sensitive species: a global look at marten habitat futures. Dans *Symposium on the Biology and management of martens and fishers*, Abstracts of presentations, p. 11.

Bissonette, J.A., Fredrickson, R.J. et Tucker, B.J. 1989. American Marten: A case for landscape-level management. Dans *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference* : 89-101.

Blanchette, P. 1995. Développement d'un modèle d'indice de qualité de l'habitat pour la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) au Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs, Gestion intégrée des ressources, ministère des Ressources naturelles. Document technique 95/1, 39 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Blanchette, P., Desjardins, S., Poirier, M., Legris, J. et LaRue, P. 2003. Utilisation par le lièvre d'Amérique de peuplements traités par éclaircie commerciale dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune et de la pessière à mousses. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune. Québec, Qc, 63 p.
- Blanchette, P., Bourgeois, J.-C. et St-Onge, S. 2007. Ruffed grouse winter habitat use in mixed softwood-hardwood forests, Quebec, Canada. *Journal of Wildlife Management* 71 : 1758-1764.
- Blanchette, P., Lafleur, P.-É., Deslauriers, É., Giroux, W. et Bourgeois, J.-C. 2010. Guide d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts mixtes du Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Société de la gélinotte huppée inc. et Fondation de la faune du Québec. Québec, Qc, 55 p.
- Bloomer, S.E.M., Willebrand, T., Keith, I.M. et Keith, L.B. 1995. Impact of helminth parasitism on a snowshoe hare population in central Wisconsin: a field experiment. *Canadian Journal of Zoology* 73 : 1891-1898.
- Blouin, G. et Comeau, R. 1991. *Forestry on the Hill*. Canadian Forestry Association, Ottawa, 67 p.
- Boag, D.A. 1991. Spring population density of spruce grouse and pine forest maturation. *Ornis Scandinavica* 22 : 181-185.
- Boag, D.A. et Sumanik, K.M. 1969. Characteristics of Drumming Sites Selected by Ruffed Grouse in Alberta. *Journal of Wildlife Management* 33 : 621-628.
- Boag, D.A. et Schroeder, M.A. 1992. Spruce Grouse. Dans *The birds of North America*. Poole, A., Stettenheim, P. et Gill, F. (éditeurs). N° 5, Philadelphia, Penn., É-U.
- Bode, R.W. 1988. Methods for rapid biological assessment of streams. Stream Biomonitoring Unit, Bureau of Monitoring and Assessment, Division of Water, NYS Department of Environmental Conservation. 160 p.
- Bois, G. 2009. Impacts à moyen et long terme des éclaircies commerciales sur le lièvre d'Amérique en forêt boréale. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Montréal. Montréal, Qc, 61 p.
- Bois, G. et Roy, C. 2008. Guide d'aide à la prise de décisions pour l'harmonisation des différentes utilisations de la forêt. Centre technologique des résidus industriels, Conférence régionale des élus de l'Abitibi-Témiscamingue. Rouyn-Noranda, Qc, 38 p.
- Bois, G., Imbeau, L. et Mazerolle, M.J. 2012. Recovery time of snowshoe hare habitat after commercial thinning in boreal Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière* 42 : 123-133.
- Bolin, S.B. et Ward, T.J. 1987. Recovery of a New Mexico drainage basin from a forest fire. Dans *Forest Hydrology and Watershed Management*. IAHS publication 167, p. 191-198.
- Bosch, J.M. et Hewlett, J.D. 1982. A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. *Journal of Hydrology* 55 : 3-23

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bouchard, M., Pothier, D. et Gauthier, S. 2008. Fire return intervals and tree species succession in the North Shore region of eastern Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière* 38 : 1621-1633.
- Boucher, Y., Arsenault, D. et Sirois, L. 2009a. La forêt préindustrielle du Bas-Saint-Laurent et sa transformation (1820-2000) : implications pour l'aménagement écosystémique. *Le naturaliste canadien* 133(2): 60-69.
- Boucher, Y., Arsenault, D., Sirois, L. et Blais, L. 2009b. Logging pattern and landscape changes over the last century at the boreal and deciduous forest transition in Eastern Canada. *Landscape Ecology* 24 : 171-184.
- Boucher, Y., Bouchard, M., Grondin, P. et Tardif, P. 2011. Le registre des états de référence : intégration des connaissances sur la structure, la composition et la dynamique des paysages forestiers naturels du Québec méridional. *Mémoire de recherche forestière*, no. 161. Gouvernement du Québec, MRNF, Direction de la recherche forestière, 21 p.
- Boudreault, C., Bergeron, Y., Gauthier, S. et Drapeau, P. 2002. Bryophyte and lichen communities in mature to old-growth stands in eastern boreal forests of Canada. *Revue canadienne de recherche forestière* 32 : 1080-1093.
- Boudreault, P.-O. 2013. L'omble de fontaine à l'ombre des forêts : aménager sans nuire. Labbé, M.-C. et St-Laurent Samuel, A. (éd.). *Nature Québec*. Québec, Qc, 24 p.
- Boulet, M. et Darveau, M. 2000. Depredation of artificial bird nests along roads, rivers and lakes in a boreal balsam fir, *Abies balsamea*, forest. *Canadian Field-Naturalist* 114 : 83-88.
- Boulet, B., Chabot, M., Dorais, L., Dupont, A., Gagnon, R. et Morneau, L. 2009. Entomologie forestière. Dans *Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, Manuel de foresterie*, 2<sup>e</sup> ed. Ouvrage collectif, Éditions Multimondes. Québec, Qc, pp. 981-1012.
- Bourgeois, L., Kneeshaw, D. et Boisseau, G. 2005. Les routes forestières au Québec : Les impacts environnementaux, sociaux et économiques. *VertigO – La revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 6 Numéro 2.
- Bourret, D., Alain, G. et Lepage, M. 1991. Sondage auprès des chasseurs de petit gibier en 1988-1989 : résumé de l'analyse des résultats. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. Québec, Qc, 11 p.
- Boutin, S., Gilbert, B.S., Krebs, C.J., Sinclair, A.R.E. et Smith, J.N.M. 1985. The role of dispersal in the population dynamics of snowshoe hares. *Canadian Journal of Zoology* 63 : 106-115.
- Boutin, S., Krebs, C.J., Boonstra, R., Dale, M.R.T., Hannon, S.J., Martin, K., Sinclair, A.R.E., Smith, J.N.M., Turkington, R., Blower, M., Byrom, A., Doyle, F.I., Doyle, C., Hik, D., Hofer, L., Hubbs, A., Karels, T., Murray, D.L., Nams, V., O'Donoghue, M., Rohner, C. et Schweiger, S. 1995. Population changes of the vertebrate community during hare cycle in Canada's boreal forest. *Oikos* 74 : 69-80.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brand, C.J. et Keith, L.B. 1979. Lynx demography during a snowshoe hare decline in Alberta. *Journal of Wildlife Management* 43 : 827-849.
- Brand, C.J., Keith, L.B. et Fischer, C.A. 1976. Lynx responses to changing snowshoe hare densities in central Alberta. *Journal of Wildlife Management* 40 : 416-428.
- Bravard, J.-P. et Petit, F. 1997. Les cours d'eau : dynamique du système fluvial. Collection U, Armand Colin, Paris, 222 p.
- Brewer, L.W. 1980. The ruffed grouse in Western Washington. Washington State Department of Game. *Biological Bulletin* 16, 102 p.
- Broadmeadow, S. et Nisbet, T.R. 2004. The effects of riparian forest management on the freshwater environment: a literature review of best management practice. *Hydrology and Earth System Sciences* 8(3): 286-305.
- Brocke, R.H. 1975. Preliminary guidelines for managing Snowshoe hare in the Adirondacks. *Northeast Fish and Wildlife Conference* 32 : 46-66.
- Brown, G.W. 1983. *Forestry and water quality*. O.S.U. Book Stores Inc., Corvallis, Oregon, 142 p.
- Brown, G.W. et Krygier, J.T. 1971. Clear-cut logging and sediment production in the Oregon Coast Range. *Water Resources Research* 7(5): 1189-1198.
- Brown, T.C. et Binkley, D. 1994. Effect of management on water quality in North America forests. *USDA forest service*, 31 p.
- Brown, A.L. et Litvaitis, J.A. 1995. Habitat features associated with predation of New England cottontails : What scale is appropriate ? *Canadian Journal of Zoology* 73 : 1005-1011.
- Brown, M., Schaefer, J., Brandt, K. et Doherty, S.J. 1987. Buffer zones for water, wetlands, and wildlife. Center for Wetlands, University of Florida.
- Brugerolle, S. 2003. Caractérisation de l'habitat du lièvre d'Amérique à différentes échelles spatiales : une étude en forêt mélangée. Mémoire de maîtrise. Université Laval, Qc, 38 p.
- Buehler, D.A. et Keith, L.B. 1982. Snowshoe hare distribution and habitat use in Wisconsin. *Canadian Field-Naturalist* 96(1): 19-29.
- Bugnet, A., Courtois, R. et Ouellet, J.P. 1998. Perception des chasseurs d'originaux face à l'exploitation forestière en Abitibi-Témiscamingue. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 38 p.
- Bujold, F. 2002. Régénération de la sapinière à bouleau à papier : efficacité des techniques usuelles et effets sur la faune et les habitats fauniques (le cas de l'éclaircie précommerciale) – Rapport annuel 2001-2002. Université Laval pour la Direction de la recherche forestière du ministère des Ressources naturelles du Québec. Sainte-Foy, Qc, 39 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bujold, F. 2004. Impacts de l'éclaircie précommerciale sur le lièvre d'Amérique dans la sapinière à bouleau blanc de l'Est. Mémoire de maîtrise, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval. Sainte-Foy, Qc, 53 p.
- Bumann, G.B. 2002. Factors Influencing Predation on Ruffed Grouse in the Appalachians, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg.
- Bump, G., Darrow, R.W., Edminster, F.C. et Crissey, W.F. 1947. The Ruffed Grouse : Life History, Propagation and Management. New York State Conservation Department, Albany. 915 p.
- Bunnell, F.L., Kremsater, L.L. et Wind, E. 1999. Managing to sustain vertebrate richness in forests of the Pacific Northwest: relationships within stands. *Environmental Review* 7 : 97-146.
- Bureau du forestier en chef (BFEC). 2010. Bilan d'aménagement forestier durable au Québec 2000-2008. Gouvernement du Québec. Roberval, Qc, 290 p.
- Bureau du forestier en chef (BFEC). 2013. Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec. Roberval, Qc, 17 fiches.
- Burns, J.W. 1972. Some effects of logging and associated road construction on northern California streams. *Transactions of the American Fisheries Society* 101 : 1-17.
- Buskirk, S.W. 1991. Habitat ecology and ecologists: What are we doing ? Dans *Symposium on the Biology and management of martens and fishers*, Abstracts of presentations, p. 18.
- Buskirk, S.W. 1992. Conserving circumboreal forests for martens and fishers. *Conservation Biology* 6 : 318-320.
- Buskirk, S.W. et McDonald, L.L. 1989. Analysis of variability in home-range size of the American marten. *Journal of Wildlife Management* 53 : 997-1004.
- Buskirk, S.W. et Ruggiero, L.F. 1994. American marten. Dans Ruggiero, L.F., Aubry, K.B., Buskirk, S.W., Lyon, L.J. et Zielinski, W. (éditeurs), *The scientific basis for conserving forest carnivores: American marten, fishers, lynx, and wolverine in the Western United States*. U.S.D.A. Forest Service. General technical report RM-254, p. 7-37.
- Buskirk, S.W., Forrest, S.C., Raphael, M.G. et Harlow, H.J. 1989. Winter resting site ecology of marten in the central Rocky Mountains. *Journal of Wildlife Management* 53 : 191-196.
- Buttle, J.M. et Metcalfe, R.A. 2000. Boreal forest disturbance and streamflow response: north-eastern Ontario. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57(suppl. 2): 5-18.
- Buttle, J.M. et McDonald, D.J. 2002. Coupled vertical and lateral preferential flow on a forested slope. *Water Resources Research* 38(5), 1060, doi: 10.1029/2001WR000773.
- Cade, B.S. et Sousa. P.J. 1985. Habitat Suitability Index Models : Ruffed Grouse. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Biological Report 82 (10.86). Washington, D.C., 31 p.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Campbell, T.M. 1979. Short-term effects of timber harvest on pine marten ecology. Thèse de doctorat. Colorado State University. Fort Collins, USA, 71 p.
- Carignan, R. et Steedman, R.J. 2000. Impacts of major watershed perturbations on aquatic ecosystems. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 57 (suppl. 2):1-4.
- Carignan, R., D'Arcy, P. et Lamontagne, S. 2000. Comparative impacts of fire and forest harvesting on water quality in Boreal Shield lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57(suppl. 2): 105-117.
- Carreker, R.G. 1985. Habitat suitability index models: snowshoe hare. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Biological Reports 82 (10.101), Washington, D.C., 21 p.
- Cary, J.R. et Keith, L.B. 1979. Reproductive change in the 10-year cycle of snowshoe hares. *Canadian Journal of Zoology* 57 : 375-390.
- Castelle, A.J., Johnson, A.W. et Conolly, C. 1994. Wetland and stream buffer size requirements – A review. *Journal of Environmental Quality* 23 : 878-882.
- Castro, J. et Reckendorf, F. 1995. Effects of Sediment on the Aquatic Environment: Potential NRCS Action to Improve Aquatic Habitat. RCA Working Paper N° 6, RCA Publications archives.
- Cederholm, C.J. et Reid, L.M. 1987. Impacts of Forest Management on Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*) Populations of the Clearwater River, Washington: A Project Summary. *Streamside Management: Forestry and Fishery Interactions*, Seattle, WA., College of Forest Resources, University of Washington, AR-10, p. 373-398.
- Cederholm, C.J., Reid, L.M. et Salo, E.O. 1981. Cumulative effects of logging road sediment on salmonid populations in the Clearwater River, Jefferson County, Washington. Pages 38-74. Washington Water Research Council (1981). Proceedings from the conference on salmon-spawning gravel: a renewable resource in the Pacific Northwest. Washington State University, Washington Water Research Center, Report 39, Pullman.
- Cerdà, A., Imeson, A.C. et Calvo, A. 1995. Fire and aspect induced differences on the erodibility and hydrology of soils at La Costera, Valencia, southeast Spain. *Catena* 24 : 289-304.
- CERFO. 2011. La coupe progressive irrégulière en réponse à plusieurs enjeux de biodiversité. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Ste-Foy inc. (CERFO). Technote 2011-01, 6 p.
- Chabot, M. (dir.), Blanchet, P., Drapeau, P., Fortin, J., Gauthier, S., Imbeau, L., Lacasse, G., Lemaire, G., Nappi, A., Quenneville, R. et Thiffault, É. 2009. Le feu en milieu forestier. Dans *Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, Manuel de foresterie*, 2<sup>e</sup> ed. Ouvrage collectif, Éditions Multimondes. Québec, Qc, pp. 1037-1090.
- Chamberlin, T.W., Harr, R.D. et Everest, F.H. 1991. Timber harvesting, silviculture and watershed processes. Influences of Forest and Rangeland Management on Salmonid Fishes and Their Habitats. Edited by W.R. Meehan. *American Fishery Society Special Publication* 19 : 181-205.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chapin, T.G., Harrison, D.J. et Philips, D.M. 1997. Seasonal habitat selection by marten in an untrapped forest preserve. *Journal of Wildlife Management* 61(3): 707-717.

Chapin, T.G., Harrison, D.J. et Katnik, D.D. 1998. Influence of landscape pattern on habitat use by American marten in an industrial forest. *Conservation Biology* 12(6): 1327-1337.

Chapman, D.W. 1988. Critical Review of Variables Used to Define Effects of Fines in Redds of Large Salmonids. *Transactions for the American Fisheries Society* 117 : 1-21.

Clarke, K.D. et Scruton, D.A. 1997. Use of the Wesche Method to Evaluate Fine Sediment Dynamics in Small Boreal Forest Headwater Streams. *North American Journal of Fisheries Management* 17 : 188-193.

Clarke, K.D., Scruton, D.A. et McCarthy, J.H. 1998. The effect of logging and road construction on fine sediment accumulation in streams of the Copper Lake watershed, Newfoundland, Canada. *Forest-fish Conference: Land Management Practices Affecting Aquatic Ecosystems*. Brewin, M.K. et Monita, D.M.A. *Forest-fish Conference: Land Management Practices Affecting Aquatic Ecosystems*. Proceedings of the Forest-Fish Conference May 1-4, 1996, Calgary, Alberta. Edmonton, Natural Resources Canada, Canadian Forestry Service, Northern Forestry Center, p. 353-360.

Claveau, R. et Courtois, R. 1992. Détermination de la période d'accouplement des orignales par la mise en évidence de spermatozoïdes dans le tractus génital. *Canadian Journal of Zoology* 70 : 804-809.

Cloutier, M., Dubé, M., Dostie, R., Marotte, P.-M., Jean, M., Perreault, N., Boivin, J., Dulude, P., Potvin, G. et Rhéaume, G. 1997. Guide d'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier. Ministère des Ressources naturelles, Direction des relations publiques. Québec, Qc, 145 p.

Collin, L. 1996a. Guides techniques, aménagement des boisés et terres privés pour la faune : la gélinotte huppée. Fondation de la faune du Québec, Hydro-Québec, Ministère des Ressources naturelles et Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 6 p.

Collin, L. 1996b. Guides techniques, aménagement des boisés et terres privés pour la faune : le téttras du Canada. Fondation de la faune du Québec, Hydro-Québec, Ministère des Ressources naturelles et Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 4 p.

Collin, L. 1996c. Guides techniques, aménagement des boisés et terres privés pour la faune : le lièvre d'Amérique. Fondation de la faune du Québec, Hydro-Québec, Ministère des Ressources naturelles et Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 4 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Collin, L. 1996d. Guides techniques, aménagement des boisés et terres privés pour la faune : notions d'habitats. Fondation de la faune du Québec, Hydro-Québec, Ministère des Ressources naturelles et Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 4 p.

