

RAPPORT FINAL :
LES BASES DE L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE
DE LA FORÊT D'ÉPINETTE NOIRE

RAPPORT FINAL
PRÉPARÉ À L'INTENTION DU COMITÉ DE SUIVI
PÉRIODE DU 1^{ER} AOÛT 2007 AU 30 JUIN 2010
DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE PARTICIPATION RÉGIONALE

PAR
NICOLE HUYBENS, Ph.D. ET DANIEL LORD, Ph.D.

EN COLLABORATION AVEC

RÉJEAN GAGNON, Ph.D.

SIMON GABOURY, ING.F, M.Sc.
HUBERT MORIN, Ph.D.
MARTINE PAGEAU, ÉCO-CONSEILLÈRE
SONIA SIMARD, M.Sc.
PASCAL TREMBLAY, M.Sc.

SYLVIE BOUCHARD, Ph.D. (éd.)

CONSORTIUM DE RECHERCHE SUR LA FORÊT BORÉALE COMMERCIALE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

DÉCEMBRE 2010

TABLE DES MATIÈRES

PRÉAMBULE	v
SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS.....	vii
RÉSUMÉ DES SECTIONS.....	ix
INTRODUCTION.....	1
SECTION I : DÉFINIR « AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE ».....	2
SECTION II : HISTORIQUE ET EXEMPLES D'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE.....	4
2.1. PROJETS QUÉBÉCOIS.....	5
2.1.1. RÉSERVE FAUNIQUE DES LAURENTIDES (2006).....	5
2.1.2. ABITIBI-CONSOLIDATED EN MAURICIE (TRIADE- 2006).....	6
2.1.3. TEMBEC EN ABITIBI (2007).....	9
2.2. EXEMPLES DE PROJETS CANADIENS.....	10
2.2.1. CLAYOQUOT SOUND EN COLOMBIE-BRITANNIQUE.....	11
2.2.2. ALBERTA-PACIFIC EN ALBERTA (TRIADE).....	12
2.3. AUTRES PROJETS DANS LE MONDE.....	13
2.3.1. ÉTATS-UNIS (2005).....	14
2.3.2. SCANDINAVIE : DANEMARK (2007).....	15
2.3.3. SCANDINAVIE : SUÈDE (2006).....	16
2.4. RÉSUMÉ DES ENJEUX ET OBJECTIFS.....	17
SECTION III : IDENTIFIER ET PRIORISER LES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DE LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE POUR LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE.....	19
3.1. MISE EN CONTEXTE : DEUX RÉFÉRENTIELS POUR PENSER L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE.....	19
3.2. ÉTABLIR LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX LIÉS À LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DE LA FORÊT D'ÉPINETTE NOIRE.....	24
3.2.1. DÉMARCHE POUR PRIORISER LES ENJEUX ÉCOLOGIQUES.....	24
3.2.2. ANALYSE DES SIX ÉLÉMENTS DU GUIDE VARADY-SZABO ET AL. (2008) DU MRNF.....	26
3.2.3. ANALYSE DES ENJEUX IDENTIFIÉS LORS DES TABLES RÉGIONALES POUR LA CERTIFICATION CSA ET FSC.....	31
3.3. COMMENTAIRES ET RÉFLEXIONS.....	35
3.4. TRAVAUX FUTURS.....	37
SECTION IV : APPLICATION DE LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DANS LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE.....	38
4.1. DESCRIPTION PHYSIQUE DU TERRITOIRE.....	38

4.2. DESCRIPTION DE LA DYNAMIQUE DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE.....	39
4.2.1. LES FEUX.....	40
4.2.2. LES ÉPIDÉMIES DE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE.....	41
4.2.3. ESPÈCES OCCUPANT LE TERRITOIRE.....	43
4.3. REPRISE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU GUIDE VARADY-SZABO ET AL. (2008) ET RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES POUR L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE.....	44
SECTION V : APPLICATION DE LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DANS LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC.....	58
5.1. DESCRIPTION DU TERRITOIRE.....	58
5.2. DESCRIPTION DE LA DYNAMIQUE DU DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC.....	59
5.2.1. ÉPIDÉMIES DE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE.....	60
5.2.2. FEUX DE FORÊT.....	61
5.2.3. CHABLIS.....	61
5.2.4. ÉLÉMENTS DE LA BIODIVERSITÉ MONDIALE.....	62
5.3. REPRISE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU GUIDE VARADY-SZABO ET AL. (2008) ET RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES POUR L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE DANS LE DOMAINE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC.....	63
5.4. INTÉGRATION DES ENJEUX SOCIAUX ET ÉCONOMIQUES.....	73
SECTION VI : ÉCLAIRER LE TRAVAIL DES TLGIRT DE LA RÉGION : TRAVAILLER AVEC UNE NATURE PARTENAIRE.....	77
6.1. CLARIFIER POUR BIEN UTILISER LE VOCABULAIRE DE LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE.....	77
6.2. LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE.....	79
6.2.1. GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE ET ACCEPTABILITÉ SOCIALE.....	79
6.2.2. LA LOI 57 ET LE MANUEL DE RÉFÉRENCE POUR L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE DU MRNF.....	81
6.2.3. LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE ET LA SCIENCE.....	82
6.2.4. L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE.....	85
6.3. LA GIR.....	87
6.4. LA NATURE-SUJET.....	89
6.4.1. LA NATURE D'OBJET À SUJET.....	89
6.4.2. ENVISAGER UN AVENIR COMMUN.....	90
6.4.3. RENDRE À LA NATURE.....	90
6.4.4. AGIR DANS LA NATURE AVEC BIENVEILLANCE.....	91
6.5. L'ÉVALUATION MULTICRITÈRE.....	92
CONCLUSION.....	94