Collin, L. et Walsh, R. 1991. Influence de la coupe forestière sur la chasse à l'orignal en Abitibi. Ministère des Forêts, Service des techniques d'intervention forestière. Québec, Qc, 30 p.

Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier. 2003. Éclaircie commerciale pour le groupe de production prioritaire SEPM. Avis scientifique. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de la recherche forestière. Québec, Qc, 79 p.

Conroy, M.J., Gysel, L.W. et Dudderar, G.R. 1979. Habitat components of clear-cut areas for snowshoe hares in Michigan. *Journal of Wildlife Management* 43(3): 680-690.

Corn, J.G. et Raphaël, M.G. 1992. Habitat characteristics at marten sub-nivean access sites. *Journal of Wildlife Management* 56 : 442-448.

Coulombe-Pontbriand, M. et Lapointe, M. 2004. Geomorphic controls, riffle substrate quality, and spawning site selection in two semi-alluvial salmon rivers in the Gaspé Peninsula, Canada. *River Research and Application* 20 : 577-590.

Courtois, R. 1989. Analyse du système de suivi de l'orignal. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. 48 p.

Courtois, R. 1993. Description d'un indice de l'habitat pour l'orignal (Alces alces) au Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources. Document technique 93/1, 56 p.

Courtois, R. et Crête, M. 1988. Déplacement quotidiens et domaines vitaux des orignaux du sud-ouest du Québec. *Alces* 24 : 78-89.

Courtois, R. et Lamontagne, G. 1990. Diagnostic sur l'état des populations d'orignaux du Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. 37 p.

Couture, R. et Turcotte, F. 1992. Caractérisation des habitats essentiels du tétras du Canada. Rapport préliminaire. Université du Québec à Trois-Rivières. Trois-Rivières, Qc, 36 p.

Courtois, R. et Potvin, F. 1994. Résultats préliminaires sur l'impact à court terme de l'exploitation forestière sur la faune terrestre et ses utilisateurs en forêt boréale. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la Faune et des habitats. Québec, Qc, 97 p.

Courtois, R. et Beaumont, A. 1999. The influence of accessibility on moose hunters in North-Western Québec. *Alces* 35 : 41-50.

Courtois, R. et Beaumont, A. 2002. A preliminary assessment on the influence of habitat composition and structure on moose density in clearcuts of north-western Québec. *Alces* 38 : 167-176.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Courtois, R., Ouellet, J.-P. et Gagné, B. 1996a. Habitat hivernal de l'orignal dans des coupes forestières de l'Abitibi-Témiscamingue. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 33 p.
- Courtois, R., Ouellet, J.-P. et Gagné, B. 1998b. Characteristics of cutover used by moose (*Alces alces*) in early winter. *Alces* 34 : 201-211.
- Courtois, R., Labonté, J. et Ouellet, J.P. 1998a. Déplacements et superficie du domaine vital de l'orignal (*Alces alces*) dans l'est du Québec. *Canadian Field-Naturalist* 112 : 602-610.
- Courtois, R., Ouellet, J.-P. et Bugnet, A. 2001. Moose Hunters' perceptions of forest harvesting. *Alces* 37 : 19-33.
- Courtois, R., Dussault, C. et Potvin, F. 2002. Habitat selection by moose (*Alces alces*) in clear-cut landscapes. *Alces* 38 : 177-192.
- Courtois, R., Ouellet, J.P., Dansereau, M.C. et Fauvel, A.M. 1996b. Habitat de début d'hiver de l'orignal (*Alces alces*) dans quatre domaines bioclimatiques du Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 33 p.
- Courtois, R., Beaumont, A., Breton, L. et Dussault, C. 1998c. Réactions de l'orignal et des chasseurs d'originaux aux coupes forestières. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 53 p.
- Courtois, R., Ouellet, J.-P., Laurian, C., Sigouin, D., Breton, L., St-Onge, S. et Labonté, J. 2003. Un exemple de recherche au service de la gestion des populations : le suivi du plan de gestion de l'orignal, 1994-1998. *Le naturaliste canadien* 127(2): 54-66.
- Cox, E.W., Garrot, R.A. et Cary, J.R. 1997. Effect of supplemental cover on survival of snowshoe hares and cottontail rabbits in patchy habitat. *Canadian Journal of Zoology* 75 : 1357-1363.
- Crête, M. 1977. Importance de la coupe forestière sur l'habitat hivernal de l'orignal dans le sud-ouest du Québec. *Canadian Journal of Forest Research* 7 : 241-257.
- Crête, M. 1988. Forestry practices in Québec and Ontario in relation to moose population dynamics. *Forestry Chronicle* 64 : 246-250.
- Crête, M. et Courtois, R. 1997. Limiting factors might obscure population regulation of moose (Cervidae: *Alces alces*) in unproductive boreal forests. *Journal of Zoology* 242 :765-781.
- Crête, M. et Daigle, C. 1999. Management of indigenous North American deer at the end of the 20<sup>th</sup> century in relation to large predators and primary production. *Acta Veterinaria Hungarica* 47 : 1-16.
- Crête, M. et Lemieux, R. 1994. Dynamique de population des coyotes colonisant la péninsule gaspésienne. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Rapport 2429. 33 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Crête, M., Baril, D., Langlois, C. et Daigle, R. 2004a. Prise en compte des préoccupations fauniques lors de la planification de l'aménagement forestier : analyse pour deux zones d'exploitation contrôlée. Société de la faune et des parcs du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Québec, Qc, 51 p.

Crête, M., Brais, S., Campagna, M., Darveau, M., Desponts, M., Déry, S., Drapeau, P., Drolet, B., Jetté, J.-P., Maisonneuve, C., Nappi, A. et Petitclerc, P. 2004b. Avis scientifique : Pourquoi et comment maintenir du bois mort dans les forêts aménagées du Québec. 34 p.

Culp, J.M. et Davis, R.W. 1983. An assessment of the effects of streambank clear-cutting on macroinvertebrate communities in a managed watershed. Canadian technical report of Fisheries and Aquatic Sciences 1208. Nanaimo, B.C., 115 p.

Culp, J.M. 1987. The effect of streambank clearcutting on the benthic invertebrates of Carnation Creek, British Columbia. Dans Applying 15 years of Carnation Creek results. Pacific biological station, Nanaimo, B.C., p. 87-92.

Curry, R.A. et Devito, K.J. 1996. Hydrogeology of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) spawning and incubation habitats: implications for forestry and use development. Canadian Journal of Forest Research 26 : 767-772.

Curry, R.A., Gehrels, J., Noakes, D.L.G. et Swainson, R. 1993. Effects of streamflow regulation on groundwater discharge through brook trout (*Salvelinus fontinalis*) spawning and incubation habitats. Hydrobiologia 277 : 121-134.

Curry, R.A., Brady, C., Noakes, D.L.G. et Danzmann, R.G. 1997. Use of Small Streams by Young Brook Trout Spawned in a Lake. Transactions of the American Fisheries Society 126(1): 77-83.

Curry, R.A., Scruton, D.A. et Clarke, K.D. 2002. The Thermal Regimes of Brook Trout Incubation Habitats and Evidence of Changes during Forestry Operations. Canadian Journal of Forest Research 32(7): 1200-1207.

Curtis, R.O., Marshall, D.D. et Bells, J.F. 1997. Logs: A pioneering example of silvicultural research in Coastal Douglas-fir. Journal of Forestry 95 : 19-25.

Cusson, M., St-Laurent, M.-H., Ferron, J. et Caron, A. 2001. Utilisation à court terme de trois types de forêts résiduelles par le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) en forêt boréale. Université du Québec à Rimouski pour le ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de l'environnement forestier et Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune. Rimouski, Qc, 76 p.

Cyr, A. et Larivée, J. 1995. Atlas saisonnier des oiseaux du Québec. Les Presses de l'Université de Sherbrooke et la Société de Loisir Ornithologique de l'Estrie inc. Sherbrooke, Qc, 711 p.

Cyr, D., Gauthier, S. et Bergeron, Y. 2007. Scale-dependent determinants of heterogeneity in fire frequency in a coniferous boreal forest of eastern Canada. Landscape Ecology 22 : 1325-1339.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cyr, D., Gauthier, S., Bergeron, Y. et Carcaillet, C. 2009. Forest management is driving the eastern North American boreal forest outside its natural range of variability. *Frontiers in Ecology and Environment* 7(10): 519-524.
- Daigle, C. 1998. Compte rendu de l'atelier sur la grande faune 1997. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. No. cat. 3827-98-02.
- Dallaire, S. 2006. Effets des pratiques forestières sur l'habitat du poisson, Rapport d'étude réalisé pour la forêt modèle Crie de Waswanipi. Centre technologique des résidus industriels, Amos, Québec, 40 p.
- Darveau, M. et Desrochers, A. 2001. Le bois mort et la faune vertébrée – État des connaissances au Québec. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de l'environnement forestier. Québec, Qc, 37 p.
- Darveau, M., Huot, J. et Bélanger, L. 1998. Riparian forest strips as habitat for snowshoe hare in a boreal balsam fir forest. *Canadian Journal of Forestry Research* 28 : 1494-1500.
- Darveau, M., Bélanger, L. et Huot, J. 1999. Étude sur la faune et les lisières boisées riveraines : synthèse des résultats 1988-1996 et recommandations d'aménagement. Centre de recherche en biologie forestière de la forêt Montmorency. Québec, 39 p.
- Darveau, M., Beauchesne, P., Bélanger, L., Huot, J. et LaRue, P. 1995. Riparian forest strips as habitat for breeding birds in boreal forest. *Journal of Wildlife Management* 59(1): 67-78.
- Davies, P.E. et Nelson, M. 1994. Relationships between riparian buffer widths and the effects of logging on stream habitat, invertebrate community composition and fish abundance. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 45(7): 1289-1305.
- Davis, M.H. 1983. Post-release movements of introduced marten. *Journal of Wildlife Management* 47 : 59-66.
- Davis, P. et Hitchings, B. 2000. Protecting stored water with riparian buffers. Public works. Excerpted form 'An Introduction to Riparian Buffers', published by Triangle J Council of Governments.
- De Bellefeuille, S. et Poulin, M. 2003. Mesures de mitigation visant à réduire le nombre de collisions routières avec les cervidés. Ministère des Transports. Québec, Qc, 117 p.
- De Bellefeuille, S., Bélanger, L., Huot, J. et Cimon, A. 2001a. Clear-cutting and regeneration practices in Québec boreal balsam fir forest : effects on snowshoe hare. *Canadian Journal of Forest Research* 31 : 41-51.
- De Bellefeuille, S., Gagné, N., Bélanger, L., Huot, J., Cimon, A., Déry, S. et Jetté, J.-P. 2001b. Effets de trois scénarios de régénération de la sapinière boréale sur les passereaux nicheurs, les petits mammifères et le lièvre d'Amérique. *Canadian Journal of Forest Research* 31 : 1312-1325.
- De Vos, A. 1952. Ecology and management of fisher and marten in Ontario. Ontario Department of Lands and Forests. Technical Bulletin, Wildlife Service 1, 90 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Degraaf, R.M. et Shigo, A.L. 1985. Managing cavity trees for wildlife in the Northeast. U.S. Department of Agriculture, General Technical Report NE-101, 22 p.
- Delisle, S. et Dubé, M. 2003. L'impact des ponceaux sur le milieu aquatique forestier: un nouvel outil de mesure. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles. Adapté de l'article paru dans Info Forêt no 69 (avril 2001), 2 p.
- Déry, S. et Leblanc, M. 2005a. Lignes directrices pour l'utilisation des pratiques sylvicoles adaptées dans le cadre de la mise en œuvre de l'objectif 4. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Québec, Qc, 13 p.
- Déry, S. et Leblanc, M. 2005b. Lignes directrices pour l'implantation des îlots de vieillissement rattachées à l'objectif sur le maintien de forêts mûres et surannées – Partie II : intégration à la planification forestière. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'environnement forestier. Québec, Qc, 11 p.
- DesMeules, P. 1964. The influence of snow on the behaviour of moose. Gouvernement du Québec, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la Faune. Québec, Qc. Rapport 3 : 51-73.
- Despots, M., Desrochers, A., Bélanger, L. et Huot, J. 2002. Structure de sapinières aménagées et anciennes du massif des Laurentides (Québec) et diversité des plantes vasculaires. Canadian Journal of Forest Research 32 : 2077-2093.
- Despots, M., Brunet, G., Bélanger, L. et Bouchard, M. 2004. The eastern boreal old-growth balsam fir forest: a distinct ecosystem. Canadian Journal of Botany 82 : 830-849.
- Desrosiers, R., Lefebvre, S., Munoz, P. et Pâquet, J. 2010. Guide sur la gestion intégrée des ressources et du territoire : son application dans l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Québec, Qc, 26 p.
- Dessecker, D.R. et McAuley, D.G. 2001. Importance of Early Successional Habitat to Ruffed Grouse and American Woodcock. Wildlife Society Bulletin 29 : 456-465.
- DeStefano, S., Craven, S.R., Ruff, R.L., Covell, D.F. et Kubisiak, J.F. 2001. A Landowner's Guide to Woodland Wildlife Management with Special Emphasis on the Ruffed Grouse. University of Wisconsin--Extension, Cooperative Extension Service, 56 p.
- Dickison, R.B.B., Daugharty, D.A. et Randall, D.K. 1981. Some preliminary results of the hydrologic effects of clearcutting a small watershed in central New Brunswick. 5e Conférence canadienne d'Hydrotechnique, comptes rendus, p. 59-75.
- Dion, J. 1988a. La gélinotte huppée (Partie 1). Les carnets de zoologie 48 : 5-12.
- Dion, J. 1988b. La gélinotte huppée (Partie 2). Les carnets de zoologie 48 : 25-30.
- Dodds, D.G. 1960. Food Competition and Range Relationships of Moose and Snowshoe Hare in Newfoundland. Journal of Wildlife Management 24(1): 52-60.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dodds, D.G. 1987. Nova Scotia's Snowshoe hare – Life history and management. Nova Scotia Department of Lands and Forests. 73 p.
- Doerr, P.D., Keith, L.B., Rusch, D.H. et Fisher, C.A. 1974. Characteristics of Winter Feeding Aggregations of Ruffed Grouse in Alberta. *Journal of Wildlife Management* 38 : 601-615.
- Dolbeer, R.A. et Clark, W.R. 1975. Population Ecology of Snowshoe Hares in the Central Rocky Mountains. *Journal of Wildlife Management* 39(3): 535-549.
- Doucet, R., Ruel, J.-C., Jutras, S., Lessard, G., Pineau, M., Prigent, G. et Thiffault, N. 2009. Sylviculture appliquée. Dans *Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, Manuel de foresterie*, 2<sup>e</sup> éd. Ouvrage collectif, Éditions Multimondes. Québec, Qc, 1510 p.
- Doyle, A.T. 1990. Use of riparian and upland habitats by small mammals. *Journal of Mammalogy* 71 : 14-23.
- Doyon, F. et Bouffard, D. 2009. Enjeux écologiques de la forêt feuillue tempérée québécoise, Québec. Préparé pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts. Québec, Qc, 63 p.
- Drapeau, P., Leduc, A. et Bergeron, Y. 2009. Bridging ecosystem and multiple species approaches for setting conservation targets in managed boreal landscapes. Dans Villard, M.-A. et Jonsson, B.G. (eds.). *Setting conservation targets in managed forest landscapes*. Cambridge University Press, UK, pp. 129-160.
- Drapeau, P., Leduc, A., Bergeron, Y., Gauthier, S. et Savard, J.-P. 2003. Les communautés d'oiseaux des vieilles forêts de la pessière à mousses de la ceinture d'argile : problèmes et solutions face à l'aménagement forestier. *Forestry Chronicle* 79(3): 531-540.
- Drew, G. 1995. Winter habitat selection by American marten (*Martes americana*) in Newfoundland : why old growth ? Utah State University. Logan, Utah, USA.
- Dubé, M., Dostie, R., Parent, G. et Jetté, J.-P. 1999. Diagnostic des problèmes causant l'introduction de sédiments dans le bassin versant de la branche du lac de la Rivière Cascapédia : suivi du réseau routier et des sentiers de débardage. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de l'environnement forestier. Québec, Qc, 63 p.
- Dubé, M., Delisle, S., Lachance, S. et Dostie, R. 2006. L'impact des ponceaux aménagés en milieu forestier sur l'habitat de l'omble de fontaine. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier et Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec. 71 p.
- Duchesne, L. et Ouimet, R. 2008. Population dynamics of tree species in southern Quebec, Canada: 1970-2005. *Forest Ecology and Management* 255 : 3001-3012.
- Dumont, A., Ouellet, J.-P., Crête, M. et Huot, J. 1998. Caractéristiques des peuplements forestiers recherchés par le cerf de Virginie en hiver à la limite nord de son aire de répartition. *Revue canadienne de zoologie* 76 : 1024-1036.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Dumont, A., Crête, M., Ouellet, J.-P., Huot, J. et Lamoureux, J. 2000. Population dynamics of northern White-tailed deer during mild winter: evidence of regulation by food competition. *Revue canadienne de zoologie* 78 : 764-776.

Dussault, C. 1990. Martre d'Amérique : Plan tactique. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre. Québec, Qc, 66 p.

Dussault, C., Ferron, J. et Courtois, R. 1995. Habitat de la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) en Abitibi-Témiscamingue et impact à court terme d'une coupe avec protection de la régénération. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 67 p.

Dussault, C., Courtois, R. et Ferron, J. 1998. Impact à court terme d'une coupe avec protection de la régénération sur la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) en forêt boréale. *Canadian Journal of Forest Research* 28 : 468-477.

Dussault, C., Laurian, C. et Ouellet, J.-P. 2012. Réactions comportementales de l'orignal à la présence d'un réseau routier dans un milieu forestier. *Le naturaliste canadien* 136(2): 48-53.

Dussault, C., Courtois, R., Ouellet, J.-P. et Girard, I. 2005. Space use of moose in relation to food availability. *Revue canadienne de zoologie* 83 : 1431-1437.