RÉFÉRENCES.....	95
ANNEXES.....	100
A1- LEXIQUE.....	100
A2- DÉMARCHE ET RÉSULTATS DE LA PRIORISATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES PAR LES CHERCHEURS DU CONSORTIUM.....	101
A) ÉCHANTILLONNAGE.....	101
B) RÉSULTATS.....	102
A3- DESCRIPTION PHYSIQUE DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE.....	106
A) REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU TERRITOIRE ANALYSÉ DANS LE CADRE DE L'EXERCICE DE DOCUMENTATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE DE LA RÉGION DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN.....	106
B) REPRÉSENTATION GRAPHIQUE ET NUMÉRIQUE DE LA RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGE DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE DE LA RÉGION 02	107
C) REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE A) TYPES DE COUVERT, B) RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGE DES PEUPEMENTS FEUILLUS, C) RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGE DES PEUPEMENTS MÉLANGÉS ET D) RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGE DES PEUPEMENTS RÉSINEUX DU DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE DE LA RÉGION 02.....	108
D) REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE LA RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGES DES PEUPEMENTS FORESTIERS DES UAF DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE DE LA RÉGION 02.....	108
E) RÉPARTITION DES TYPES DE TERRAIN DU SECTEUR À L'ÉTUDE.....	109
F) RÉPARTITION DU TYPE DE COUVERT ET DES CLASSES D'ÂGE DU TERRITOIRE FORESTIER TIRÉ DE LA CARTOGRAPHIE ÉCOFORESTIÈRE DU 3 ^{ÈME} INVENTAIRE FORESTIER POUR LE TERRITOIRE COMPRIS ENTRE LES 49 [°] N ET 51 [°] N ET LES 70 [°] O ET 73 [°] O.....	110

PRÉAMBULE

Une entente de financement portant sur les bases de développement de l'aménagement écosystémique dans les forêts d'épinette noire ou pessière à mousse, a été conclue en 2007 entre la Conférence régionale des élus du Saguenay-Lac-St-Jean (CRÉ) et le consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale. Soutenue financièrement par le programme de participation régionale à la mise en valeur des forêts, le protocole d'entente prévoyait le dépôt d'un rapport final. Le document qui suit constitue ce dit rapport. D'entrée de jeu, soulignons une modification substantielle au protocole d'entente pour la dernière année (2010). Certaines circonstances ont obligé les partenaires à convenir d'une réduction de plus de 16 % du financement total prévu initialement au projet, ce qui, dans les faits, représentait 50 % de réduction de budget en dernière année. Ceci ne peut être sans conséquences sur l'atteinte des objectifs visés au départ.

Un premier rapport d'étape a été déposé à la CRÉ par le consortium en mai 2009. Il couvrait la période août 2007 à juillet 2008. Celui-ci couvre la période août 2008 à juillet 2010. Comme il s'agit du rapport final, certaines parties du premier rapport quoique modifiées quelque peu, sont reprises dans celui déposé ici alors que d'autres parties ne seront que résumées. Il faut également prendre en considération que le responsable du projet a changé entre les deux rapports, ainsi que les professionnels engagés. Bien que souvent prévisible dans ce type d'entreprise, ces faits ont eu un certain impact sur l'orientation générale prise par le projet pour les deuxième et troisième années.

Il convient également de signaler que le mandat du consortium, en accord avec le partenaire CRÉ, a évolué depuis la signature du protocole. L'effervescence accrue autour de la foresterie québécoise (loi 57, Stratégie d'aménagement durable des forêts (ADF), Règlement sur l'ADF, obligation pour les régions de déposer un plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT), etc.) ont aussi modifié

le portrait global qui prévalait au début du projet. Cette évolution n'a rendu que plus pertinente l'atteinte des objectifs déposés au départ. Cependant, les réponses devaient arriver plus vite que prévu afin de respecter les échéanciers serrés du partenaire CRÉ. C'est ainsi qu'aux mandats initiaux s'est ajouté un mandat de participation des chercheurs du consortium à divers comités régionaux mis en place pour répondre à tous ces changements. Par exemple, deux chercheurs du consortium ont accepté de participer activement au comité d'experts forêt et au comité de travail sur les enjeux forestiers mis en place par la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) afin d'aider la CRÉ à réaliser son plan PRDIRT. L'aménagement écosystémique de la forêt régionale étant l'un des incontournables de ce plan, il est apparu pertinent aux partenaires d'associer des chercheurs du consortium à ces exercices afin que le transfert des informations issues des travaux de recherche du présent projet se fasse plus rapidement et, plus important encore, de la façon la plus opportune possible. Plusieurs éléments importants du présent rapport ont donc déjà été soumis à la réflexion des membres de ces divers comités. Les diverses sections qui suivent offrent quant à elles, une vue d'ensemble relativement complète des bases scientifiques de l'aménagement écosystémique du territoire du Saguenay-Lac-St-Jean et bonifient les idées déjà échangées avec d'autres partenaires.

SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS

Les réflexions des membres du Consortium sur l'aménagement écosystémique (AÉ) des forêts d'épinette noire de la région ont conduit aux constats suivants :

- Les connaissances scientifiques sur le fonctionnement de cet écosystème ont avancé considérablement ces dernières années, mais elles ne peuvent à elles-seules déterminer les décisions les plus pertinentes. Elles comprendront toujours un degré d'incertitude et de toute façon « décrire n'est pas prescrire ».
- Même si les acteurs ne perçoivent cette dimension de manière explicite, nous avons observé que l'éthique de l'environnement revient constamment dans les discussions concernant l'AÉ. Par ailleurs, les décisions d'ordre éthique n'ont rien d'universel.

Il importe de prendre en considération la science et ses incertitudes et l'éthique et les discussions qu'elle implique de manière articulée pour prendre des décisions qui relèvent de l'aménagement écosystémique.

- Pour l'aménagement durable des forêts, il faut aussi prendre en compte les aspects socio-économiques liés à l'exploitation forestière.

Nous recommandons donc

De privilégier la définition de l'aménagement écosystémique telle qu'elle apparaît dans la loi 57 : cette définition permet de voir clairement que l'aménagement écosystémique réfère au pôle environnemental de l'aménagement forestier durable.

En ce qui concerne l'AÉ, les informations scientifiques que nous développons permettent d'affirmer ce qui suit :

- L'intégration des principaux facteurs naturels de perturbation en forêt boréale dans le cadre de l'AÉ ne se fera que si le fonctionnement de l'écosystème est perçu dynamiquement plutôt que statiquement. Réfléchir en s'inspirant avant tout des stratégies choisies par les différentes espèces du domaine de la pessière noire à mousse pour occuper le territoire et s'y maintenir apparaît donc essentiel.

- Même si elles seront toujours à améliorer, les informations scientifiques actuelles relatives à cet écosystème apparaissent suffisantes pour identifier les différents états possibles qu'il pourrait prendre sans intervention humaine. Ces différents états devraient servir de guide fondamental dans les stratégies d'aménagement durable des forêts qui seront mises en place.
- Les incertitudes scientifiques étant ce qu'elles sont, il convient de continuer les recherches sur les forêts d'épinette noire pour éclairer les prises de décision avec des informations de mieux en mieux documentées.

Quant aux réflexions éthiques, elles devraient se baser sur les idées suivantes :

- Renoncer à l'idée d'une nature qui induit elle-même les limites, indépendamment de ce que sont les humains et à celle des humains qui dominent la nature pour leur seul bien-être. L'aménagement écosystémique n'a pas pour objectif de naturaliser l'homme, ni d'humaniser la nature. Il devrait permettre de concrétiser un partenariat à inventer par les humains avec une nature muette mais agissante pour permettre un co-pilotage favorable au maintien de la diversité et de la vie.
- La diversité devrait être la valeur sous-jacente à l'ensemble des prises de position et s'actualiser de manière contextualisée en fonction de la biodiversité et de la sociodiversité liées à des territoires choisis.
- L'intégration des changements climatiques est indispensable pour prendre des décisions contemporaines sur une gestion des forêts qui dépasse l'idée de l'autorégulation parfaite des écosystèmes sans l'intervention des humains.
- Il importe de laisser aux acteurs de terrain une marge de manœuvre dans la prise de décision et de favoriser le dialogue entre les humains à propos de la nature pour prendre des décisions dans la complexité des situations liées à la gestion forestière contemporaine. Mais il va de soi que les informations scientifiques les plus récentes devront être connues de tous les acteurs de terrain.

RÉSUMÉ DES SECTIONS

SECTION I : Il est rapidement apparu essentiel de bien définir l'expression « aménagement écosystémique » parce que plusieurs sens lui est accordé dans la littérature. Or, c'est au niveau des dimensions à intégrer (écologique, économique et sociale) qu'il faut particulièrement être sensible. Le Consortium adhère à la définition donnée dans la loi sur l'aménagement durable des forêts, où seule la dimension écologique/environnementale sert à définir ce qu'est un aménagement écosystémique.

SECTION II : Cette partie présente des exemples de réflexion et de travaux liés à l'aménagement écosystémique. Afin de bien définir les bases de l'aménagement écosystémique dans notre région, il était important de savoir ce qui c'était déjà fait au Québec, au Canada et ailleurs dans le monde. Évidemment, l'historique et les politiques de gestion et d'exploitation forestière varient en fonction des pays et seules quelques démonstrations internationales plus éclairantes sont rapportées.

SECTION III : L'exercice devant mener à un classement par ordre de priorité des enjeux écologiques (enjeux tirés du guide Varady-Szabo et al. (2008) et du travail des tables de certification forestière FSC de la région) liés à l'aménagement forestier s'est avéré plus difficile que prévu. En effet, le retour à la forêt préindustrielle comme modèle de référence prévu par le MNRF colle plus ou moins à celui jugé souhaitable par les chercheurs du Consortium. Cette section présente donc les difficultés, argumentaires et réflexions découlant de cette tentative et soulève des questionnements et pistes de solutions qui seront utiles aux TLGIRT.

SECTION IV : Comme le choix d'un aménagement écosystémique basé sur la forêt préindustrielle est déjà fait par la loi 57, cette section présente une application concrète du modèle dans le domaine de la pessière noire à mousse. Pour chacun des six enjeux

écologiques du guide Varady-Szabo et al. (2008) on retrouve le portrait régional, l'écart à combler avec des cibles et seuils et des recommandations d'aménagement.

SECTION V : Suite à une demande de la CRÉ, la même réflexion et application d'aménagement écosystémique sur le territoire du Saguenay–Lac-St-Jean à été effectuée pour le domaine de la sapinière à bouleau blanc. À nouveau les enjeux écologiques identifiés par le MRNF sont appliqués et une analyse concrète de la situation actuelle et de qui est à faire, lorsqu'il est possible de le déterminer, est offerte.

SECTION VI : L'aménagement écosystémique n'est qu'un des volets de l'aménagement durable des forêts. Les volets sociaux et économiques ont autant d'importance parce que ce n'est pas la nature qui aménage les forêts mais l'humain et c'est à lui de prendre les décisions la concernant. Cette section creuse la question de gestion durable et amène de nombreuses réflexions; lesquelles, espérons le, seront utiles aux acteurs des TLGIRT.

INTRODUCTION

Ce rapport reprend l'ensemble des activités menées par les chercheurs du Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale (Consortium dans la suite du texte) dans le cadre d'un programme de participation régionale à la mise en valeur des forêts, financé par la Conférence régionale des élus du Saguenay–Lac-St-Jean (CRÉ dans la suite du texte). Plus spécifiquement, le projet de recherche confié au Consortium avait pour but de documenter scientifiquement les bases de l'aménagement écosystémique de la forêt d'épinette noire, écosystème de la pessière noire à mousse, présente sur le territoire de la CRÉ. À la demande de cette dernière, une réflexion sur la forêt du domaine de la sapinière à bouleau blanc a été ajoutée.

Le rapport met en évidence l'impossibilité pour la science de définir à elle seule ce qu'est et ce que devrait être l'aménagement écosystémique. Par exemple, malgré les nombreuses certitudes scientifiques sur le fonctionnement de l'écosystème pessière noire à mousse, il n'est pas aisé de l'utiliser comme modèle afin de définir « un » cadre d'analyse simple, facilement reproductible et faisant l'unanimité. Cette difficulté est certes liée à un manque de connaissances sur certains points, mais elle est aussi inhérente à toute question concernant la « gestion » de la nature. S'il importe de savoir comment « bien » faire pour gérer aujourd'hui une forêt, les réponses scientifiques et les réflexions éthiques sont indispensables et indissociables l'une de l'autre. Il faut donc définir ce qui est un jugement de fait (les connaissances scientifiques d'aujourd'hui, y compris les incertitudes qui y sont liées) et ce qui est un jugement de valeurs sociales (qui relève de l'éthique et d'une réflexion philosophique). Les deux réflexions sont sous-jacentes à la gestion écosystémique et à l'aménagement durable des forêts.