Dussault, C., Courtois, R. et Ouellet, J.-P. 2006. A habitat suitability index model to assess moose habitat selection at multiple spatial scales. *Revue canadienne de recherche forestière* 36 : 1097-1107.

Dussault, C., Courtois, R., Ouellet, J.-P., Huot, J. et Breton, L. 2004. Effet des facteurs limitatifs sur la sélection de l'habitat par l'orignal : une étude de trois ans dans le parc de la Jacques-Cartier. *Le naturaliste canadien* 128(2): 38-45.

Duvall, M.D. et Grigal, D.F. 1999. Effects of timber harvesting on coarse woody debris in red pines forests across the Great Lakes states, USA. *Canadian Journal of Forest Research* 29 : 1926-1934.

Dwayne, L.S., Ballard, W.B., Forbes, G., Bowman, J. et Whitlaw, H. 2001. Use of mixedwood stands by wintering white-tailed deer in southern New Brunswick. *Forestry Chronicle* 77(1): 97-103.

Eaglin, G.S. et Hubert, W.A. 1993. Effects of logging and roads on substrate and trout in streams of the Medicine Bow national forest, Wyoming. *North American Journal of Fisheries Management* 13 : 844-846.

Elisson, L.N. 1974. Population characteristics of Alaskan Spruce Grouse. *Journal of Wildlife Management* 38 : 383-395.

Erdmann, G.G. 1987. Methods of commercial thinning in even-aged northern hardwood stands. Dans *Managing Northern Hardwoods, Proceeding silvicultural Symposium, SUNY College Environmental science forestry, Syracuse, New York*. Éditeur: R.D. Nyland, p. 191-210.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Etcheverry, P. 2004. Dynamique des populations de lièvres et de petits mammifères du sud-est de la forêt boréale nord-américaine en regard de l'exploitation des forêts et des animaux à fourrure. Thèse de doctorat. Université du Québec à Rimouski. Rimouski, Qc, 166 p.
- Etheridge, D.A., MacLean, D.A., Wagner, R.G. et Wilson, J.S. 2006. Effects of intensive forest management on stand and landscape characteristics in northern New Brunswick, Canada (1945-2027). *Landscape Ecology* 21 : 509-524.
- Everest, F.H., Beschta, R.L., Scrivener, J.C., Koski, K.V., Sedell, J.R. et Cederholm, C.J. 1987. Fine sediment and salmonid production: a paradox. *Streamside Management: Forestry and Fishery Interactions*. Salo, E.O. et Cundy, T.W., Institute of Forest Resources, University of Washington, contribution #57, p. 98-142.
- Faustini, J.M. 2000. Stream channel response to peak flow in a fifth-order mountain watershed. [Corvallis, Oregon, USA]: Oregon State University. 369 p.
- Fearer, T.M. et Stauffer, D.F. 2003. Relationship of Ruffed Grouse (*Bonasa umbellus*) Home Range Size to Landscape Characteristics. *American Midland Naturalist* 150 : 104-114.
- Fenton, N., Bescond, H., Imbeau, L., Boudreault, C., Drapeau, P. et Bergeron, Y. 2008. Évaluation sylvicole et écologique de la coupe partielle dans la forêt boréale de la ceinture d'argile. Dans *Aménagement écosystémique en forêt boréale*, chap. 15, Presses de l'Université du Québec, p. 393-416.
- Fenton, N., Bescond, H., Imbeau, L., Boudreault, C., Drapeau, P. et Bergeron, Y. 2009. Silvicultural and ecological evaluation of partial harvest in the boreal forest on the clay belt. Québec. Dans *Aménagement écosystémique en forêt boréale*. Gauthier et al. (Éditeurs). Presses de l'Université du Québec, Québec, Qc, pp. 373-393.
- Ferreira, R.M.L., Ferreira, L.M., Ricardo, A.M. et Franca, M.J. 2010. Impacts of sand transportation flow variables and dissolved oxygen in gravel-bed streams suitable for salmon spawning. *River Research and Applications* 26 : 414-438.
- Ferron, J. et Lemay, Y. 1987. Prévisions démographiques pour la population de téttras des savanes (*Dendrapagus canadensis*) introduite à l'île d'Anticosti en 1985 et 1986. Université du Québec à Rimouski. Rimouski, Qc, 33 p.
- Ferron, J. et Ouellet, J.P. 1992. Daily partitioning of summer habitat and use of space by the snowshoe hare in southern boreal forest. *Canadian Journal of Zoology* 70 : 2178-2183.
- Ferron, J. et St-Laurent, M.-H. 2005. L'importance de la forêt résiduelle pour conserver les communautés fauniques dans les paysages boréaux perturbés par la coupe forestière. *Vertigo – La revue en science de l'environnement* 6 : 1-8.
- Ferron, J., Ouellet, J.-P. et Tremblay, S. 1994a. Revue critique des méthodes de suivi des populations de lynx du Canada. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Rimouski, Qc, 25 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ferron, J., Potvin, F. et Dussault, C. 1994b. Impact à court terme de l'exploitation forestière sur le lièvre d'Amérique en forêt boréale. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 75 p.

Ferron, J., Couture, R. et Lemay, Y. 1996. Manuel d'aménagement des boisés privés pour la petite faune. Fondation de la faune du Québec. Sainte-Foy, Qc, 206 p.

Ferron, J., Potvin, F. et Dussault, C. 1998. Short-term effects of logging on snowshoe hares in the boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 28 : 1335-1343.

Fischer, R.A. et Fischenich, J.C. 2000. Design recommendations for riparian corridors and vegetated buffer strips. Ecosystem management and restoration research program, note technique (ERDC TN-EMRRP-SR-31). U.S. Army Engineer Research and Development Center. Vicksburg, MS, 17 p.

Fleury, M. et Guitard, A. 2004. Caractérisation de l'habitat de l'orignal et recommandations d'interventions forestières dans la réserve faunique des Chics-Chocs. Par Faune-Experts inc. Pour la SÉPAQ – réserve faunique des Chics-Chocs et le ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Pointe-au-Père, Qc. 61 p. + annexes.

Fleury, M. et Boula, D. 2012. Recommandations pour la planification et la conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*). Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 3008. 42 p.

Fondation de la faune du Québec (FFQ). 1991. Habitat du poisson (Guide de planification et de réalisation d'aménagements). Québec, Qc, 116 p.

Fondation de la faune du Québec (FFQ). 1996a. Habitat du poisson : le doré jaune. Guide d'aménagement d'habitats. Québec, Qc, 20 p.

Fondation de la faune du Québec (FFQ). 1996b. Habitat du poisson : le touladi. Guide d'aménagement d'habitats. Québec, Qc, 20 p.

Fondation de la faune du Québec (FFQ). 2013. Programme de gestion intégrée des ressources pour l'aménagement durable de la faune en milieu forestier. [http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/x\\_programmes/92\\_programme\\_gir\\_2013\\_2014\\_\(20130619\).pdf](http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_programmes/92_programme_gir_2013_2014_(20130619).pdf) [consulté le 30 juillet 2013].

Forman, R.T.T. 2000. Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. *Conservation Biology* 14 : 31-35.

Forman, R.T.T. et Alexander, L.E. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 29 : 207-231.

Forsey, E.S. et Baggs, E.M. 2001. Winter activity of mammals in riparian zones and adjacent forests prior to and following clear-cutting at Copper Lake, Newfoundland, Canada. *Forest Ecology and Management* 145 : 163-171.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Fortin, J. 2002. L'éclaircie précommerciale avec bosquets : un nouvel outil pour maintenir le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) dans les peuplements traités. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Rimouski, Rimouski.
- Fortin, C., Laliberté, M. et Ouzilleau, J. 2001. Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor au Québec. Fondation de la faune du Québec. Québec, Ste-Foy, 112 p.
- France, R. 1997. Land-water linkages: influences of riparian deforestation on lake thermocline depth and possible consequences for cold stenotherms. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54 : 1299-1305.
- France, R., Peters, R. et McCabe, L. 1998. Spatial relationships among boreal riparian trees, litterfall and soil erosion potential with references to buffer strip management and coldwater fisheries. Annales Botanici Fennici 35 : 1-9.
- Freedman, B., Woodley, S. et Loo, J.A. 1994. Forestry practices and biodiversity with particular reference to the Maritime provinces. Environmental Reviews 2 : 33-77.
- Fritz, R.S. 1979. Consequences of insular population structure : distribution and extinction of Spruce Grouse populations. Oecologia 42 : 57-65.
- Fuller, T.K. et Heisey, D.M. 1986. Density-related changes in winter distribution of snowshoe hares in northcentral Minnesota. Journal of Wildlife Management 50(2): 261-264.
- Fuller, A.K. et Harrison, D.J. 2000. Influence of partial timber harvesting on American marten and their primary prey in Northcentral Maine. College of Natural Resources, Forestry and Agriculture, University of Maine, Orono, Maine, 46 p.
- Fuller, A.K. et Harrison, D.J. 2005. Influence of Partial Timber Harvesting on American Martens in North-Central Maine. Journal of Wildlife Management 69 : 710-722.
- Furniss, M.J., Roelofs, T.D. et Yee, C.S. 1991. Road construction and maintenance. Influences of Forest and Rangeland Management on Salmonid Fishes and their Habitats. Edited by W.R. Meehan. American Fishery Society Special Publication 19 : 297-323.
- Gagnon, É. Et Gangbazo, G. 2007. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Québec, Qc, 17 p.
- Garman, G.C. 1984. Initial effects of deforestation on community structure and function of the East Branch Piscataquis River, Maine. Ph.D. Thesis. Department of Zoology, University of Maine.
- Garman, G.C. et Moring, J.R. 1991. Initial effects of deforestation on physical characteristics of a boreal river. Hydrobiologia 209 : 29-37.
- Gauthier et Guillemette Consultants inc. 1991. Habitat des vertébrés associés à l'écosystème forestier du Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique. Québec, Qc, 335 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Gauthier, J. et Aubry, Y. 1995. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues (AQGO). Société québécoise de protection des oiseaux. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal. 1295 p.

Gauthier, I., Bastien, H. et Lefort, S. 2008. État de situation des principales espèces de petit gibier exploitées au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Québec, Qc, 231 p.

Gauthier, S., Leduc, A., Harvey, B., Bergeron, Y. et Drapeau, P. 2001. Les perturbations naturelles et la diversité écosystémique. *Le naturaliste canadien* 125(3): 10-17.

Gayraud, S., Hérouin, E. et Philippe, M. 2002. Colmatage minéral du lit des cours d'eau : revue bibliographique des mécanismes et des conséquences sur les habitats et les peuplements de macroinvertébrés. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 365/366 :339-355.

Gellman, I. 1994. Forest as nonpointsources of pollution and effectiveness of best management practices. National council of the paper industry for air and stream improvement inc. New York, NY, 59 p.

Germain, G., Potvin, F. et Bélanger, L. 1991. Caractérisation des ravages de cerfs de Virginie du Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. Québec, Qc, 123 p.

Germain, G., Bélanger, L., LaRue, P. et Briand, L. 1990. Caractéristiques et aménagement de l'habitat de l'Orignal au Québec. Blais, McNeil et ass. Inc. Québec, Qc, 64 p.

Gillet, C. 1991. Egg production in an Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.) brood stock: effects of temperature on the timing of spawning and the quality of eggs. *Aquatic Living Resources* 4(02): 109-116.

Girard, C. 1999. Comparaison de l'utilisation de différents types de structures de forêt résiduelle par le Tétrás du Canada (*Falci pennis canadensis*). Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, Qc, 76 p.

Girard, F. et Joyal, R. 1984. L'impact des coupes à blanc mécanisées sur l'original dans le nord-ouest du Québec. *Alces* 20 : 40-53.

Giroux, W., Blanchette, P., Bourgeois, J.-C. et Cabana, G. 2007. Ruffed grouse brood habitat use in mixed softwood-hardwood nordic-temporate forests, Quebec, Canada. *Journal of Wildlife Management* 71 : 87-95.

Godbout, G. 1999. Détermination de la présence d'un cycle de population du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) au Québec et des méthodes de suivi applicables à cette espèce. Société de la faune et des parcs du Québec et Université du Québec à Rimouski. Rimouski, Qc, 95 p.

Godbout, G. 2004. Sélection de l'habitat par la martre d'Amérique dans les forêts exploitées de la frange sud de la forêt boréale. Proposition de recherche présentée comme exigence partielle du doctorat en biologie. Université du Québec à Montréal. Montréal, Qc, 45 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Godbout, G. et Ouellet, J.P. 2006. Impact de la coupe forestière sur la sélection d'habitats de la martre d'Amérique à trois échelles d'observation. Rapport remis à la Fondation de la faune du Québec. Rimouski, Qc.
- Godfrey, W.E. 1986. Encyclopédie des oiseaux du Québec. Les Éditions de l'homme. Montréal, Qc, 663 p.
- Goldes, S.A., Ferguson, H.W., Moccia, R.D. et Daoust, P.-Y. 1988. Historical effects of the inert suspended clay kaolin on the gills of juvenile rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). Journal of Fish Diseases 11(1): 23-33.
- Gouvernement du Québec. 2013a. Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A\\_1\\_8\\_1/A18\\_1.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A_1_8_1/A18_1.html) [consulté le 30 juillet 2013].
- Gouvernement du Québec. 2013b. Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/C\\_6\\_1\\_1/C61\\_1.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/C_6_1_1/C61_1.html) [consulté le 31 juillet 2013].
- Gouvernement du Québec. 2013c. Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/A\\_1\\_8\\_1/A18\\_1R7.HTM](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/A_1_8_1/A18_1R7.HTM) [consulté le 30 juillet 2013].
- Gouvernement du Québec. 2013d. Règlement sur les activités de chasse. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/C\\_6\\_1\\_1/C61\\_1R1.HTM](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/C_6_1_1/C61_1R1.HTM) [consulté le 26 août 2013].
- Gouvernement du Québec. 2013e. Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/E\\_1\\_2\\_01/E12\\_01.HTM](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/E_1_2_01/E12_01.HTM) [consulté le 26 août 2013].
- Gouvernement du Québec. 2013f. Règlement sur les habitats fauniques. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/C\\_6\\_1\\_1/C61\\_1R18.HTM](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/C_6_1_1/C61_1R18.HTM) [consulté le 27 août 2013].
- Grant, J.W.A., Englert, J. et Bietz, B.F. 1986. Application of a method for assessing the impact of watershed practices: effects of logging on salmonid standing crops. North American Journal of Fisheries Management 6 : 24-31.
- Graves, A.T., Fajvan, M.A. et Miller, G.W. 2000. The effects of thinning intensity on snag and cavity tree abundance in an Appalachian hardwood stand. Canadian Journal of Forest Research 30 : 1214-1220.
- Graynoth, E. 1979. Effects of logging on stream environments and faunas in Nelson. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 13 : 79-109.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Green, D.M. et Kauffman, J.B. 1989. Nutrient cycling at the land-water interface: The importance of the riparian zone, p. 61-88. Dans Gresswell, R.E., Barton, B.A. et Kershner, J.L. (éditeurs), *Practical Approaches to Riparian Management – An Educational Workshop*. BLM-MT-PT-89-001-4351. USDI Bureau of Land Management, Billings, MT.

Gregory, S.V., Swanson, F.J., McKee, W.A. et Cummins, K.W. 1991. An Ecosystem Perspective of Riparian Zones. *BioScience* 41(8): 540-551.

Grenon, F., Jetté, J.-P. et Leblanc, M. 2010. Manuel de référence pour l'aménagement écosystémique des forêts au Québec – Module 1 – Fondements et démarche de la mise en œuvre, Québec, CERFO et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts. Québec, Qc, 51 p.

Grigal, D.F. et Moody, N.R. 1980. Estimation of browse by size classes for snowshoe hare. *Journal of Wildlife Management* 44(1): 34-40.

Groison, V. 2000. Effets à court terme de traitements sylvicoles sur l'habitat du lièvre d'Amérique en forêt privée. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Rimouski, Rimouski.

Grondin, P. et Cimon, A. 2003. Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Québec, Qc, 200 p.

Grondin, P., Bélanger, L., Roy, V., Noël, J. et Hotte, D. 2003a. Envahissement des parterres de coupe par les feuillus de lumière (enfeuillage). Dans *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*, Grondin, P. et Cimon, A. (coordonateurs). Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier, p. 131-174.

Grondin, P., Noël, J. et Hotte, D. 2003b. Envahissement des parterres de coupe par le sapin en forêt boréale. Dans *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*, Grondin, P. et Cimon, A. (coordonateurs). Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier, p. 15-44.

Groot Bruinderink, G.W.T.A. et Hazebroek, E. 1996. Ungulate traffic collisions in Europe. *Conservation Biology* 10 : 1059-1067.

Guay, S. 1994. Modèle d'indice de qualité d'habitat pour le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) au Québec. Ministère des Ressources naturelles du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Gestion intégrée des ressources. Document technique 93/6, 59 p.

Gucinski, H., Furniss, M.J., Ziemer, R.R. et Brookes, M.H. 2000. *Forest Roads: A Synthesis of Scientific Information*, SW Washington, DC, USDA Forest Service, 117 p.

Guillemette, F., Plamondon, A.P. et Lévesque, D. 1999. Effets de la coupe sur le bilan hydrologique. Bassin expérimental du ruisseau des Eaux-Volées (BEREV). Département des sciences du bois et de la forêt. Université Laval, Québec, Canada.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Guillemette, F., Plamondon, A.P., Prévost, M. et Lévesque, D. 2005. Rainfall generated stormflow response to clearcutting a boreal forest: peak flow comparison with 50 world-wide basin studies. *Journal of Hydrology* 302 : 137-153.

Guillemette, F., Bédard, S., Pin, D. et Dumais, D. Sous presse. Les coupes de jardinage avec gestion par arbre. Chapitre 23. Dans Ministère des Ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec, Tome 2 – Les concepts et l'application de la sylviculture*, Ouvrage collectif sous la supervision de Larouche, C., Guillemette, F., Raymond, P. et Saucier, J.-P., Les Publications du Québec. Québec, Qc.