SECTION I

DÉFINIR « AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE »

S'interroger sur les bases scientifiques de l'aménagement écosystémique nécessite de se mettre d'accord sur une définition du terme. Or, il n'existe pas de définition commune et utilisée pour l'ensemble des acteurs de l'aménagement forestier. De même, il existe une différence d'interprétation, telle que reflétée par le choix des mots. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer les définitions retrouvées dans deux documents récents émanant de la même organisation, soit le Ministère des ressources naturelles et de la faune (MRNF dans la suite du texte), et qui servent de base de réflexion pour tout acteur québécois qui vise à intégrer l'aménagement écosystémique. D'une part, Grondin et al. (2010) donnent la définition suivante de l'aménagement écosystémique:

«L'aménagement écosystémique est un mode d'aménagement qui respecte l'intégrité écologique des paysages forestiers, c'est-à-dire qu'il conserve la biodiversité de leurs espèces, leurs communautés végétales et animales ainsi que leur productivité et leur résilience. L'aménagement écosystémique vise à maintenir ou à façonner des paysages aménagés dont les attributs de structure d'âge, de composition et de répartition spatiale se situent à l'intérieur des limites de variabilité naturelle à long terme (Swanson et al. 1994, Cyr et al. 2009). Le but recherché est d'assurer la durabilité économique de la ressource forestière tout en satisfaisant les exigences de la société en matière de protection et de mise en valeur des paysages forestiers (Gauthier et al. 2008a).»

D'autre part, dans le document intitulé « Manuel de référence pour l'aménagement écosystémique des forêts au Québec, Module 1 - Fondements et démarche de la mise en œuvre », Grenon et al. (2010) proposent la définition suivante :

« L'aménagement écosystémique constitue une vision écologique appliquée à l'aménagement durable des forêts. Sa mise en oeuvre vise à assurer le maintien de la biodiversité et de la viabilité des écosystèmes en diminuant les écarts entre la forêt aménagée et la forêt jugée naturelle. Elle vise, en même temps, à répondre à des besoins socio-économiques, dans le respect des valeurs sociales liées au milieu forestier. »

Même si elles semblent passablement identiques, ces deux définitions se distinguent par l'emploi des mots «en même temps» relativement aux dimensions sociales et économiques dans la seconde. Alors que ces dimensions ne font pas partie de la définition de l'aménagement écosystémique en tant que tel dans le premier cas, mais se retrouvent comme un but recherché, une conséquence souhaitable, elles sont parties intégrantes et définissent l'aménagement écosystémique dans la deuxième. On retrouve plus loin la conséquence d'une telle différence, si minime paraisse-t-elle à première vue.

L'expression « aménagement écosystémique » reste donc polysémique. Il faut cependant faire une distinction nette entre aménagement écosystémique et aménagement forestier durable, ce dernier ayant une portée plus large parce qu'incluant également les dimensions sociales et économiques. La loi sur l'aménagement durable des forêts était encore en discussion pendant le travail de recherche repris dans ce rapport. Pourtant on y trouve une définition sans ambiguïté vis-à-vis l'ensemble des dimensions touchées par la gestion des forêts. Comme spécifié dans la loi, l'aménagement écosystémique, tient compte de la dimension environnementale de l'aménagement forestier. Donc la définition que l'on privilégie se rapproche plus de la première susmentionnée (celle de Grondin et al., 2010) et c'est le sens appliqué à « aménagement écosystémique » tout au long du présent rapport.

SECTION II

HISTORIQUE ET EXEMPLES D'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE

Cette section vise à présenter des exemples de projets d'aménagement écosystémique au Québec, au Canada et ailleurs dans le monde à partir de la littérature existante et disponible au public. L'aménagement écosystémique en est à ses débuts au Québec et l'implantation des objectifs de protection et de mise en valeur (OPMV) est une première étape pour l'intégrer dans les pratiques courantes. Cependant, plusieurs projets ont déjà vu le jour un peu partout sur la planète et l'un des premiers recensés est canadien, soient les travaux de Clayoquot Sound en Colombie-Britannique (1993-1994).

Deux types de projets d'aménagement écosystémique peuvent être distingués : ceux provenant d'une volonté gouvernementale et ceux provenant d'une initiative industrielle. Les premiers sont de plus grande envergure et réunissent une grande quantité d'intervenants et de scientifiques d'origines diverses. L'accent est surtout mis sur une démarche participative axée sur l'identification d'enjeux documentés par des scientifiques ou des professionnels du domaine (voir les projets de la réserve faunique des Laurentides (2.1.1.) et de Clayoquot Sound en Colombie-Britannique (2.2.1.)). Les tables de discussion visent à résoudre les conflits d'usage entre les divers utilisateurs du milieu à partir de bases scientifiques, lesquelles bases servent à définir les seuils d'altération de l'écosystème qui ne devraient pas être franchies. La deuxième catégorie regroupe principalement des industries soucieuses d'adhérer à la norme FSC (Alberta-Pacific en Alberta; Tembec en Abitibi; plusieurs compagnies suédoises) et/ou visant une meilleure acceptabilité sociale de leur opération (Abitibi-Consolidated en Mauricie). Les projets industriels d'aménagement écosystémique répertoriés sont presque toujours intégrés dans une stratégie plus large qui vise aussi l'intensification des activités forestières sur une partie du territoire. Voici donc un résumé des divers projets, l'emphase sera portée sur les projets québécois puis sur les projets canadiens.

2.1. LES PROJETS QUÉBÉCOIS

Voici trois projets pilotes officiels, chacun sensiblement différent. Celui de la réserve faunique des Laurentides l'est particulièrement, de par le nombre de participants impliqués dans les tables de concertation et du statut particulier de réserve faunique du territoire expérimental. Les deux autres projets sont plutôt similaires dans leur approche écosystémique, bien que le cadre général à l'intérieur duquel ils s'inscrivent est différent. Notez que depuis un certain temps, Chantier-Chibougamau a entrepris d'amorcer la caractérisation de la forêt préindustrielle afin d'en arriver à un aménagement écosystémique tel que défini par la norme FSC; cet exemple n'est cependant pas détaillé dans ce rapport.

2.1.1. LA RÉSERVE FAUNIQUE DES LAURENTIDES (2006)

Suite aux consultations publiques sur les objectifs de protection et de mise en valeur (OPMV), et aux recommandations du rapport Coulombe, le Ministère des ressources naturelles du Québec (MRNF) a intégré l'implantation de l'aménagement écosystémique à sa mission. Le projet pilote d'envergure dans la Réserve faunique des Laurentides, qui correspondait aussi à la demande de la SÉPAQ et de Nature Québec, en découle.

Objectifs du projet pilote

- Tester la faisabilité d'une démarche d'aménagement écosystémique basée sur l'identification des enjeux.
- Développer l'axe de l'acceptabilité sociale de l'aménagement écosystémique.
- Développer et tester des outils (sylvicoles ou autres) pour la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique.
- Faire des recommandations aux autorités du Ministère quant à la stratégie d'aménagement écosystémique à déployer sur le territoire de la Réserve faunique des Laurentides.
- Appliquer la stratégie d'aménagement écosystémique sur le territoire de la réserve faunique des Laurentides.

Démarche centrée sur

- Identifier les enjeux d'aménagement (écologiques, économiques et sociaux).
- Dresser des portraits de la situation.

l'identification des enjeux pour le territoire en question

- Bâtir des consensus autour des enjeux.
- Élaborer des solutions (sylvicoles) et rechercher la synergie entre les différents objectifs.
- Évaluer les impacts écologiques, économiques et sociaux.

Catégories d'enjeux

- Faune (aquatique et terrestre).
- Récréation et utilisation du territoire.
- Accès au territoire.
- Aménagement forestier et santé des forêts.
- Biodiversité.
- Eau et sols.
- Autochtones.
- Parcs nationaux.

Un groupe de travail pour chaque catégorie a été formé en vue de documenter les principaux enjeux. Celle sur la biodiversité s'est vue attribuer un comité spécial d'une dizaine de scientifiques qui, en plus de proposer une liste, devait les prioriser en fonction du portrait de la situation et proposer des seuils d'alerte à ne pas dépasser.

Principaux enjeux identifiés par le comité sur la biodiversité

- La raréfaction des forêts mûres et surannées.
- La modification de l'organisation spatiale.
- L'inversion de la matrice forestière.
- La raréfaction du bois mort de qualité.
- La perte d'intégrité du milieu riverain.
- L'uniformisation des structures horizontale et verticale des peuplements.

Enfin, un comité d'expert sur les solutions, formé de spécialistes de différents domaines, devait proposer des solutions en réponse aux enjeux identifiés et suggérer des méthodes pour évaluer la faisabilité et mesurer les coûts et bénéfices. Il en revenait ensuite à la table des partenaires de décider des mesures à appliquer concrètement.

2.1.2. ABITIBI-CONSOLIDATED EN MAURICIE (TRIADE- 2006)

L'initiative TRIADE est une approche de gestion durable des forêts supportée par plusieurs partenaires du milieu scientifique, industriel, des ZECs, pourvoiries, groupes environnementaux et communautés autochtones de la région de La Tuque. La Compagnie Abitibi-Consolidated du

Canada en est le partenaire-pilote et visait l'implantation en 2008, d'une stratégie d'aménagement forestier basée sur la TRIADE dans l'unité d'aménagement 042-51.

La stratégie TRIADE est basée sur le zonage fonctionnel d'une unité d'aménagement en trois grandes zones d'aménagement, soit : A) une zone de production forestière; B) une zone de conservation et C) une zone d'aménagement écosystémique.

La démarche suivie pour l'implantation de la stratégie d'aménagement écosystémique sur le territoire comprend l'identification des enjeux liés au maintien de la biodiversité, la traduction de ces enjeux en objectifs d'aménagement, le choix des traitements et leur implantation, le tout se situant dans un cadre adaptatif qui implique les suivis et les réajustements de la stratégie en conséquence. Le tableau qui suit¹ fournit la liste des enjeux écosystémiques étudiés dans le cadre de ce projet TRIADE.

Enjeux	Détails	Particularité
Composition végétale	Espèces	Raréfaction
		Envahissement
	Groupements	Raréfaction
		Envahissement
Composition des forêts	Âge	Forêts mûres et surannées
	Matrice forestière	Composition
		Agglomérations
		Connectivité
		Homogénéisation des paysages
Reproduire des paysages naturels	Régime des perturbations de la forêt pré-industrielle	Fréquence/intensité/taille
	coupes vs ouvertures forêts naturelle	taille
		forme
		forêt résiduelle
	Simplification structure interne	raréfaction des structures irrégulières et inéquiennes
	Bois mort	Quantité
		Qualité
		Recrutement
Récupération des peuplements affectés		
Intégrité	Accès au territoire	Limitation de la pression humaine

¹ Tiré de : Abitibi-Consolidated - Pilote du projet TRIADE- (octobre 2006)

Afin de répondre aux enjeux identifiés dans cette grille et surtout de préciser des objectifs et cibles concrètes d'aménagement forestier, les données de références sur la forêt préindustrielle de l'UAF ont été utilisées (Barrette 2004).

Suite à l'analyse des données historiques et à leur comparaison avec la caractérisation actuelle du territoire, les enjeux/objectifs suivants ont été retenus :

Raréfaction des vieilles forêts et de leurs fonctions biologiques

- Objectif : Augmenter la proportion de vieilles forêts peu altérées vers le niveau de la forêt préindustrielle, soit une hausse de :
- 7% dans l'érablière à bouleau jaune (moy. historique : 62%; moy. actuelle: 34%; cible écosystémique : 41%).
- 5% dans la sapinière à bouleau jaune (68 %; 40%; 45%).
- 9% dans la sapinière à bouleau blanc (60%; 30%; 39%).