Guitard, A., Fleury, M. et Lauzier, S. 2000. Caractérisation de l'habitat de l'orignal et planification d'interventions forestières dans la réserve faunique de Port-Cartier-Sept-Îles. Par Faune-Experts inc. Pour Uniforêt scierie pâte inc., la SEPAQ – Réserve faunique de Port-Cartier-Sept-Îles, la Société de la faune et des parcs du Québec, le ministère des Ressources naturelles et de la faune du Québec. *Le Bic, Qc*, 76 p. + annexes.

Gullion, G.W. 1967. Selection and use of drumming sites by male Ruffed grouse. *Auk* 84 :87-112.

Gullion, G.W. 1977. Forest Manipulation for Ruffed Grouse. Dans *Proceedings of Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference* 42 : 449-458.

Gullion, G.W. 1984. Managing northern forests for wildlife. *The Ruffed Grouse Society*, Coraopolis, PA. 72 p.

Gullion, G.W. et Svoboda, F.J. 1972. The Basic Habitat Resource for Ruffed Grouse. Dans *Proceedings of Aspen Symposium*, General Technical Report NC-1 : 113-119.

Gunn, J.M. et Sein, R. 2000. Effects of Forestry Roads on Reproductive Habitat and Exploitation of Lake Trout (*Salvelinus namaycush*) in Three Experimental Lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57 (suppl. 2): 97-104.

Haggerty, R., Harvey, C.F., Freiherr von Schwerin, C. et Meigs, L.C. 2004. What controls the apparent timescale of solute mass transfer in aquifers and soils ? A comparison of experimental results. *Water Resources Research* 40(1), W01510, doi: 10.1029/2002WR001716.

Hannah, P.R. 1988. The shelterwood method in the Northwestern forest types: a literature review. *Northern Journal of Applied Forestry* 5 : 70-77.

Hannon, S.J., Paszkowski, C.A., Boutin, S., DeGroot, J., Macdonald, S.E., Wheatley, M. et Eaton, B.R. 2002. Abundance and species composition of amphibians, small mammals, and songbirds in riparian forest buffer strips of varying widths in the boreal mixedwood of Alberta. *Canadian Journal of Forest Research* 32 : 1-17.

Hargis, C.D. et McCullough, D.R. 1984. Winter diet and habitat selection of marten in Yosemite National Park. *Journal of Wildlife Management* 48 : 140-146.

Harr, R.D., Fredriksen, R.L. et Rothacher, J. 1979. Changes in streamflow following timber harvest southwestern Oregon. USDA. Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 22 p.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Harvey, B.D., Leduc, A., Gauthier, S. et Bergeron, Y. 2002. Stand-landscape integration in natural disturbance-based management of the southern boreal forest. *Forest Ecology and Management* 155 : 369-385.
- Hatin, M. 2013. Rapport présenté à la Fondation de la faune au sujet des sites d'intérêts fauniques sur les Zecs et des traverses sur les Zecs, le territoire libre et les pourvoiries des Laurentides (projet 6-6480-0075). Régionale des zecs des Hautes-Laurentides. Mont-Laurier, Qc, 30 p.
- Haulton, G.S., Stauffer, D.F. et Kirkpatrick, R.L. 2003. Ruffed Grouse (*Bonasa umbellus*) Brood Microhabitat Selection in the Southern Appalachians. *American Midland Naturalist* 150 : 95-103.
- Hausle, D.A. et Coble, D.W. 1976. Influence of Sand in Redds on Survival and Emergence of Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*). *Transactions of the American Fisheries Society* 1 : 57-63.
- Hawes, E. et Smith, M. 2005. Riparian buffer zones: functions and recommended widths. Yale school of forestry and environmental studies. 15 p.
- Hawkins, C.P., Murphy, M.L., Anderson, N.H. et Wilzbach, M.A. 1983. Density of fish and salamanders in relation to riparian canopy and physical habitat in streams of the northwestern United States. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 40 : 1173-1185.
- Hébert, F., Hénault, M., Lamoureux, J., Bélanger, M., Vachon, M. et Dumont, A. 2013. Guide d'aménagement des ravages de cerfs de Virginie, 4<sup>e</sup> édition. Ministère des Ressources naturelles et ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Québec, Qc, 72 p.
- Hénault, M., Bélanger, L., Rodgers, A.R., Redmond, G., Morris, K., Potvin, F., Courtois, R., Morel, S. et Mongeon, M. 1999. Moose and forest ecosystem management: the biggest beast but not the best. *Alces* 35 : 213-225.
- Herzog, P.W. et Keppie, D.M. 1980. Migration in a local population of spruce grouse. *The Condor* 82 : 366-372.
- Hetherington, E.D. 1987. The importance of forests in the hydrological regime. *Canadian Aquatic Resources*. Healey, M.C. et Wallace, R.R. (ed.), p. 179-211.
- Hickey, B.C. et Doran, B. 2004. A Review of the Efficiency of Buffer Strips for the Maintenance and Enhancement of Riparian Ecosystems. *Water Quality Research Journal of Canada* 39(3): 311-317.
- Hicks, B.J., Hall, J.D., Bisson, P.A. et Sedell, J.R. 1991. Responses of salmonids to habitat changes. *American Fishery Society Special Publication* 19 : 483-517.
- Hogman, T.P., Harrison, D.J., Philips, D.M., Katnik, D.D. et Elowe, K.D. 1997. Survival of American marten in untrapped forest preserve in Maine. Dans Proulx, G., Bryant, H.N. et Woodard, P.M. (éditeurs), *Martes: Taxonomy, Ecology, Techniques, and Management*. Provincial Museum of Alberta, Edmonton, Canada, p. 86-99.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Holtby, L.B. 1988. Effects of logging on stream temperatures in Carnation Creek, British Columbia, and associated impacts on the coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45 : 502-515.
- Homyack, J.A., Harrison, D.J. et Krohn, W.B. 2007. Effects of precommercial thinning on snowshoe hares in Maine. *Journal of Wildlife Management* 71(1): 4-13.
- Hornbeck, J.W. et Kochenderfer, J.N. 2000. Linkages Between Forests and Streams: A Perspective in Time. Dans Verry, E.S., Hornbeck, J.W. et Dollof, C.A. (éditeurs), *Riparian management in forests of the continental eastern United States*. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, p. 89-98.
- Hotte, M. et Quirion, M. 2003. Aménagement des boisés et terres privés pour la faune (Guides techniques #15 : Traverses de cours d'eau). Fondation de la faune du Québec, Fédération des producteurs de bois du Québec, FAPAQ et ministère des Ressources naturelles du Québec. Québec, Qc, 34 p.
- Hoving, C.L. 2001. Historical occurrence and habitat ecology of Canada lynx (*Lynx canadensis*) in eastern North America. Mémoire de maîtrise. University of Maine. Orono, ME, 223 p.
- Hunter, M.L. 1990. *Wildlife, forests and forestry, Principles of managing forests for biological diversity*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 370 p.
- Huot, J. 1973. Le cerf de Virginie au Québec. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la Faune. Bulletin 17, 49 p.
- Huot, J. 1974. Winter habitat of white-tailed deer at the Thirty-one Mile Lake, Quebec. *Canadian Field-Naturalist* 88 : 293-301.
- Huot, J. 1976. Faune du Québec: les lièvres et les lapins. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la chasse et de la pêche. Québec, Qc, 8 p.
- Huot, J., Potvin, F. et Bélanger, L. 1984. Southeastern Canada. Dans McCabe, R.E. et Jahn, L.R. (éditeurs). *White-tailed deer ecology and management. A wildlife Management Institute book*. Stackpole Books. Harrisburg, Pa.
- Huot, M., Lamontagne, G. et Goudreault, F. 2002. Plan de gestion du cerf de Virginie 2002-2008. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. Québec, Qc, 360 p.
- Imbeau, L., Savard, J.P.L. et Gagnon, R. 1999. Comparing bird assemblages in successional black-spruce stands originating from fire and logging. *Revue canadienne de zoologie* 77 : 1850-1860.
- Imbeau, L., Monkkonen, M. et Desrochers, A. 2001. Long-term effects of forestry on birds of the eastern Canadian boreal forest: a comparison with Fennoscandia. *Conservation Biology* 15(4): 1151-1162.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Isabel, C. 2014. Un coup de pouce à la nature : restaurer les anciens chemins forestiers. <http://www.sepaq.com/parcs-quebec/blogue/article.dot?id=7f4962ac-bc14-46e3-9de8-0272a3fec9aa> [consulté le 4 mars 2014].

Jacqmain, H. 2003. Rabbit habitat project : analyse biologique et sociale de la restauration de l'habitat du lièvre d'Amérique après coupe sur les terres Cris de Waswanipi. Mémoire de maîtrise. Université Laval, Québec. 52 p.

Jacqmain, H., Dussault, C., Courtois, R. et Bélanger, L. 2008. Moose-habitat relationships: integrating local Cree native knowledge and scientific findings in northern Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière* 38 : 3120-3132.

Jetté, J.-P., Robitaille, A., Pâquet, J. et Parent, G. 1998. Guide des saines pratiques forestières dans les pentes du Québec. Ministère des Ressources naturelles, Direction des relations publiques. Québec, Qc, 57 p.

Jetté, J.-P., Vaillancourt, M.-A., Leduc, A. et Gauthier, S. 2008. Les enjeux écologiques de l'aménagement forestier. Dans *Aménagement écosystémique en forêt boréale*. Gauthier et al. (éditeurs). Presses de l'Université Laval. Québec, Qc, pp. 1-10.

Jetté, J.-P., Leblanc, M., Bouchard, M., Déry, S. et Villeneuve, N. 2012a. Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré. Partie I – Analyse des enjeux, version 1.1 (document de travail). Gouvernement du Québec, MRNF, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers. Québec, Qc, 159 p.

Jetté, J.-P., Leblanc, M., Bouchard, M., Déry, S. et Villeneuve, N. 2012b. Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré. Partie II – Élaboration de solutions aux enjeux, version 1.2 (document de travail). Gouvernement du Québec, MRNF, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers. Québec, Qc, 167 p.

Jofre, P. 2004. Caractéristiques physiques et chimiques de l'eau durant 6 ans après la récolte en forêt boréale, forêt Montmorency. Université Laval, Québec, Qc, 116 p.

Johnston, G. 2002. Arctic charr aquaculture. Fishing New Books. UK : Blackwell Publishing.

Jones III, E.B.D., Helfman, G.S., Harper, J.O. et Bolstad, P.V. 1999. Effects of riparian forest removal on fish assemblages in southern Appalachian streams. *Conservation Biology* 13(6): 1454-1465.

Jones, J.A., Swanson, F.J., Wemple, B.C. et Snyder, K.U. 2000. Effect of roads on hydrology, geomorphology, and disturbance patches in stream networks. *Conservation Biology* 14(1): 76-85.

Jones, K.L., Poole, G.C., Meyer, J.L., Bumback, W. et Kramer, E.A. 2006. Quantifying Expected Ecological Response to Natural Resource Legislation: A Case Study of Riparian Buffers, Aquatic Habitat, and Trout Populations. *Ecology and Society* 11(2): 15.

Jönsson, K.I., Angelstam, P.K. et Swenson, J.E. 1991. Patterns of life-history and habitat in Palaearctic and Nearctic forest grouse. *Ornis Scandinavica* 22 : 275-281.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Jontos, R. 2004. Vegetative buffers for water quality protection: an introduction and guidance document. Connecticut Association of Wetland Scientists White Paper on Vegetative Buffers. Draft version 1.0, 22 p.
- Karlsson, K. 2006. Impact of the thinning regime on the mean diameter of the largest stems by diameter at breast height in even aged *Picea abies* stands. *Scandinavian Journal of Forest Research* 21 : 20-31.
- Karns, P. 1998. Population distribution, density and trends. p. 125-139 dans Franzmann, A.W. et Schwartz C.C. (éditeurs), *Ecology and management of the north american moose*. Smithsonian Institution Press, Washington, USA.
- Keith, L.B. 1966. Habitat vacancy during a snowshoe hare decline. *Journal of Wildlife Management* 30(4): 828-832.
- Keith, L.B. 1983. Role of food in hare population cycle. *Oikos* 40 : 385-395.
- Keith, L.B. 1990. Dynamics of snowshoe hare populations. Dans Genoways, H.H. (éditeurs), *Current mammalogy*. Plenum Press, New York, 4 : 119-195.
- Keith, L.B., Bloomer, S.E.M. et Willebrand, T. 1993. Dynamics of a snowshoe hare population in a fragmented habitat. *Journal of Wildlife Diseases* 22(3): 349-363.
- Keppie, D.M. 1987. Impact of demographic parameters upon a population of spruce grouse in New Brunswick. *Journal of Wildlife Management* 51 : 771-777.
- Keppie, D.M. 1997. Fragmentation of spruce grouse (*Dendrapagus canadensis*) habitat : a synthesis of the present and direction for the future. *Wildlife Biology* 3(4): 284.
- Kiffney, P.M., Richardson, J.S. et Bull, J.P. 2003. Responses of periphyton and insects to experimental manipulation of riparian buffer width along forest streams. *Journal of Applied Ecology* 40 : 1060-1076.
- Kneeshaw, D.D. et Burton, P.J. 1998. A functional assessment of old-growth status: case study in the sub-boreal spruce zone of British Columbia. *Natural Areas Journal* 18 : 295-310.
- Kneeshaw, D. et Gauthier, S. 2003. Old growth in the boreal forest: a dynamic perspective at the stand and landscape level. *Environmental Review* 11 : S99-S114.
- Knutson, K.L. et Naef, V.L. 1997. Management Recommendations for Washington's Priority Habitats. Washington Department of Fish and Wildlife. 181 p.
- Koehler, G.M. 1990. Population and habitat characteristics of lynx and snowshoe hares in North Central Washington. *Canadian Journal of Zoology* 68 : 845-851.
- Koehler, G.M. et Hornocker, M.G. 1977. Fire effects on marten habitat in the Selway-Bitterroot wilderness. *Journal of Wildlife Management* 41(3) : 500-505.
- Koehler, G.M. et Brittell, J.D. 1990. Managing spruce-fir habitat for lynx and snowshoe hares. *Journal of Forestry* 88(10): 10-14.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Koehler, G.M., Moore, W.R. et Taylor, A.R. 1975. Preserving the pine marten: management guidelines for western forests. *West Wildlands* 2 : 31-36.
- Koehler, G.M., Blakesley, J.A. et Koehler, T.W. 1990. Marten use of successional forest stages during winter in North central Washington. *Northwestern Naturalist* 71 : 1-4.
- Koonz, W.H. 1976. A Biological Investigation of Lynx in Manitoba. Manitoba Department of Renewable Resources Report, p. 76-82.
- Krause, H.H. 1982. Effect of forest management practices on water quality. A review of canadian studies. In *Canadian Hydrology Symposium Proceedings 1982*. National Research Council of Canada. Ottawa, Ontario, p. 15-29.
- Krebs, C.J., Boonstra, R., Boutin, S. et Sinclair, A.R.E. 2002. What drives the 10-year cycle of Snowshoe Hares ? *BioScience* 51 : 25-35.
- Krebs, C.J., Gilbert, B.S., Boutin, S., Sinclair, A.R.E. et Smith, J.N.M. 1986. Population biology of snowshoe hares I. Demography of food-supplemented populations in the southern Yukon, 1976-1984. *Journal of Animal Ecology* 55 : 963-982.
- Kreutzweiser, D.P. et Capell, S.S. 2001. Fine sediment Deposition in Streams After Selective Forest Harvesting Without Riparian Buffers. *Canadian Journal of Forest Research* 31 : 2134-2142.
- Kreutzweiser, D.P., Good, K.P. et Sutton, T.M. 2005. Large woody debris characteristics and contributions to pool formation in forest streams of the Boreal Shield. *Canadian Journal of Forest Research* 35 : 1213-1223.
- Kubisiak, J.F., Moulton, J.C. et McCaffery, K.R. 1980. Ruffed Grouse Density and Habitat Relationships in Wisconsin. Report 118.
- Labbé, J., Langlois, C. et Dussault, C. 2012. Méthode performante d'évaluation de la qualité de l'habitat de l'original dans les zecs du Québec. *Zecs Québec et Fondation de la faune du Québec*. 138 p.
- Labiski, R.F. et Fritzen, D.E. 1998. Spatial mobility of breeding female white-tailed deer in a low-density population. *Journal of Wildlife Management* 62 : 1329-1334.
- Lachance, S., Dubé, M., Dostie, R. et Bérubé, P. 2008. Temporal and spatial quantification of fine-sediment accumulation downstream of culverts in brook trout habitat. *Transactions of the American Fisheries Society* 137 : 1826-1838.
- Laflamme, J. 2012. Comparaisons des paysages forestiers préindustriels (1804-1864 et actuels (1982-2006) sur la base de la classification écologique dans la vallée de la rivière Gatineau, Québec, Canada. Mémoire de maîtrise. Université Laval. Québec, Qc, 85 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Laflèche, V., Larouche, C. et Guillemette, F. Sous presse. L'éclaircie commerciale. Chapitre 15. Dans Ministère des Ressources naturelles, Le guide sylvicole du Québec, Tome 2 – Les concepts et l'application de la sylviculture, Ouvrage collectif sous la supervision de Larouche, C., Guillemette, F., Raymond, P. et Saucier, J.-P., Les Publications du Québec. Québec, Qc.

Lafleur, B., Fenton, N.J., Paré, D., Simard, M. et Bergeron, Y. 2010. Contrasting effects of season and method of harvest on soil properties and the growth of black spruce regeneration in the boreal forested peatlands of eastern Canada. *Silva Fennica* 44 :799-813.

Lamontagne, G. et Potvin, F. 1994a. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 1995-1999. L'espèce, son habitat et sa gestion. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 114 p.

Lamontagne, G. et Potvin, F. 1994b. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 1995-1999. Les principes et les orientations de gestion. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 26 p.

Lamontagne, G. et Jean, D. 1999. Plan de gestion de l'orignal 1999-2003. Faune et Parcs Québec. 175 p.