Raréfaction des essences résineuses (pin blanc, pin rouge, pin gris, épinette blanche, épinette rouge, thuya occidental)

- Objectif : Favoriser la régénération naturelle des essences résineuses en raréfaction dans les peuplements actuels qui en contiennent.
- Les seuils à atteindre restent à préciser mais sachant que les coupes conventionnelles éliminent les individus matures et ne favorisent pas la régénération naturelle de ces essences, il devient urgent de laisser sur place une partie des derniers semenciers et d'en favoriser la régénération.

Raréfaction des peuplements mixtes à dominance résineuse

- Objectif : Augmenter la proportion de forêts irrégulières peu altérées vers le niveau de la forêt préindustrielle, soit une hausse de :
- 20% dans l'érablière à bouleau jaune.
- 20% dans la sapinière à bouleau jaune.
- 10% dans la sapinière à bouleau blanc.

Simplification de la structure interne des peuplements

- Objectif : Augmenter la proportion de forêts mixtes à dominance résineuse peu altérées vers le niveau de la forêt préindustrielle, soit une hausse de :
- 15% dans l'érablière à bouleau jaune (moy. historique : 27%; moy. actuelle: 3%; cible écosystémique : 18%).
- 2% dans la sapinière à bouleau jaune (11 %; 5%; 7%).
- 7% dans la sapinière à bouleau blanc (15 %; 3%; 10%).

2.1.3. TEMBEC EN ABITIBI (2007)

Tembec s'est engagée à aménager de façon durable l'ensemble de ses territoires d'approvisionnement et a choisi la certification du Forest Stewardship Council (FSC). Le principe 6 de la norme boréale du FSC exige la mise en application d'un aménagement écosystémique dont la première étape est la rédaction d'un portrait de la forêt préindustrielle (indicateur 6.1.5 ; Tembec, 2007).

Selon Tembec (2007), l'aménagement écosystémique est basé sur la prémisse suivante : si l'aménagement forestier s'inspire des perturbations naturellement présentes sur un territoire donné (telles que le feu et les épidémies d'insectes), les êtres vivants de ce territoire, adaptés à ces perturbations naturelles, survivront (Seymour et Hunter 1999). Ainsi, l'aménagement forestier doit tenter de reproduire des coupes qui se situent dans les limites de la variabilité naturelle des perturbations, par leur fréquence, leur sévérité et leur répartition. Puisque l'aménagement forestier pratiqué depuis longtemps dans plusieurs régions du Québec a déjà modifié les forêts et changé leur dynamique, seul un portrait de la forêt préindustrielle peut montrer les limites de variabilité de la forêt naturelle. En général, les auteurs se sont fortement inspirés du modèle des trois cohortes de Gauthier et al. (2004), Bergeron (1998; 2001) et Leduc et al. (2000).

Le portrait de la forêt préindustrielle a été comparé avec la forêt actuelle, pour ensuite identifier les écarts observés. Cette méthode a permis de faire ressortir des enjeux au niveau de la composition en essences, de la structure des peuplements et de la configuration de la forêt à l'échelle du paysage. Ces enjeux constituent les bases de leurs objectifs d'aménagement, dans le cadre d'une gestion écosystémique. En voici un résumé d'après Marchand (2007) :

Objectifs du projet pilote

- Adapter une approche d'aménagement qui s'inspire des perturbations naturelles et évaluer la faisabilité opérationnelle
- Développer des méthodes d'évaluation appropriées pour bien mesurer la possibilité forestière
- Développer des mécanismes de suivi (gestion adaptative)
- Harmoniser le plan d'aménagement écosystémique avec le plan de

Exemples d'indicateurs retenus

- protection du caribou forestier
- Mettre en place une stratégie d'intensification de la sylviculture
- Intégrer les préoccupations sociales et les valeurs autochtones
- Caractérisation de l'état de la forêt préindustrielle et le régime de perturbation – base pour établir les objectifs d'aménagement de la forêt de demain
- Maintien, à l'échelle des paysages, des distributions ou quantités moyennes des âges dans les vieilles forêts –minimum de 20% ou selon le portrait préindustriel
- Stratégies d'aménagement qui ne tentent pas d'imiter des événements d'intensité extrême qui surviennent rarement
- Maintien de la diversité génétique des essences
- Structures résiduelles (lors de la récolte) en quantité et répartition suffisantes, représentative en taille, essence et état (10-50% dont 5% à l'intérieur du bloc)
- Éviter d'entreprendre des activités de récupération dans certaines portions des aires d'habitats brûlés
- Grands habitats forestiers essentiels contigus - 20% de l'unité d'aménagement forestier(UAF)»
- Maintenir la connectivité entre les habitats fauniques importants et les éléments clés du paysage
- Espèces indicatrices (focales)

2. 2. EXEMPLES DE PROJETS CANADIENS

Le leader au Canada concernant l'aménagement écosystémique est sans conteste la Colombie-Britannique. Un journal scientifique local y est d'ailleurs presque entièrement dédié (BC Journal of Ecosystem and Management²). D'autres projets ont aussi été recensés en Alberta. Le gouvernement du Nouveau-Brunswick et de l'Ontario ont intégré plusieurs éléments d'aménagement écosystémique dans leur planification (D'Eon 2007). Voici deux exemples bien documentés de projet d'aménagement écosystémique canadiens soit celui de Clayoquot Sound et d'Alberta-Pacific.

² <http://www.forrex.org/publications/jem/jem.asp>

2.2.1. CLAYOQUOT SOUND EN COLOMBIE-BRITANNIQUE (1994)

Instauré en 1994, il s'agit d'un des premiers projets d'aménagement écosystémique au monde et a fait suite à un arrêt ministériel de 1993. Le premier ministre de la province a alors officiellement annoncé la mise en place d'un panel majoritairement composé de scientifiques et de communautés autochtones qui devait déterminer les critères d'un aménagement forestier durable et écosystémique. Des scientifiques spécialisés en écologie, en hydrologie, en pédologie, en faune aquatique et terrestre, en gestion du paysage, mais aussi des autochtones, des ingénieurs forestiers expérimentés et des gestionnaires en tourisme faisaient partie de ce panel. Le principal critère de sélection des individus était leur indépendance par rapport aux industries forestières, au gouvernement et aux groupes environnementaux (Clayoquot Sound Scientific Panel 1994).

Le premier objectif du panel était de documenter et réviser les pratiques ayant cours dans la région de Clayoquot Sound et de recommander des méthodes tenant compte des meilleures connaissances scientifiques disponibles. Le panel devait aussi identifier les travaux de recherche nécessaires pour combler des lacunes et, enfin, fournir une liste d'indicateurs pour mesurer les objectifs à atteindre et assurer un suivi rigoureux. L'ensemble de leurs recommandations a d'ailleurs mené à l'établissement d'un standard reproductible pour la planification forestière (Clayoquot Sound Scientific Panel 1994).

Objectifs ayant guidé les recommandations

- Considérer sur un pied d'égalité les informations d'origine scientifique et celles d'origine traditionnelle. Utiliser la littérature publiée comme base scientifique, mais aussi le savoir faire pratique des premières nations et enfin le bon jugement. Souligner les besoins en recherche pour les domaines méconnus.
- Considérer l'écosystème comme un tout. Prioriser l'écosystème dans son ensemble, et non pas seulement un des éléments présents dans l'écosystème.
- Assurer l'intégrité écologique, culturelle et la viabilité économique à long terme.
- Reconnaître que le bien-être culturel, spirituel, social et économique des autochtones est nécessaire.
- L'harmonie à long terme exige des efforts de restauration des écosystèmes

Autres objectifs généraux

- dégradés par les humains. Les actions qui ont mené à cette dégradation ne devraient plus être permises.
- Intégrer la gestion adaptative dans la création des standards.
 - Proposer des standards souples. Ils doivent toucher la gestion à l'échelle du paysage, en même temps que la gestion à l'échelle locale et permettre aux gestionnaires de s'adapter à des situations particulières.
 - La Colombie-Britannique doit devenir un exemple de leadership dans le domaine de la gestion forestière.
 - Utiliser le bassin versant comme unité territoriale. Plus d'un bassin versant peut être retenu.
 - Reconnaître que la surface totale affectée par la récolte et sa distribution géographique est une variable plus importante que le volume récolté.
 - S'assurer du caractère renouvelable des produits et services (récolte de matière ligneuse, pêche, tourisme et activité culturelle).
 - Intégrer la population locale et les parties concernées dans le processus de planification.
 - Promouvoir un environnement de travail sécuritaire et productif.
 - Supporter les nouveaux objectifs de gestion par des outils éducatifs et des programmes de formation pour que chaque employé puisse intégrer les nouveaux concepts et se sente impliqué.
 - S'assurer que les objectifs de gestion sont toujours mesurés, suivis et réévalués.

2.2.2. ALBERTA-PACIFIC EN ALBERTA (TRIADE; <http://www.alpac.ca/>)

La compagnie Al-Pac base sa gestion écosystémique en forêt boréale principalement sur le régime naturel des feux. Par exemple, la compagnie s'assure d'avoir un effet de bordure irrégulier et de laisser des groupes d'arbres vivants au sein d'une coupe intensive, en plus de recréer une structure de paysage semblable à ce que l'on peut retrouver après feu. Leur stratégie d'aménagement écosystémique s'inscrit au sein d'une stratégie plus large de TRIADE. La compagnie a ainsi pris l'initiative de protéger 200 000 hectares et de suivre l'évolution de la forêt afin d'adopter des pratiques émulant les caractéristiques naturelles des peuplements. Les aires protégées varient grandement en termes de superficie, d'espèce et de type de terrain. Enfin, sur près de 20 000 hectares dégradés ou en friche, la compagnie a planté des peupliers hybrides qui, de par leur croissance rapide et leur proximité, assure un rendement en fibre très

intéressant à des coûts inférieurs. En plus des avantages économiques, ce boisement permet de séquestrer une quantité de carbone additionnelle et s'inscrit dans la lutte aux changements climatiques de la compagnie. Cette dernière a d'ailleurs entrepris nombre d'actions en ce sens, comme l'utilisation des résidus de biomasse pour sécher le papier au lieu de l'huile lourde, l'utilisation du train pour transporter une partie de ses produits et d'une remorque pour le transport du bois, permettant aux camions de véhiculer une charge supplémentaire.

Quant au plan d'aménagement écosystémique comme tel, la compagnie poursuit la démarche avec notamment des inventaires plus détaillés de la végétation se trouvant sur le territoire. Les données recueillies sont à la base de leur nouvelle stratégie d'aménagement où l'on retrouve divers enjeux et objectifs.

**Enjeux/objectifs
de la nouvelle
stratégie
d'aménagement
écosystémique**

- Rétention dans les coupes de récupération après feu.
- Plus grandes variations dans la forme des aires de coupe.
- Meilleure planification à l'échelle du paysage, qui aide à réduire la superficie des chemins forestiers et les impacts écologiques.
- Stratégies sylvicoles qui devraient permettre de maintenir les peuplements mixtes en forêt boréale.
- Intégration à l'échelle du paysage des autres activités réalisées sur le territoire.
- Réalisation de calculs de possibilité plus détaillés basés sur les peuplements.
- Cibles pour augmenter le % de vieilles forêts pour cinq types de peuplement.
- Stratégies de mesures et de suivis de la biodiversité à l'échelle du peuplement et du paysage.
- Certification des activités par une tierce partie (FSC dans ce cas).

2.3. AUTRES PROJETS DANS LE MONDE

Des projets d'aménagement écosystémique ont cours un peu partout dans le monde. Cependant, le contexte est souvent fort différent du Canada. Il a été retenu pour cette section certains exemples plus pertinents de recherche effectués aux États-Unis et en Scandinavie.