Lamontagne, G. et Lefort, S. 2004. Plan de gestion de l'orignal 2004-2010. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction du développement de la faune. Québec, Qc, 265 p.

Lamontagne, G., Gagnier, M., Huot, M. et Bastien, H. 2011. Plan de gestion du petit gibier 2011-2018. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Québec, Qc, 74 p.

Lamothe, N. 1993. Modification de la répartition du tétras du Canada suite à une coupe à blanc en Abitibi-Témiscamingue. Université du Québec à Trois-Rivières. Trois-Rivières, Qc, 34 p.

Lamoureux, J., Larocque, C. et Pelletier, A. 2009. Guide de gestion de la déprédation du castor. FAPAQ et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoires du Bas-Saint-Laurent, 88 p.

Lamoureux, J., Pichette, C., Gosselin, M.-J., Milette, J., Hénault, M., Goudreault, F., Paré, M., Dussault, C. et Gingras, A. 1994. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 1995-1999. Zones 1 à 20. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats.

Langevin, R. 2004. Objectifs de protection ou de mise en valeur des ressources du milieu aquatique : importance au Québec des augmentations des débits de pointe des cours d'eau attribuables à la récolte forestière. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'environnement forestier, 20 p.

Langevin, R. et Plamondon, A.P. 2004. Méthode de calcul de l'aire équivalente de coupe d'un bassin versant en relation avec le débit de pointe des cours d'eau dans la forêt à dominance résineuse. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'environnement forestier et Université Laval, Faculté de foresterie et de géomatique. Sainte-Foy, Qc, 24 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Langevin, R., L'Écuyer, H., Paré, R. et Lafontaine, N. 2008. Méthodologie d'évaluation des cas d'érosion du réseau routier dans les forêts aménagées du Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 19 p.

Laquerre, S., Leduc, A. et Harvey, B.D. 2009. Augmentation du couvert en peuplier faux-tremble dans les pessières noires du nord-ouest du Québec après coupe totale. *Écoscience* 16(4): 438-491.

Larsen, J.A. et Lahey, J.F. 1958. Influence of Weather Upon a Ruffed Grouse Population. *Journal of Wildlife Management* 22(1): 63-70.

Larson, M.A. 1998. Nesting Success and Chick Survival of Ruffed Grouse (*Bonasa umbellus*) in Northern Michigan. Michigan State University.

Larson, T.J., Rongstad, O.J. et Terbilcox, F.W. 1978. Movement and habitat use of white-tailed deer in southcentral Wisconsin. *Journal of Wildlife Management* 42 : 113-117.

LaRue, P. 1993. Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour la martre d'Amérique (*Martes americana*) au Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction générale de la ressource faunique. Document technique 92/7, 34 p.

LaRue, P., Bélanger, L. et Huot, J. 1994. La fréquentation des peuplements riverains par le cerf de Virginie en hiver : sélection de site ou pure coïncidence ? *Écoscience* 1(3): 223-230.

LaRue, P., Bélanger, L. et Huot, J. 1995. Riparian edge effects on boreal balsam fir bird communities. *Revue canadienne de recherche forestière* 25(4): 555-566.

Latrémouille, I. 2012. Guide des saines pratiques d'entretien des chemins forestiers dans les zecs. Zecs Québec et Fondation de la faune du Québec. 76 p.

Latrémouille, I., Paré, B., Langlois, C. et Dallaire, P. 2011. Méthode uniforme d'inventaire des traverses de cours d'eau dans les zecs. Zecs Québec et Fondation de la faune du Québec. 50 p.

Laurion, I. 2005. Impacts de l'aménagement forestier intensif sur l'habitat, le comportement hivernal, la survie et la densité de population de la martre d'Amérique (*Martes americana*) dans le nord-ouest du Nouveau-Brunswick. Mémoire de maîtrise, Faculté de foresterie, Université de Moncton, Nouveau-Brunswick.

Lee, R. et Samuel, D.E. 1976. Some thermal and biological effects of forest cutting in West Virginia. *Journal of Environmental Quality* 5 : 362-366.

Lemay, Y. 1989. Caractérisation de l'habitat du Tétrás du Canada (*Dendrapagus canadensis*) sur l'île d'Anticosti. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Trois-Rivières. Trois-Rivières, Qc, 133 p.

Lemay, Y., Ferron, J., Ouellet, J.-P. et Couture, R. 1998. Habitat selection and nesting success of a spruce grouse population (*Falci pennis canadensis*) introduced on Anticosti Island (Quebec). *Canadian Field-Naturalist* 112 : 267-275.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Lemay, Y., Ferron, J. et Couture, R. 1991. Caractérisation de l'habitat de reproduction du tétras du Canada (*Dendrapagus canadensis*) sur l'île d'Anticosti. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. Université du Québec à Trois-Rivières et Université du Québec à Rimouski. Rimouski, Qc, 101 p.
- Lesage, L. 2001. Utilisation de l'habitat estival, migration et philopatrie chez le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) du sud-est québécois. *Le naturaliste canadien* 125(2): 24-33.
- Lesage, L., Crête, M., Huot, J., Dumont, A. et Ouellet, J.-P. 2000. Seasonal home range size and philopatry in two northern white-tailed deer populations. *Revue canadienne de zoologie* 78 : 1930-1940.
- Liboiron, M.A. et Pâquet, J. 1994. Atténuation des impacts de l'exploitation sur les paysages forestiers. *L'Aubelle* 100 : 19-21, 23.
- Likens, G.E. et Bormann, F.H. 1975. An experimental approach to estimate the economic effects of watershed disturbance on recreational and commercial fisheries. *Journal of Soil and Water Conservation* 44 : 83-87.
- Liljaniemi, P., Vuori, K.M., Ilyashuk, B. et Luotonen, H. 2002. Habitat Characteristics and Macroinvertebrate Assemblages in Boreal Forest Streams: Relations to Catchment Silvicultural Activities. *Hydrobiologia* 474 : 239-251.
- Lindenmayer, D.B. et Franklin, J.R. 1997. Managing stand structure as part of ecologically sustainable forest management in Australian mountain ash forests. *Conservation Biology* 11 : 1053-1068.
- Lindström, J. 1994. Tetraonid population studies – State of the art. *Annales Zoologici Fennici* 31 : 347-364.
- Lisle, T.E. 1989. Sediment transport and resulting deposition in spawning gravels, North coastal California. *Water Resources Research* 25(6): 1303-1319.
- Litvaitis, J.A., Sherburne, J.A. et Bissonette, J.A. 1985. Influences of understory characteristics on snowshoe hare habitat use and density. *Journal of Wildlife Management* 49 : 866-873.
- Llamas, J. 1992. *Hydrologie générale: principes et applications*, 2<sup>e</sup> édition. Gaëtan Morin éd., Boucherville, Canada, 527 p.
- Lofroth, E.C. et Steventon, J.D. 1990. Managing for marten winter habitat in interior forests of British Columbia. pp. 66-76 dans Chambers, A. (éditeur), *Wildlife forestry symposium: a workshop on resource integration for wildlife and forest managers*. FRDA 160, 182 p.
- Louhi, P., Maki-Petays, A. et Erkinaro, J. 2008. Spawning habitat of Atlantic salmon and brown trout : general criteria and intragravel factors. *River Research and Applications* 24 : 330-339.
- Lycke, A. 2008. Évaluation de l'impact de l'éclaircie commerciale sur le tétras du Canada (*Falcapennis canadensis*). Mémoire de maîtrise. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. 57 p.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Lycke, A., Imbeau, L. et Drapeau, P. 2011. Effects of commercial thinning on site occupancy and habitat use by spruce grouse in boreal Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière* 41 : 501-508.

Lynch, J.A., Rishel, G.B. et Corbett, E.S. 1984. Thermal alteration of streams raining clearcut watersheds: Quantification and biological implications. *Hydrobiologia* 111 : 161-169.

MacCracken, J.G., Steigers, W.D. et Mayer, P.V. 1988. Winter and early spring habitat use by snowshoe hares (*Lepus americanus*) in South-central Alaska. *Canadian Field-Naturalist* 102(1): 25-30.

Macdonald, J.S., MacIsaac, E.A. et Herunter, H.E. 2003. The effect of variable-retention riparian buffer zones on water temperatures in small headwater streams in sub-boreal forest ecosystems of British Columbia. *Canadian Journal of Forest Research* 33 : 1371-1382.

Macdonald, J.S., Scrivener, J.C., Patterson, D.A. et Dixon-Warren, A. 1998. Temperatures in aquatic habitats: the impact of forest harvesting and the biological consequences to sockeye salmon incubation habitats of the interior of B.C., p. 313-324. Dans Brewin, M.K. et Monita, D.M.A. *Proceedings of the Forest-fish Conference*. May 1-4, 1996, Calgary, Alberta. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service Publications: Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta. Inf. Rep. NOR-X-356.

Majcen, Z. 2003. Raréfaction des espèces compagnes de l'érable. Dans *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*. Grondin, P. et Cimon, A. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Québec, Qc, pp. 93-102.

Malloy, J.C. 2000. Snowshoe Hare (*Lepus americanus*), Fecal pellet fluctuations in Western Montana. *Canadian Field-Naturalist* 114 : 409-412.

Mannik, R. 2004. The scientific justification and application of variable-width riparian buffer models for local-level regulatory control. School of Forestry and Environmental Studies, Yale University.

Marshall, W.H. 1951. Pine marten as a forest product. *Journal of Forestry* 49 : 899-905.

Martin, C.W. et Pierce, R.S. 1980. Clearcutting Patterns Affect Nitrate and Calcium in Streams of New Hampshire. *Journal of Forestry* 78 : 268-276.

Mattfeld, G.F. 1973. The effect of snow on the energy expenditure of walking white-tailed deer. *Northeast Fish and Wildlife Conference* 30 : 327-343.

Matthews, J.D. 1989. *Silvicultural systems*. Clarendon Press, Oxford, U.K., 284 p.

Mautz, W.W. 1978. Sledding on a bushy hillside: the fat cycle in deer. *Wildlife Society Bulletin* 6 : 88-90.

Maxson, S.J. 1977. Activity Patterns of Female Ruffed Grouse during the Breeding Season. *The Wilson Bulletin* 89 : 439-455.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Maxson, S.J. 1978a. A Nesting Study of Ruffed Grouse at the Cedar Creek Natural History Area, Minnesota. *Loon* 50 : 25-30.

Maxson, S.J. 1978b. Spring Home Range and Habitat Use by Female Ruffed Grouse. *Journal of Wildlife Management* 42(10): 61-71.

McCrae, D.J., Duchesne, L.C., Freedman, B., Lynham, T.J. et Woodley, S. 2001. Comparisons between wildfire and forest harvesting and their implications in forest management. *Environmental Reviews* 9 : 223-260.

McEachern, G. 2003. *Where Land and Waters Meet: Understanding and Protecting Riparian Areas in Canada's Forests*. Edmonton, Alberta: Global Forest Watch Canada. 39 p.

McGarigal, K. et Marks, B.J. 1995. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report PNW 351, 122 p.

Megahan, W.F. et Kidd, W.J. 1972. Effects of logging and logging roads on erosion and sediment deposition from steep terrain. *Journal of Forestry* 70 : 136-141.

Melody, K.J. et Richardson, J.S. 2007. Riparian forest harvesting and its influence on benthic communities of small streams of sub-boreal British Columbia. *Canadian Journal of Forest Research* 37 : 907-918.

Mesch, L.D., Fritts, S., Radde, G.L. et Paul, W.J. 1988. Wolf distribution and road density in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin* 16 : 85-87.

Meslow, E.C. et Keith, L.B. 1968. Demographic parameters of a snowshoe hare population. *Journal of Wildlife Management* 32 : 812-834.

Messier, F. et Barrette, C. 1985. The efficiency of yarding behavior of white-tailed deer as an antipredator strategy. *Canadian Journal of Zoology* 63 : 785-789.

Miller, L.B., McQueen, D.J. et Chapman, L. 1997. Impacts of harvesting on lake ecosystems: a preliminary literature review. *Wildlife Bulletin No. B-84*, Ministry of Environment, Lands and Parks, Wildlife Branch. Victoria, B.C., 48 p.

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2013a. Glossaire forestier. <http://glossaire-forestier.mrn.gouv.qc.ca/Terme.aspx?id=0> [consulté le 29 juillet 2013].

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2013b. Services aux entreprises et aux organismes, Ponts et chemins forestiers. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/entreprises/entreprises-ponts.jsp> [consulté le 23 juillet 2013].

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2007. Techniques de fermeture de chemins du domaine de l'État. MRNF, Direction du soutien aux opérations Faune et Forêts, Division des suivis et contrôle. [https://bmmb.gouv.qc.ca/media/21251/technique\\_fermeture\\_chemins\\_2007.pdf](https://bmmb.gouv.qc.ca/media/21251/technique_fermeture_chemins_2007.pdf) [consulté le 1er août 2013].

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2010a. Consultation sur l'aménagement durable des forêts du Québec Québec : document de consultation publique – Stratégie d'aménagement durable des forêts et modalités proposées pour le futur règlement sur l'aménagement durable des forêts. Gouvernement du Québec. Québec, Qc, 114 p.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2010b. Instructions relatives à l'application de l'arrêté ministériel sur la valeur des traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits – Exercices 2010-2013. Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées. Québec, Qc, 131 p.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2010c. Modalités de protection des sites fauniques d'intérêt. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Jonquière, Qc, 23 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). Gouvernement du Québec. Québec, Qc, 57 p.

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MNR). 2014. Poissons de l'Ontario. [www.mnr.gov.on.ca/fr/Business/LetsFish/2ColumnSubPage/STEL02\\_168530.html](http://www.mnr.gov.on.ca/fr/Business/LetsFish/2ColumnSubPage/STEL02_168530.html) [consulté le 12 février 2014].

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013a. Guide de demande d'aide financière pour le volet « Relève et mise en valeur ». [http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/publications/Guide\\_releve\\_mise\\_valeur.pdf](http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/publications/Guide_releve_mise_valeur.pdf) [consulté le 30 juillet 2013].

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013b. Guide d'intégration des besoins associés aux espèces fauniques dans la planification forestière. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/publications/especes/GuideIntegrationBesoins-planif-forestiere.pdf> [consulté le 3 février 2014].

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013c. Plan de gestion de l'original au Québec 2012-2019. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/publications/chasse/plan-gestion-original-resume.pdf> [consulté le 27 août 2013].

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013d. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 2010-2017. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/publications/chasse/plan-gestion-cerf-resume.pdf> [consulté le 28 août 2013].

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013e. Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Doré jaune (*Sander vitreus*). Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique. Québec, Qc, 12 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013f. Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*). Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique. Québec, Qc, 12 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013g. Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Omble moulac (*Salvelinus fontinalis* X *Salvelinus namaycush*). Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique. Québec, Qc, 8 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013h. Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Touladi (*Salvelinus namaycush*). Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique. Québec, Qc, 12 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2014. Poissons du Québec. [www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/peche/poissons/](http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/peche/poissons/) [consulté le 12 février 2014].

Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP). 1993. Plan de gestion de l'orignal, 1994-1998 : objectifs de gestion et scénarios d'exploitation. Éditeur officiel du Québec, 139 p.

Molloy, R., Torresan, R. et Boissonnault, N. 2001. Saines pratiques : Voirie forestière et installation de ponceaux. Ministère des Ressources naturelles, Direction régionale de la Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine. Caplan, Qc, 27 p.

Monthey, R.W. 1986. Responses of snowshoe hares (*Lepus americanus*) to timber harvesting in northern Maine. Canadian Field-Naturalist 100 : 568-570.

Moore, R.D., Splittlehouse, D.L. et Story, A. 2005. Riparian microclimate and stream temperature response to forest harvesting: a review. Journal of the American Water Resources Association 41(4): 813-834.

More, G. 1978. Ecological aspects of food selection in pine marten (*Martes americana*). Thèse de doctorat. University of Alberta. Edmonton, AB, 94 p.

Moring, J.R. 1982. Decrease in Stream Gravel Permeability after Clear-cut Logging: An Indication of Intagravel Conditions for Developing Salmonid Eggs and Fry. Hydrobiologia 88 : 295-298.

Morris, D.M., Bowling, C. et Hills, S.C. 1994. Growth and form responses to pre-commercial thinning regimes in aerially seeded jack pine stands: 5<sup>th</sup> year results. Forestry Chronicle 70 : 780-787.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mullen, D.M. et Moring, J.R. 1988. Partial deforestation and short-term autochthonous energy input to a small New England stream. *Water Resources Bulletin* 24 : 1273-1279.

Murphy, M.L. et Milner, A.M. 1997. Alaska timber harvest and fish habitat. *Freshwaters of Alaska*. Milner, A.M. et Oswood, M.W. (éditeurs), *Ecological studies* 119 : 229-263.

Murphy, M.L., Hawkins, C.P. et Anderson, N.H. 1981. Effects of canopy modification and accumulated sediment on stream communities. *Transactions of the American Fisheries Society* 110 : 469-478.

Murphy, M.L., Heifetz, J., Johnson, S.W., Koski, K.V. et Thedinga, J.F. 1986. Effects of clear-cut logging with and without buffer strips on juvenile salmonids in Alaskan streams. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 43 : 1521-1533.

Murray, D.L. 1999. An assessment of overwinter food limitation in a snowshoe hare population at a cyclic low. *Oecologia* 120 : 50-58.

Murray, C.D. et Buttle, J.M. 2003. Impacts of clearcut harvesting on snow accumulation and melt in a northern hardwood forest. *Journal of Hydrology* 271 : 197-212.

Naiman, R.J., Décamps, H. et Pollock, M. 1993. The Role of Riparian Corridors in Maintaining Regional Biodiversity. *Ecological Applications* 3(2): 209-212.

Nappi, A., Drapeau, P. et Savard, J.P.L. 2004. Salvage logging after wildfire in the boreal forest: Is it becoming a hot issue for wildlife ? *Forestry Chronicle* 80(1): 67-74.

Nelson, M.E. 1995. Winter range arrival and departure of white-tailed deer in northeastern Minnesota. *Canadian Journal of Zoology* 73 : 1069-1076.

Newbold, J.D., Erman, D.C. et Roby, K.B. 1980. Effects of logging on macroinvertebrates in streams with and without buffer strips. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37 : 1076-1085.

Newby, F.E. et Hawley, V.D. 1954. Progress on a marten livetrapping study. Dans *Transactions of the North American Wildlife Conference* 19 : 452-460.

Nicolson, J.A., Foster, N.W. et Morrison, I.K. 1982. Forest harvesting effects on water quality and nutrient status in the boreal forest. *Symposium Canadien d'Hydrologie* 1982 : 71-89.

Nicholson, M.C., Bowyer, R.T. et Kie, J.G. 1997. Habitat selection and survival of mule deer: tradeoffs associated with migration. *Journal of Mammalogy* 78 : 483-504.

Noël, D.S., Martin, C.W. et Federer, C.A. 1986. Effects of forest clearcutting in New England on stream macroinvertebrates and periphyton. *Environmental Management* 10 : 661-670.

Nyland, R.D. 2002. *Sylviculture: concept and applications*. 2<sup>e</sup> éd. McGraw-Hill. New York, NY, 682 p.

O'Connell, M.A., Hallett, J.G. et West, S.D., 1993. *Use of Riparian Habitats: A Literature Review*. TFW-WL1-93-001, Washington Timber Fish and Wildlife Program, 162 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

O'Connor, R.M. 1984. Population trend, age structure, and reproductive characteristics of female lynx in Alaska, 1961 through 1973. Mémoire de maîtrise. University of Alaska, Fairbanks.

O'Donoghue, M. 1983. Seasonal habitat selection by snowshoe hare in Eastern Maine. Transactions of the Northeast Fish and Wildlife Conference 40 : 100-107.

O'Donoghue, M. 1994. Early survival of juvenile snowshoe hares. Ecology 75 : 1582-1592.

O'Donoghue, M., Boutin, S., Krebs, C.J. et Hofer, E.J. 1997. Numerical responses of coyotes and lynx to the snowshoe hare cycle. Oikos 80 : 150-162.

O'Donoghue, M., Boutin, S., Krebs, C.J., Zuleta, G., Murray, D.L. et Hofer, E.J. 1998. Functional responses of coyotes and lynx to the snowshoe hare cycle. Ecology 79 : 1193-1208.

O'Farrell, T.P. 1965. Home range and ecology of snowshoe hare in Interior Alaska. Journal of Mammalogy 46 : 406-418.

Oritsland, N.A. 1977. A model of energy balance in arctic mammals. Arbok, Norsk Polarinstitut. 235-242.

Orr, C.D. et Dodds, D.G. 1982. Snowshoe hare habitat preference in Nova Scotia spruce-fir forests. Wildlife Society Bulletin 10(2): 147-150.

Ouellet-D'Amours, M.-H., Paré, B., Langlois, C. et Labbé, J. 2012. Cahier méthodologique pour l'inventaire des SIFZ. Zecs Québec et Fondation de la faune du Québec. 37 p.

Palik, B.J., Zasada, J.C. et Hedman, C.W. 2000. Ecological Principles for Riparian Sylviculture. Dans Dans Verry, E.S., Hornbeck, J.W. et Dollof, C.A. (éditeurs), Riparian management in forests of the continental eastern United States. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, p. 233-254.

Palmer, W.L. 1963. Ruffed grouse drumming sites in Northern Michigan. Journal of Wildlife Management 27 : 656-663.

Paquet, G. 1990. Guide d'aménagement de l'habitat de reproduction des espèces de poissons d'eau fraîche. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service des habitats. Québec, Qc, 52 p.

Pâquet, J. 1996. Aménagement visuel des paysages forestiers : un guide mise en valeur. C.A.P. Naturels. Charlesbourg, Qc, 33 p.

Pâquet, J. 2003. Outil d'aide à la décision pour classifier les secteurs d'intérêts majeurs et définir les stratégies d'aménagement pour l'intégration visuelle des coupes dans les paysages. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec, Direction des programmes forestiers. Québec, Qc, 15 p.

Pâquet, J. et Bélanger, L. 1997. Public acceptability thresholds of clearcutting to maintain visual quality of boreal balsam fir landscapes. Forest Science 43 : 46-55.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pâquet, J. et Bélanger, L. 1998. Stratégie d'aménagement pour l'intégration visuelle des coupes dans les paysages. Réalisé par C.A.P. Naturels dans le cadre du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier du ministère des Ressources naturelles. Charlesbourg, Qc, 40 p.

Pâquet, J. et Deschênes, L. 2005. Lignes directrices pour la mise en œuvre des objectifs visant le maintien de la qualité des paysages et l'harmonisation des usages. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des programmes forestiers et Direction de l'environnement forestier. Québec, Qc, 33 p.

Pâquet, J., Bélanger, L. et Liboiron, M.-A. 1994. Aménagement de la qualité visuelle : inventaire de la sensibilité des paysages. C.A.P. Naturels. Charlesbourg, Qc, 65 p.

Paquin, P. 2008. Carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity in the black spruce succession of eastern Canada. *Biological Conservation* 141 : 261-275.

Parent, B. 2010. Ressources et industrie forestière – Portrait statistique édition 2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 498 p.

Parizeau, L. et Bélanger, L. 2006. Les impacts à moyen terme de l'éclaircie précommerciale et de deux mesures d'atténuation sur le lièvre d'Amérique et les passereaux nicheurs. Forum de transfert sur l'aménagement et l'environnement forestiers, Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Université Laval, Sainte-Foy, Qc, 6 p.

Parker, K.L., Robbins, C.T. et Hanley, T.A. 1984. Energy expenditures for locomotion by mule deer and elk. *Journal of Wildlife Management* 48 : 474-488.

Parker, G.R., Maxwell, J.W., Morton, L.D. et Smith, G.E.J. 1983. The ecology of the Lynx on Cape Breton Island. *Canadian Journal of Zoology* 61 : 770-786.

Parker, K.L., Gillingham, M.P., Hanley, T.A. et Robbins, C.T. 1999. Energy and protein balance of free-ranging black-tailed deer in a natural environment. *Wildlife Monographs* No.143.

Patton, D.R. 1992. *Wildlife habitat relationships in forested ecosystems*. Timber Press, Oregon. 392 p.

Payer, D.C. et Harrison, D.J. 1999. Influences of timber harvesting and trapping on habitat selection and demographic characteristics of marten. University of Maine, Orono. Final Contract Report, 59 p.

Payer, D.C. et Harrison, D.J. 2000a. Structural differences between forests regenerating following spruce budworm defoliation and clear-cut harvesting: implications for marten. *Canadian Journal of Forest Research* 30 : 1965-1972.

Payer, D.C. et Harrison, D.J. 2000b. Managing Harvested Areas to Maintain Habitat for Marten. University of Maine, Cooperative Forestry Research Unit, Orono, ME. Research notes N° 00-01.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Payer, D.C. et Harrison, D.J. 2003. Influence of forest structure on habitat use by American marten in an industrial forest. *Forest Ecology and Management* 179 : 145-156.

Pêches et Océans Canada. 2010. L'enquête de 2010 sur la pêche récréative au Canada. [www.dfo-mpo.gc.ca/stats/rec/can/2010/RECFISH2010\\_FRA.pdf](http://www.dfo-mpo.gc.ca/stats/rec/can/2010/RECFISH2010_FRA.pdf) [consulté le 9 octobre 2013].

Peek, J.M. 1998. Habitat relationships. p. 351-375 dans Franzmann, A.W. et Schwartz C.C. (éditeurs), *Ecology and management of the north american moose*. Smithsonian Institution Press, Washington, USA.

Pelletier, G. et Pitt, D.G. 2008. Silvicultural responses of two spruce plantations to midrotation commercial thinning in New Brunswick. *Revue canadienne de recherche forestière* 38 : 851-867.

Peterson, R.H. et Metcalfe, J.L. 1981. Emergence of Atlantic Salmon Fry From Gravels of Varying Composition: A Laboratory Study. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 1020, 15 p.

Petrinovic, J.F., Gélinas, N. et Beaulieu, J. 2009. Benefits of using genetically improved white spruce in Quebec: The forest landowner's viewpoint. *Forestry Chronicle* 85(4): 571-582.

Pietz, P.J. et Tester, J.R. 1983. Habitat selection by snowshoe hares in North Central Minnesota. *Journal of Wildlife Management* 47(3): 686-696.

Pimlott, D.H., Bider, J.R. et Passmore, R.C. 1968. Investigation into the decline of deer in northern counties north of Montréal. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Québec, Qc, 53 p.

Pitt, D. et Lanteigne, L. 2008. Long-term outcome of precommercial thinning in northwestern New Brunswick: growth and yield of balsam fir and red spruce. *Revue canadienne de recherche forestière* 38(3): 592-610.

Plamondon, A.P. 1981. Écoulement et modification du couvert forestier. *Le naturaliste canadien* 108 : 289-298.

Plamondon, A.P. 1982. Augmentation de la concentration des sédiments en suspension suite à l'exploitation forestière et durée de l'effet. *Canadian Journal of Forest Research* 12 : 883-892.

Plamondon, A.P., Gonzalez, A. et Thomassin, Y. 1982. Effects of logging on water quality: comparison between two Quebec sites. *Canadian Hydrology Symposium* 82 : 49-70.

Plamondon, A.P. 1993. Influence des coupes forestières sur le régime d'écoulement de l'eau et sa qualité. Université Laval, Sainte-Foy, Québec, 179 p.

Plamondon, A.P. 2004. La récolte forestière et les débits de pointe : État des connaissances sur la prévision des augmentations des pointes, le concept de l'aire équivalente de coupe acceptable et les taux régressifs des effets de la coupe sur les débits de pointe. Document préparé pour le Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de l'environnement forestier. Québec, Qc, 236 p.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Plamondon, A.P. 2011. Application du concept de l'aire équivalente de coupe (AÉC) pour le contrôle des débits de pointe des cours d'eau – Révision des taux régressifs des effets sur la coupe (TREC). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la protection des forêts. Québec, Qc, 67 p.

Pollock, M.M. et Kennard, P.M. 1998. A low-risk strategy for preserving riparian buffers needed to protect and restore salmonid habitat in forested watersheds of Washington State. 10, 000 Years Institute, Bainbridge Island, WA, 36 p.

Pothier, D. 2002. Twenty-year results of precommercial thinning in a balsam fir stand. *Forest Ecology and Management* 168 : 177-186.

Pothier, D., Prévost, M. et Auger, I. 2003. Using the shelterwood method to mitigate water table rise after forest harvesting. *Forest Ecology and Management* 179 : 573-583.

Potvin, F. 1998. La martre d'Amérique et la coupe à blanc en forêt boréale : une approche télémétrique et géomatique. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, 245 p.

Potvin, F. et Morasse, M. 1988. Utilisation du brout par le cerf dans une sapinière après coupe : effet de la proximité du couvert. Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. Québec, Qc, 12 p.

Potvin, F. et Breton, L. 1997. Short-term effects of clearcutting on martens and their prey in the boreal forest of western Québec. Dans *Martes: Taxonomy, Ecology, Techniques, and Management*. Édité par Proulx, G., Bryant, H.N. et Woodward, P.M. Provincial Museum of Alberta, Edmonton, Alberta, p. 452-474.

Potvin, F. et Courtois, R. 1998. Effets à court terme de l'exploitation forestière sur la faune terrestre : synthèse d'une étude de cinq ans en Abitibi-Témiscamingue et implications pour l'aménagement forestier. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et de ses habitats. Québec, Qc, 91 p.

Potvin, F. et Courtois, R. 2006. Incidence of spruce grouse in residual forest strips within large clear-cut boreal forest landscapes. *Northeastern Naturalist* 13 : 507-520.

Potvin, F., Huot, J. et Duchesneau, F. 1981. Deer mortality in Pohénégamook wintering area, Québec. *Canadian Field-Naturalist* 95 : 81-84.

Potvin, F., Courtois, R. et Bélanger, L. 1999. Short-term response of wildlife to clear-cutting in Quebec boreal forest: multiscale effects and management implications. *Revue canadienne de recherche forestière* 29 : 1120-1127.

Potvin, F., Bélanger, L. et Lowell, K. 2000. Marten habitat selection in a clearcut boreal landscape. *Conservation Biology* 14(3): 844-857.

Potvin, F., Courtois, R. et Bélanger, L. 2001a. La coupe forestière et la faune terrestre en forêt boréale : des effets à court terme liés à la taille des domaines vitaux. *Le naturaliste canadien* 125(3): 65-73.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Potvin, F., Breton, L. et Courtois, R. 2004. Réaction du castor, de l'orignal et du lièvre à la coupe avec protection de la régénération et des sols en forêt boréale : une réévaluation après 10 ans. Société de la faune et des parcs du Québec. Rapport 8110-04-06, 26 p.
- Potvin, F., Breton, L. et Courtois, R. 2005. Response of beaver, moose and snowshoe hare to clear-cutting in a Quebec boreal forest: a reassessment 10 years after cut. *Revue canadienne de recherche forestière* 35 : 151-160.
- Potvin, F., Bertrand, N. et Walsh, R. 2006. Évolution de l'habitat d'espèces fauniques de la forêt boréale dans un secteur de coupe intensive sur une période de 25 ans. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Québec, Qc, 28 p.
- Potvin, F., Courtois, R., Girard, C. et Strobel, J.-B. 2001b. Fréquentation par le tétras du Canada de la forêt résiduelle dans de grandes aires de coupe, Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. 48 p.
- Prégent, G. 1998. L'éclaircie dans les plantations. Mémoire de recherche forestière n° 133. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles. Québec, Qc, 38 p.
- Prepas, E.E., Pinel-Alloul, B., Planas, D., Méthot, G., Paquet, S. et Reedyk, S. 2001. Forest harvest impacts on water quality and aquatic biota on the Boreal Plain: introduction to the TROLS lake program. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58 : 421-436.
- Prescott, J. et Richard, P. 1996. Mammifères du Québec et de l'est du Canada. Guides natures Quintin, éditions Michel Quintin. Waterloo, Qc, 399 p.
- Prévost, L., Plamondon, A.P. et Lévesque, D. 2002. Méthodologie pour évaluer l'effet de l'installation d'un ponceau sur le substrat des frayères de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*). Université Laval, Faculté de foresterie, Centre de recherche en biologie forestière pour le ministère des Ressources naturelles du Québec, Société de la faune et des parcs du Québec et Fondation de la faune du Québec. Québec, Qc, 37 p.
- Pulliainen, E. 1981. Winter habitat selection, home range, and movements of the pine marten (*Martes martes*) in a Finnish Lapland forest. Dans Chapman, J.A. et Pursley, D. (éditeurs), *Proceedings of the Worldwide Furbearer Conference*. Frostburg, MD, p. 1068-1089.
- Pulliainen, E. 1986. Behaviour and orientation of a released Pine Marten (*Martes martes*). *Somderdruck aus Z.F. Säugetierkunde* Bd. 51 : 49-51.
- Quirion, M., Zwarts, F., Demers, P., Goudreault, F., Hénault, M. et Pichette, C. 1996. Aménagement des boisés et terres privés pour la faune (Guides techniques #14 : Les ravages de cerfs de Virginie). Ministère de l'Environnement et de la Faune et Fondation de la faune du Québec. Québec, Qc, 32 p.
- Racine, J.-C., Pomerleau, I., Garneau, V. et Tambourgi, P. 2011. Guide d'aménagement de l'habitat de la martre d'Amérique et de ses espèces proies. Fondation de la faune du Québec, FTGQ, CRÉ de l'Abitibi-Témiscamingue, Association des trappeurs du Témiscamingue et ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Québec, Qc, 152 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Raleigh, R.F. et Nelson, P.C. 1985. Habitat Suitability Index Models and Instream Flow Suitability Curves: Pink Salmon. Washington, DC, U.S. Department of the Interior. Fish and Wildlife Service 20240, 36 p.
- Raphaël, M.G., Ruggiero, L.F. et Henry, S.E. 1991. Habitat selection by marten in the Sierra Madre range, Wyoming. Dans Symposium on the Biology and management of martens and fishers, Abstracts of presentations, p. 69.
- Ratti, J.T., Mackey, D.L. et Alldredge, R.J. 1984. Analysis of spruce grouse habitat in north-central Washington. *Journal of Wildlife Management* 48 : 1188-1196.
- Raymond, P., Legault, I., Guay, L. et Godbout, C. Sous presse. La coupe progressive régulière. Chapitre 19. Dans Ministère des Ressources naturelles, Le guide sylvicole du Québec, Tome 2 – Les concepts et l'application de la sylviculture, Ouvrage collectif sous la supervision de Larouche, C., Guillemette, F., Raymond, P. et Saucier, J.-P., Les Publications du Québec. Québec, Qc.
- Reijnen, M., Veenbaas, G. et Foppen, R. 1995b. Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations. Delft, The Netherlands. Road and Hydraulic Engineering Division and DLO-Institute for Forestry and Nature Research, p. 95-736.
- Reijnen, R., Foppen, R. et Meeuwsen, H. 1996. The effects of car traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75 : 255-260.
- Reijnen, R., Foppen, R., ter Braak, C. et Thissen, J. 1995a. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* 32 : 187-202.
- Rheault, H., Grondin, P., Ouimet, R., Hébert, C. et Dussault, C. 2009. Stand composition and structure as indicators of epixylic diversity in old-growth boreal forests. *Écoscience* 16(2): 183-196.
- Richer, M.-C., Ouellet, J.-P., Crête, M., Lapointe, L. et Huot, J. 2003. Réponse de la végétation et des cerfs, suite à différents traitements sylvicoles dans les ravages, et réponse de la végétation au broutement estival simulé. Rapport annuel 2003-2004. Rapport d'activité déposé au ministère des Ressources naturelles, unité de gestion du Bas-Saint-Laurent. Rimouski, Qc. 38 p. et annexes.
- Ringler, N.H. et Hall, J.D. 1975. Effects of logging on water temperature and dissolved oxygen in spawning beds. *Transactions of the American Fisheries Society* 104 : 111-121.
- Riopel, M. 2012. Étude de coupes avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM) 5 et 10 ans après traitement : probabilités de pertes, distribution de la régénération et probabilités d'insolation hivernale. Thèse de doctorat, Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique, Université Laval. Québec, Qc, 153 p.
- Riopel, M., Bégin, J. et Ruel, J.-C. 2010. Probabilités de pertes des tiges individuelles, cinq ans après des coupes avec protection des petites tiges marchandes, dans des forêts résineuses du Québec. *Revue canadienne de recherche forestière* 40 : 1458-1472.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Riopel, M., Bégin, J. et Ruel, J.-C. 2011. Coefficients de distribution de la régénération, cinq ans après des coupes avec protection des petites tiges marchandes appliquées dans des sapinières et des pessières noires du Québec. *Forestry Chronicle* 87 : 669-683.
- Ritcey, R.W. et Edwards, R.Y. 1963. Grouse Abundance and June Temperatures in Wells Gray Park, British Columbia. *Journal of Wildlife Management* 27 : 604-606.
- Ritter, A.F. 1985. Preliminary habitat suitability index models for marten in Maine. Biological systems analyst, Maine Department of Inland Fisheries and Wildlife. Augusta, Maine 04333, 19 p.
- Roberge, J. 1996. Impacts de l'exploitation forestière sur le milieu hydrique. Revue et analyse de documentation. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction des écosystèmes aquatiques. Québec, 72 p.
- Robinson, W.L. 1980. Fool Hen. The Spruce grouse on the Yellow Dog Plains. The University of Wisconsin Press, Londre. 221 p.
- Robinson, C.T., Rushforth, S.R. et Minshall, G.W. 1994. Diatom assemblages of streams influenced by wildfire. *Journal of Phycology* 30 : 209-216.
- Robson, M., Hawley, A. et Robinson, D. 2000. Comparing the social values of forest-dependent, provincial and national publics for socially sustainable forest management. *Forest Chronicle* 76 : 615-622.
- Rogowitz, G.L. 1987. Forage quality and use of reforested habitats by snowshoe hares. *Canadian Journal of Zoology* 66 : 2080-2083.
- Rogowitz, G.L. 1988. Forage quality and use of reforested habitats by snowshoe hares. *Canadian Journal of Zoology* 66 : 2080-2083.
- Rohner, C. et Krebs, C.J. 1996. Owl predation on snowshoe hares: consequences of antipredator behaviour. *Oecologia* 108 : 303-310.
- Rollerson, T. et McGourlick, K. 2001. Riparian windthrow – Northern Vancouver Island. Pages 139-155 in Mitchell, S.J. et Rodney, J. 2001. Windthrow assessment and management in British Columbia, Proceedings of the Windthrow Researches Workshop, January 31-February 1<sup>st</sup>, Vancouver, University of British Columbia et Forestry continuing Studies Network.
- Romin, L.A. et Bissonette, J.A. 1996. Deer-vehicle collisions: stains of state monitoring activities and mitigation efforts. *Wildlife Society Bulletin* 24 : 276-283.
- Rompré, G., Boucher, Y., Bélanger, L., Côté, S. et Robinson, W.D. 2010. Conserving biodiversity in managed forest landscapes: the use of critical threshold for habitat. *Forestry Chronicle* 86(5): 589-596.
- Rosen, K., Aronson, J.-A. et Eriksson, H.M. 1996. Effects of clearcutting on streamwater quality in forest catchments in central Sweden. *Forest Ecology and Management* 83(3): 237-244.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Roth, N.E., Alan, J.D. et Erickson, D.L. 1996. Landscape influences on stream biotic integrity assessed at multiple spatial scales. *Landscape Ecology* 11(3): 141-156.
- Rowland, E.L., White, A.S. et Livingston, W.H. 2005. A literature review of the effects of intensive forestry on forest structure and plant community composition at the stand and landscape levels. Maine Agricultural and Forest Experiment Station. Miscellaneous publication n°754. University of Maine.
- Roy, C., Imbeau, L. et Mazerolle, M.J. 2010. Transformation of abandoned farm fields into coniferous plantations: Is there enough vegetation structure left to maintain winter habitat of snowshoe hares ? *Canadian Journal of Zoology* 88(6): 579-588.
- Ruediger, B., Claar, J., Gniadeck, S., Holt, B., Lewis, L., Mighton, S., Naney, B., Patton, G., Rinaldi, T., Trick, J., Vandehey, A., Wahl, F., Warren, N., Wenger, D. et Williamson, A. 2000. Canada lynx conservation assessment and strategy. USDA Forest Service, USDI Fish and Wildlife Service, USDI Bureau of Land Management et USDI National Park Service. Forest Service Publication #R1-00-53, Missoula, MT. 142 p.
- Ruel, J.-C. 2000. Factors influencing windthrow in balsam fir forests: from landscape studies to individual tree studies. *Forest Ecology and Management* 135 : 169-178.
- Ruel, J.-C. 2001. Recent developments in windthrow research in Quebec. Dans Mitchell, S.J. et Rodney, J. (éditeurs), *Windthrow Assessment and Management in British Columbia*, p. 166-175.
- Ruel, J.-C., Pin, D. et Cooper, K. 1998. Effect of topography on wind behavior in a complex terrain. *Forestry* 71(3): 261-265.
- Ruel, J.-C., Pin, D. et Cooper, K. 2001. Windthrow in riparian buffer strips : effect of wind exposure, thinning and strip width. *Forest Ecology and Management* 143 : 105-113.
- Ruel, J.-C., Roy, V., Lussier, J.-M., Pothier, D., Meek, P. et Fortin, D. 2007. Mise au point d'une sylviculture adaptée à la forêt boréale irrégulière. *Forestry Chronicle* 83 : 367-374.
- Rusch, D.H. et Keith, L.B. 1971. Seasonal and Annual Trends in Numbers of Alberta Ruffed Grouse. *Journal of Wildlife Management* 35 : 803-822.
- Sabo, J.L., Sponseller, R., Dixon, M., Gade, K., Harms, T., Heffernan, J., Jani, A., Katz, G., Soykan, C., Watts, J. et Welter, J. 2005. Riparian zones increase regional richness by harboring different, not more, species. *Ecology* 86(1): 56-62.
- Saint-Jacques, N. et Richard, Y. 1998. Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique. Dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éditeurs), *Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique - 1996*. Québec, Qc, 52 p.
- Samson, C., Dussault, C., Courtois, R. et Ouellet, J.-P. 2002. Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal. FAPAQ, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec. Québec, Ste-Foy, 48 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sansregret, H. 2000. Effets de l'éclaircie précommerciale sur les petits mammifères et les oiseaux forestiers dans la sapinière à bouleau blanc de l'est. Mémoire de maîtrise, Université Laval. Sainte-Foy, Qc.

Sansregret, H., Courtois, R., Bélanger, L. et Huot, J. 2000. Effets de l'éclaircie précommerciale sur le lièvre d'Amérique, les oiseaux forestiers et les petits mammifères dans la sapinière à bouleau blanc. Fondation de la faune du Québec.

Santiago, M.J. et Rodewald, A.D. 2012. Dead Trees as Resources for Forest Wildlife. Ohio State University. <http://ohioline.osu.edu/w-fact/pdf/0018.pdf> [consulté le 8 août 2013].

Schindler, D.W. 1998. A dim future for boreal waters and landscapes: cumulative effects of climatic warning, stratospheric ozone depletion, acide precipitation and other human activities. *Bioscience* 48 : 157-164.

Schindler, D.W., Bayley, S.E., Parker, B.R., Beaty, K.G., Cruikshank, D.R., Fee, E.J., Schindler, E.U. et Stainton, M.P. 1996. The effects of climatic warming on the properties of boreal lakes and streams at the Experimental Lakes Area, north-western Ontario. *Limnology and Oceanography* 41(5): 1004-1017.

Schroeder, M.A. 1985a. Behavioral differences of female spruce grouse undertaking short and long migrations. *The Condor* 87 : 281-286.

Schroeder, M.A. 1985b. The fall phase of dispersal in juvenile spruce grouse. *Canadian Journal of Zoology* 64 : 16-20.

Schroeder, M.A. et Boag, D.A. 1991. Spruce grouse populations in successional lodgepole pine. *Ornis Scandinavica* 22 : 186-191.

Schwab, F.E. et Pitt, M.D. 1991. Moose selection of canopy cover types related to operative temperature, forage, and snow depth. *Revue canadienne de zoologie* 69(12): 3071-3077.

Scott, J.G., Lovallo, M.J., Storm, G.L. et Tzilkowski, W.M. 1998. Summer Habitat Use by Ruffed Grouse with Broods in Central Pennsylvania. *Journal of Field Ornithology* 69 : 474-485.

Scrimgeour, G.J., Tonn, W.M., Paszkowski, C.A. et AKU, P.M.K. 2000. Evaluating the Effects of Forest Harvesting on Littoral Benthic Communities within a Natural Disturbance-based Management Model. *Forest Ecology and Management* 126 : 77-86.

Scrivener, J.C. 1984. Logging impacts and some mechanisms that determine the size of spring and summer populations of coho salmon fry (*Oncorhynchus kisutch*) in Carnation Creek, British Columbia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 41 : 1097-1105.

Scrivener, J.C. et Brownlee, M.J. 1989. Effects of Forest Harvesting on Spawning Gravel and Incubation Survival of Chum (*Oncorhynchus keta*) and Coho Salmon (*O. kisutch*) in Carnation Creek, British Columbia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46 : 681-696.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Scruton, D.A., Clarke, K.D. et Cole, L.J. 1998. Water temperature dynamics in small forested headwater streams of Newfoundland, Canada: quantification of thermal brook trout habitat to address initial effects of forest harvesting, p. 325-336. Dans Brewin, M.K. et Monita, D.M.A. Proceedings of the Forest-fish Conference. May 1-4, 1996, Calgary, Alberta. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service Publications: Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta. Inf. Rep. NOR-X-356.

Sedell, J.R., Bisson, P.A., Swanson, E.J. et Gregory, S.V. 1988. What we know about large trees that fall into streams and rivers, p. 47-81. Dans Maser, C., Tarrant, R.F., Trappe, J.M. et Franklin, J.E. (éditeurs), From the Forest to the Sea: A Story of Fallen Trees. U.S. Forest Service General Technical Report PNW-GTR-229.

Seip, D.R. 1992. Factors limiting woodland caribou populations and their interrelationships with wolves and moose in southeastern British Columbia. Canadian Journal of Zoology 70 : 1494-1503.

Seto, M. 2005. Effets de l'exploitation forestière sur la qualité de l'eau en forêt boréale. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, Qc, 76 p.

Seymour, R.S., White, A.S. et de Maynadier, P.G. 2002. Natural disturbance regimes in northeastern North America – evaluating silvicultural systems using natural scales and frequencies. Forest Ecology and Management 155 : 357-367.

Sherburne, S.S. et Bissonette, J.A. 1994. Marten subnivean access point use: response to subnivean prey levels. Journal of Wildlife Management 58 : 400-405.

Shimizu, T. 1983. Forest-watershed experiments in Japan. Japan Agriculture Research Quarterly 16 : 281-286.

Siitonen, J., Martikainen, P., Puntilla, P. et Rauh, J. 2000. Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland. Forest Ecology and Management 128 : 211-225.

Sinclair, A.R.E., Krebs, C.J., Smith, J.N.M. et Boutin, S. 1988. Population biology of snowshoe hares III. Nutrition, plant secondary compounds and food limitation. Journal of Animal Ecology 57 : 787-806.

Sirard, S., Labelle, J.-F. et Langlois, C. 2013. Guide d'aide à la décision pour les SIFZ. Zecs Québec et Fondation de la faune du Québec. 66 p.

Sirois, P., Leclerc, V., Bérubé, P. et Magnan, P. 2005. Impact des coupes forestières sur le recrutement des populations de poissons des lacs de la forêt boréale.  
[http://www.fqrnt.gouv.qc.ca/parteneriatsInnovation/parteneriats/forums/pdf\\_avril08/Pascal%20Sirois.pdf](http://www.fqrnt.gouv.qc.ca/parteneriatsInnovation/parteneriats/forums/pdf_avril08/Pascal%20Sirois.pdf) [consulté le 29 août 2013].

Skogland, T. 1984. Wild reindeer foraging-niche organisation. Holarctic Ecology 7 : 345-379.

Slough, B.G. 1989. Movements and Habitat use by transplanted marten in the Yukon Territory. Journal of Wildlife Management 53 : 991-997.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Small, R.J. et Rusch, D.H. 1989. The Natal Dispersal of Ruffed Grouse. *The Auk* 106 : 72-79.
- Small, R.J., Holzward, J.C. et Rusch, D.H. 1991. Predation and Hunting Mortality of Ruffed Grouse in Central Wisconsin. *Journal of Wildlife Management* 55(3): 512-520.
- Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty, M.J. et Ashton, P.M.S. 1997. *The practice of silviculture: Applied forest ecology*, 9<sup>th</sup> edition. John Wiley et Sons, New York, 537 p.
- Snyder, J.E. 1985. The status of pine marten (*Martes americana*) in Newfoundland. Préparé pour COSEWIC and the Newfoundland and Labrador Wildlife Division. St-John's, Nfld, 35 p.
- Snyder, J.E. et Bissonette, J.A. 1987. Marten use of clear-cuttings and residual forest stands in western Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology* 65 : 169-174.
- SOM. 2012. Étude sur les chasseurs québécois en 2011. Rapport présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et à la Fédération des pourvoiries du Québec. 51 p.
- Soutière, E.C. 1979. Effects of timber harvesting on marten in Maine. *Journal of Wildlife Management* 43 : 850-860.
- Spellerberg, I.F. 1998. Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography Letters* 7 : 317-333.
- Spence, B.C., Lomnicky, G.A., Hughes, R.M. et Novitzki, R.P. 1996. *An Ecosystem Approach to Salmonid Conservation*. U.S. EPA, U.S. Fish and Wildlife Service and National Marine Fisheries Service. TR-4501-96-6057. Man Tech Environmental Research Services Corp., Corvallis, OR.
- Spencer, W.D. 1987. Seasonal rest-site preference of pine marten in the Sierra Nevada. *Journal of Wildlife Management* 51 : 616-621.
- Spencer, W.D., Barrett, R.H. et Zielinski, W.J. 1983. Marten habitat preferences in the northern Sierra Nevada. *Journal of Wildlife Management* 47 : 1181-1186.
- Stauffer, D.F. et Peterson, S.R. 1985. Seasonal micro-habitat relationships of ruffed grouse in Southwestern Idaho. *Journal of Wildlife Management* 49 : 605-610.
- Stednick, J.D. 1996. Monitoring the effects of timber harvest on annual water yield. *Journal of Hydrology* 176 : 79-95.
- Steedman, R.J. 2000. Effects of experimental clearcut logging on water quality in three small boreal forest lake trout (*Salvelinus namaycush*) lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57 (Suppl. 2): 92-96.
- Steedman, R.J. et France, R.L. 2000. Origin and transport of aeolian sediment from new clearcuts into boreal lakes, Northwestern Ontario, Canada. *Water, Air and Soil Pollution* 122 : 139-152.
- Steedman, R.J. et Kushneriuk, R.S. 2000. Effects of experimental clearcut logging on thermal stratification, dissolved oxygen, and lake trout (*Salvelinus namaycush*) habitat volume in three small boreal forest lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57 : 82-91.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Steedman, R.J., Kushneriuk, R.S. et France, R.L. 2001. Littoral water temperature response to experimental shoreline logging around small boreal forest lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58 : 1638-1647.

Steedman, R.J., Allan, C.J., France, R.L. et Kushneriuk, R.S. 2003. Land, water and human activity on boreal watersheds. Pages 59-85 in Gunn, J.M., Steedman, R.J. et Ryder, R.A. 2003. *Boreal shield watersheds : lake trout ecosystems in a changing environment*, Boca Raton, Florida.

Steventon, J.D. et Major, J.T. 1982. Marten use of habitat in a commercially clear cut forest. *Journal of Wildlife Management* 46 : 175-182.

St-Hilaire, G., Deshaies, M.-È., Tremblay, J.-P., Bélanger, L., Bujold, F., Lafleur, P.-É., Giroux, W., Déry, S. et Desmarais, M.-È. 2012. Guide d'intégration des habitats fauniques à la planification forestière. *Nature Québec*. Québec, Qc, 76 p.

St-Laurent, M.-H., Cusson, M., Ferron, J. et Caron, A. 2008. Use of Residual Forest by Snowshoe Hare in a Clear-cut Boreal Landscape. *Northeastern Naturalist* 15(4): 497-514.

Stoll, R.J. et Culbertson, W.L. 1995. Ruffed grouse hunting and harvest on an Ohio public area. Ohio department of natural resources, Division of wildlife. Ohio fish and wildlife reports 12. 15 p.

Stoll, R.J., McClain, M.W. et Hart, G.C. 1977. Ruffed Grouse Fall and Winter Cover Preferences. Ohio Department of Natural Resources, Division of Wildlife. In-Service Note 370. 8 p.

Stoll, R.J., McClain, M.W., Boston, R.L. et Honchul, G.P. 1979. Ruffed grouse drumming site characteristics in Ohio. *Journal of Wildlife Management* 43 : 324-333.

St-Onge, I. et Magnan, P. 2000. Impact of logging and natural fires on fish communities of Laurentian Shield lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57(suppl. 2): 165-174.

St-Onge, I., Bérubé, P. et Magnan, P. 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*, 125(3): 81-95.

Studinski, J.M. 2010. The effects of riparian tree harvest intensity and woody debris addition on biotic and abiotic stream characteristics. Umi dissertation publishing. Morgantown, WV, 98 p.

Sturtevant, B.R., Bissonette, J.A., Long, J.N. et Roberts, D.W. 1997. Coarse woody debris as a function of age, stand structure, and disturbance in boreal Newfoundland. *Ecological Applications* 7 : 702-712.

Sullivan, T.P., Sullivan, D.S., Lindgren, P.M.F. et Boateng, J.O. 2002. Influence of conventional and chemical thinning on stand structure and diversity of plant and mammal communities in young lodgepole pine forest. *Forest Ecology and Management* 170 : 173-187.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Swank, W.T., Vose, J.M. et Elliot, K.J. 2001. Long-term hydrologic and water quality responses following commercial clearcutting of mixed hardwoods on a southern Appalachian catchment. *Forest Ecology and Management* 143 : 163-178.
- Swanson, F.J., Benda, L.E., Duncan, S.H., Grant, G.E., Megahan, W.F., Reid, L.M. et Ziemer, R.R. 1987. Mass failure and other process of sediment production in pacific northwest forest landscapes. Dans Salo, E.O. et Cundy, T.W. (éditeurs), *Streamside management : Forestry and fishery interactions*. University of Washington, Seattle, WA, p. 9-38.
- Swift, L.W. et Baker, S.E. 1973. Lower temperatures within a streamside buffer strips. USDA, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. Asheville, North Carolina. Research Note SE-193.
- Szuba, K.J. 1989. Comparative population dynamics of Hudsonian spruce grouse in Ontario. Thèse de doctorat. University of Toronto. Torontot, ON, 138 p.
- Szuba, K.H. et Bendell, J.F. 1982. Population densities and habitats of Spruce Grouse in Ontario. Dans Wein, R.W., Riewe, R.R. et Methuen, I.R. (éditeurs), *Resources and dynamics of the boreal forest*. Association of Canadian Universities for Northern Studies. Ottawa, ON, pp. 199-213.
- Taylor, M.E. et Abrey, N. 1982. Marten (*Martes americana*) movements and habitat use in Algonquin Provincial Park, Ontario. *Canadian Field-Naturalist* 96 : 439-447.
- Telfer, E.S. 1971. Browse selection by deer and hares. *Journal of Wildlife Management* 36 : 1344-1349.
- Telfer, E.S. 1974. Logging as a factor in wildlife ecology in the boreal forest. *Forestry Chronicle* 50 : 186-190.
- Théau, J. et Ferron, J. 2000. Influence des conditions climatiques sur le comportement du Lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) en semi-liberté. *Canadian Journal of Zoology* 78 : 1126-1136.
- Theurer, F.D., Lines, I. et Nelson, T. 1985. Interaction between riparian vegetation, water temperature, and salmonid habitat in the Tucannon River. *Water Resources Bulletin* 21(1): 53-64.
- Thibault, D., Bégin, J. et Bélanger, L. 1995. Relations entre des indicateurs de croissance du sapin baumier en début d'épidémie et sa vulnérabilité à la tordeuse des bourgeons de l'épinette. *Revue canadienne de recherche forestière* 25(8): 1292-1302.
- Thompson, I.D. 1988. Habitat needs of furbearers in relation to logging in boreal Ontario. *Forestry Chronicle* 64 : 251-261.
- Thompson, I.D. 1991. Could marten become the spotted owl of eastern Canada ? *Forestry Chronicle* 67 : 136-140.
- Thompson, I.D. 1994. Marten populations in incut and logged boreal forests in Ontario. *Journal of Wildlife Management* 58 : 272-280.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Thompson, F.R. et Fritzell, E.K. 1988. Ruffed Grouse Winter Roost Site Preference and Influence on Energy Demands. *Journal of Wildlife Management* 52 : 454-460.
- Thompson, F.R. et Fritzell, E.K. 1989a. Habitat differences between perennial and transient drumming sites of ruffed grouse. *Journal of Wildlife Management* 53 : 820-823.
- Thompson, F.R. et Fritzell, E.K. 1989b. Habitat use, home range, and survival of territorial male ruffed grouse. *Journal of Wildlife Management* 53 : 15-21.
- Thompson, I.D. et Colgan, P.W. 1987. Numerical response of martens to a food shortage in northcentral Ontario. *Journal of Wildlife Management* 51 : 824-835.
- Thompson, I.D. et Colgan, P.W. 1990. Prey choice by marten during a decline in prey abundance. *Oecologia* 83 : 443-451.
- Thompson, I.D. et Colgan, P.W. 1994. Marten Activities in Uncut and Logged Boreal Forest in Ontario. *Journal of Wildlife Management* 58 : 280-288.
- Thompson, I.D. et Harestad, A.S. 1994. Effects of logging on American martens, and models for habitat management. Dans Buskirk, S.W., Harestad, A.S., Raphaël, M.G. et Powell, R.A. (éditeurs), *Martens, Sables, and Fishers: Biology and Conservation*. Cornell University Press, Ithaca, New York, p. 355-367.
- Thompson, I.D. et Curran, W.J. 1995. Habitat suitability for marten of second growth balsam fir forest in Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology* 73 : 2059-2064.
- Thompson, F.R., Freiling, D.A. et Fritzell, E.K. 1987. Drumming, nesting, and brood habitats of ruffed grouse in an oak-hickory forest. *Journal of Wildlife Management* 51 : 568-575.
- Thompson, I.D., Davidson, I.J., O'Donnell, S. et Brazeau, F. 1989. Use of track transects to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stands. *Canadian Journal of Zoology* 67 : 1816-1823.
- Thorpe, H.C., Thomas, S.C. et Caspersen, J.P. 2008. Tree mortality following partial harvests is determined by skidding proximity. *Ecological Application* 18 : 1652-1663.
- Tinker, D.B., Resor, C.A.C., Beauvais, G.P., Kipfmueller, K.F., Fernandes, C.I. et Baker, W.L. 1998. Watershed analysis of forest fragmentation by clearcuts and roads in a Wyoming forest. *Landscape Ecology* 13(3): 149-165.
- Tirpak, J.M., Giuliano, W.M. et Miller, C.A. 2008. Ruffed Grouse Brood Habitat Selection at Multiple Scales in Pennsylvania: Implications for Survival. *Canadian Journal of Zoology* 86 : 329-337.
- Tremblay Rivard, I. 2007. Impacts des coupes forestières sur l'alimentation de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et la structure trophique de lacs en forêt boréale. Université du Québec à Chicoutimi. Saguenay, Qc, 61 p.
- Trombulak, S.C. et Frissell, C.A. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14 : 18-30.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Trottier, F., Leblond, J., Lemieux, J. et Joncas, C. 2011. Guide de vulgarisation et de visualisation des traitements sylvicoles. Ressources naturelles Canada dans le cadre du Programme des collectivités forestières du projet Le Bourdon, FPQ et l'Association de pourvoiries des Laurentides. Québec, Qc, 37 p.

Turcotte, F. 1993. Caractérisation de l'habitat saisonnier (mai à octobre) du tétras du Canada (*Dendrapagus canadensis*) en Abitibi-Témiscamingue. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières. 57 p.

Turcotte, F., Couture, R., Ferron, J. et Courtois, R. 1993. Caractérisation des habitats essentiels du tétras du Canada (*Dendrapagus canadensis*) dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 57 p.

Turcotte, F., Couture, R., Courtois, R. et Ferron, J. 1994. Réactions du tétras du Canada (*Dendrapagus canadensis*) face à l'exploitation forestière en forêt boréale. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la Faune et des habitats. Québec, Qc, 77 p.

Turcotte, F., Courtois, R., Couture, R. et Ferron, J. 2000. Impact à court terme de l'exploitation forestière sur le tétras du Canada (*Falcapennis canadensis*). Canadian Journal of Forest Research 30 : 202-210.

Turner, M.G. 2005. Landscape ecology: what is the state of the science ? Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 36 : 319-344.

Tweddell, S., Lemay, Y. et Caron, A. 2000. Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour le tétras du Canada (*Dendrapagus canadensis*) au Québec. Université du Québec à Rimouski, pour Société de la faune et des parcs du Québec. 20 p.

Underhill, J.E. et Angold, P.G. 2000. Effects of roads on wildlife in an intensively modified landscape. Environmental Reviews/Dossiers Environnement 8(1): 21-39.

Undertmark, K.J. 1998. Home range, dispersal and migration. Dans Ecology and management of the North American moose. Frantzman, A.W. et Schwartz, C.C. (éditeurs), Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 303-336.

Université Laval. 2007. Sommet sur l'avenir du secteur forestier québécois : Bâtir ensemble (Déclaration du 12 décembre 2007). Québec, Qc, 4 p.

Urban, D.L., O'Neil, R.V. et Shugart, H.H. 1987. Landscape ecology. Bioscience 37 : 119-127.

Vaillancourt, M.-A. 2008. Effets des régimes de perturbation par le chablis sur la biodiversité et les implications pour la récupération. MRNF, Direction du développement socio-économique, des partenariats et de l'éducation et Service de la mise en valeur de la ressource et des territoires fauniques. Québec, Qc, 58 p.

Valois, S. 2005. Influence à court terme de la coupe partielle sur des mammifères de la forêt boréale. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Rimouski. Rimouski, Qc, 104 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Van Deelen, T.R., Campa III, H., Hamady, M. et Haufler, J.B. 1998. Migration and seasonal range dynamics of deer using adjacent deeryards in northern Michigan. *Journal of Wildlife Management* 62 : 205-213.
- Van Der Vinne, G. et Andres, D. 1988a. Forest harvesting and sediment yield in the Tri Cheeks basin. *Symposium canadien d'hydrologie 1988* : 347-351.
- Van Der Vinne, G. et Andres, D. 1988b. Forest harvesting and water yield in the Tri Cheeks basin. *Symposium canadien d'hydrologie 1988* : 353-357.
- Van Lear, D.H., Abernathy, A.R., Barwick, D.H., Dysart, B.C., Manuel, K.M., Miller, S.D., Dillard, S.M. et Wood, S.M. 1998. Sedimentation effects on benthic macroinvertebrates and rainbow trout in a southern Appalachian stream, dans Brewin, M.K. et Monita, D.M.A. *Forest-Fish Conference 1996: Land Management Practices Affecting Aquatic Ecosystems*. May 14 1996, Calgary (AL), Canada, p. 451-453.
- Vanderwel, M.C., Mills, S.C. et Malcolm, J.R. 2009. Effects of partial harvesting on vertebrate species associated with late-successional forests in Ontario's boreal region. *Forestry Chronicle* 85 : 91-104.
- Vaughan, M.R. et Keith, L.B. 1981. Demographic response of experimental snowshoe hare populations to overwinter food shortage. *Journal of Wildlife Management* 45(2): 354-380.
- Vigeant-Langlois, C. 2008. Mouvements hivernaux de la martre d'Amérique dans une sapinière boréale humide. *Mémoire de maîtrise, Université Laval*. Sainte-Foy, Qc, 62 p.
- Vuori, K.-M. et Joensuu, I. 1996. Impact of Forest Drainage on the Macroinvertebrates of a Small Boreal Headwater Stream : do Buffer Zones Protect Lotic Biodiversity ? *Biological Conservation* 77 : 87-95.
- Vuori, K.-M., Joensuu, I., Latval, J., Jutila, E. et Ahvoen, A. 1998. Forest drainage : a Threat to Benthic Biodiversity of Boreal Headwater Streams ? *Aquatic Conservation* 8 : 745-759.
- Wagener, S.M. 1984. Effects of gold placer mining on stream macroinvertebrates of interior Alaska. *University of Alaska, Fairbanks*. 1-100 p.
- Walter, M.T., Archibald, J.A., Buchanan, B., Dahlke, H., Easton, Z.M., Marjerison, R.D., Sharma, A.N. et Shaw, S.B. 2009. New Paradigm for Sizing Riparian Buffers to Reduce Risks of Polluted Storm Water: Practical Synthesis. *Journal of Irrigation & Drainage Engineering* 135(2): 200-209.
- Ward, J.V. 1985. Thermal characteristics of running water. *Hydrobiologia* 125 : 31-46.
- Ward, R.M.P. et Krebs, C.J. 1985. Behavioural responses of lynx to declining snowshoe hare abundance. *Canadian Journal of Zoology* 63 : 2817-2824.
- Waters, T.F. 1995. *Sediment in Streams: Sources, Biological Effects and Control*. Bethesda, Maryland. American Fisheries Society Monograph 7, 251 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Watt, W.R. et Caceres, C. 1999. Managing for snags in the Boreal Forests of Northeastern Ontario. OMNR, Northeast Science & Technology. TN-016. 20 p.
- Watt, W.R., Baker, J.A., Hogg, D.M., McNicol, J.G. et Naylor, B.J. 1996. Forest Management Guidelines for the Provision of Marten Habitat. Ontario Ministry of Natural Resources, 24 p.
- Whitaker, D.M., Stauffer, D., Normand, G.W., Devers, P.K., Edwards, J.W., Giuliano, W.M., Harper, C.A., Igo, W.K., Sole, J.D., Spiker, H.J. et Tefft, B.C. 2007. Factors Associated with Variation in Home-Range Size of Appalachian Ruffed Grouse (*Bonasa umbellus*). *The Auk* 124 : 1407-1424.
- White, J.B. et Krause, H.H. 1993. The impact of forest management on water quality and the establishment and management of protective buffer zones. Department of Forest Resources, University of New Brunswick.
- Whyne, K.M. et Sherburne, J.A. 1984. Summer home range use by adult marten in northwestern Maine. *Journal of Canadian Zoology* 62 : 941-943.
- Wiley, S. et Zeide, B. 1989. Thirty-year development of loblolly pine stands at various densities. USDA forest Service, Gen. Tech. Rep. SO-GTR-74. p. 199-204.
- Wilkerson, E., Hagan, J.M., Siegel, D. et Whitman, A.A. 2006. The Effectiveness of Different Buffer Widths for Protecting Headwater Stream Temperature in Maine. *Forest Science* 52(3): 221-231.
- Williams, L.R., Taylor, C.M., Warren, M.L. et Clingenpeel, J.A. 2002. Large-scale Effects of Timber Harvesting on Stream Systems in the Ouachita Mountains, Arkansas, USA. *Environmental Management* 29 : 76-87.
- Wirsing, A.J., Steury, T.D. et Murray, D.L. 2002. A demographic analysis of a southern snowshoe hare population in a fragmented habitat: evaluating the refugium model. *Canadian Journal of Zoology* 80 : 169-177.
- Witzel, L.D. et MacCrimmon, H.R. 1983. Embryo Survival and Alevin Emergence of Brook Charr (*Salvelinus fontinalis*), relative to Redd Gravel Composition. *Canadian Journal of Zoology* 61 : 1783-1792.
- Wolfe, M.L., Debyle, N.V., Winchell, C.S. et McCabe, T.R. 1982. Snowshoe hare cover relationships in Northern Utah. *Journal of Wildlife Management* 46(3): 662-670.
- Wolff, J.O. 1978. Food habits of snowshoe hares in interior Alaska. *Journal of Wildlife Management* 42 : 148-153.
- Wolff, J.O. 1980. The role of habitat patchiness in the population dynamics of snowshoe hares. *Ecological Monographs* 50 : 111-130.
- Wolff, J.O. 1981. Refugia, dispersal, predation, and geographic variation in snowshoe hare cycles. Dans Myers, K. et Macinnes, C.D. (éditeurs), *World Lagomorph conference*. University of Guelph. Guelph, ON, p. 441-448.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Wood, T.J. et Munroe, S.A. 1977. Dynamics of snowshoe hare populations in the Maritime Provinces. Canadian Wildlife Service, Occasional Paper 30.

Yelle, V., Bélanger, L. et Pâquet, J. 2008. Acceptabilité visuelle de coupes forestières pour la pessière noire : comparaison de la coupe à blanc traditionnelle et de différents types de rétention végétale chez divers groupes d'intérêt issus d'une région ressource forestière. Revue canadienne de recherche forestière 38 : 1983-1995.

Yelle, V., Pâquet, J. et Jetté, J.-P. 2009. Guide d'atténuation des impacts visuels causés par les agglomérations de coupes dans le domaine de la pessière à mousses. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts. Québec, Qc, 27 p.

Young, M.K., Hubert, W.A. et Wesche, T.A. 1991. Selection of Measures of Substrate Composition to Estimate Survival to Emergence of Salmonids and to Detect Changes in Stream Substrates. North American Journal of Fisheries Management 11 : 339-346.

Zecs Québec. 2011. Mémoire présenté par Zecs Québec dans le cadre de la consultation publique sur la SADF et le futur RADF. Québec, Qc, 39 p.

Zecs Québec. 2013. Ce qu'est une zec. <http://www.zecquebec.com/zec.jsp> [consulté le 29 juillet 2013].

Zecs Québec. 2014a. Qu'est-ce qu'une zec ? [www.reseauzec.com/le-reseau/zec](http://www.reseauzec.com/le-reseau/zec) [consulté le 4 février 2014].

Zecs Québec. 2014b. Un réseau de particularités. [www.reseauzec.com/le-reseau/reseau](http://www.reseauzec.com/le-reseau/reseau) [consulté le 11 février 2014].

Zeide, B. 2001. Thinning and growth: a full turnaround. Journal of Forestry 99 : 20-25.

Zhang, S.Y., Corneau, Y. et Chauret, G. 1998. Impact of precommercial thinning on tree and wood characteristics, and product quality and value in balsam fir. Forintek Canada corp., 4 p.

Zimmerman, G.S. et Gutiérrez, R.J. 2008. Ruffed Grouse (*Bonasa umbellus*) Habitat Selection in a Spatially Complex Forest : Evidence for Spatial Constraints on Patch Selection. Ibis 150 : 746-755.

Zimmerman, G.S., Horton, R.R., Dessecker, D.R. et Gutiérrez, R.J. 2008. New Insight to Old Hypotheses : Ruffed Grouse Population Cycles. The Wilson Bulletin 120 : 239-247.

Zwarts, F., Germain, G., Hénault, M., LaRue, P. et Pichette, C. 1998. Guide d'aménagement des ravages de cerfs de Virginie. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec, Qc, 78 p.







**Zecs  
Québec**



Fondation  
de la faune  
du Québec

48 000 km<sup>2</sup>  
de territoire  
~~QUI DOIT RESTER~~  
**PUBLIC**

**RÉSEAU  
Zec**