2.3.1. ÉTATS-UNIS (2005)

Keough et Blamah (2005) ont identifié huit facteurs sociologiques d'une importance capitale pour la réussite d'un aménagement écosystémique, à partir de quatre projets existants aux États-Unis. En voici la liste :

Facteurs sociologiques essentiels à l'aménagement écosystémique

- Les buts recherchés doivent être équilibrés et conciliants. Par exemple, les objectifs environnementaux, sociaux et économiques devraient être considérés simultanément. Une approche qui privilégie les compromis risque de miner le succès du projet.
- La participation du public doit être la plus élargie possible, indépendamment de l'influence et de la taille de l'organisme ou de la population représentée. Cette condition est essentielle au support du projet par la communauté.
- Les opinions des parties prenantes doivent être considérées de manière à favoriser leur participation. Le mode de participation peut prendre plusieurs formes, de la simple écoute avec la démonstration que les opinions ont été intégrées dans les décisions, jusqu'à une forme de gestion où les participants font partie intégrante du processus décisionnel.
- Une approche par consensus doit être développée. Les parties prenantes doivent se rencontrer et utiliser un mode décisionnel par consensus, soit en fonction d'une opinion prise en tant que groupe, et non en tant qu'organisation particulière. Une approche par consensus vise un équilibre entre les différentes valeurs exprimées par les parties prenantes.
- Les différentes parties prenantes doivent développer un sentiment d'appartenance au groupe, aux décisions.
- Les décisions retenues doivent permettre de s'adapter en cas d'imprévus et assurer un suivi rigoureux des objectifs élaborés. Le suivi est essentiel pour responsabiliser les parties prenantes au maintien des objectifs choisis.
- Les parties prenantes et les données utilisées doivent refléter une grande multidisciplinarité. Comme les buts recherchés sont écologiques, sociaux et économiques, des experts dans chacun des domaines doivent être impliqués.
- Les objectifs d'aménagement particuliers doivent être attachés à des incitations économiques. Un support financier est parfois essentiel au bon déroulement d'un nouveau projet, particulièrement pour ceux qui ont à supporter les coûts des nouveaux objectifs d'aménagement et du suivi.

2.3.2. SCANDINAVIE : DANEMARK (2007)

Au Danemark, comme en Suède, une transition entre une foresterie par plantation vers une

foresterie naturelle est au cœur des nouvelles stratégies. Le but visé est de protéger les fonctions de l'écosystème, tout en assurant la productivité économique et les fonctions sociales et culturelles de la forêt. Pour y parvenir, le gouvernement danois a mis en interaction des scientifiques avec les professionnels du terrain pendant deux ans (Larsen et Nielsen 2007). Rapidement, le principal problème est apparu comme étant le manque de vision à long terme des objectifs de gestion. Les équipes de recherche ont alors développé une méthode par illustration pour imaginer le devenir naturel des forêts, les pratiques sylvicoles possibles et leurs effets sur les peuplements, en fonction des différentes caractéristiques de chaque grand territoire. Différentes combinaisons de pratiques sylvicoles ont été imaginées pour vulgariser les manières possibles de rapprocher les structures des forêts aménagées à celle des forêts naturelles. Les structures des peuplements, la dynamique de régénération, la distribution des espèces et les objectifs d'aménagement potentiel ont ainsi été illustrés en dessins et en chiffres. Cette approche a permis de stimuler l'imagination des participants et a facilité les discussions, permettant de vulgariser et de rendre accessibles les différents langages employés (scientifiques et techniques). L'accent a été mis sur les enjeux, en mélangeant les connaissances scientifiques aux connaissances locales du territoire, en analysant et critiquant les représentations des différentes possibilités sous forme de débat. Par la suite, ce processus a été élargi aux autres parties prenantes, ce qui a permis de raffiner les différents scénarios retenus. Cependant, plusieurs participants n'ont pas été capables de tout traduire en chiffre et en dessin et les questions par rapport aux objectifs à long terme sont demeurées sans réponse. Les leçons de base retenues suite à cet exercice sont les suivantes :

- Le pouvoir doit être partagé pour que les décisions finales soient acceptées.
- Les scientifiques impliqués doivent être capables d'écouter, d'observer, de vulgariser et de questionner. Ils doivent aussi se concentrer à orienter et stimuler les débats et reconnaître les compétences des autres parties prenantes.

2.3.3. SCANDINAVIE : SUÈDE (2006)

En Suède, plusieurs approches ont été testées afin de « renaturaliser » les pratiques forestières³ (Eriksson et Hammer 2006). Ce mouvement fait entre autre partie de la volonté d'adhérer à la norme FSC. Par exemple, les compagnies ont volontairement protégé 6.9% de leur territoire. Cependant, plusieurs de ces territoires sont isolés et aucune garantie n'est offerte quant à la durée de la protection. Le territoire de chaque compagnie est divisé en paysage de 5 000 à 25 000 ha. Un plan de gestion écologique des paysages doit être développé et contenir de l'information concernant l'historique naturel, l'historique des activités forestières, les types de forêts retrouvées, la distribution des classes d'âge, les aires de récréation, les habitats aquatiques et les habitats terrestres particuliers avec description de leur structure. Par la suite sont élaborés des objectifs d'aménagement du paysage, un plan d'action, des objectifs de récolte et une description des impacts attendus de la récolte (Eriksson et Hammer 2006).

Catégories d'indicateurs retenues

- Le régime de perturbations naturelles (type, fréquence, intensité, intervalle, variations, taille, répartition, structure des bordures, espacement, interaction entre les différents types).
- La proportion de territoire protégé (type, taille et distribution, connectivité).
- La quantité de chicots et de débris ligneux laissés sur le parterre de coupe.
- La proportion de feuillus dans les peuplements.
- La proportion de peuplements matures et surannés.

Pour chacune de ces catégories, des indicateurs ont été identifiés à l'échelle du paysage, du peuplement et enfin au niveau de la surface (« patch scale »; Eriksson et Hammer 2006).

Dans une autre étude suédoise (Berg et al., 1994), il a été conclu que la majorité des espèces animales menacées en Suède dépendait surtout des caractéristiques offertes par les forêts matures et surannées, principalement la présence d'arbres très âgés, très gros, des chicots et autres débris ligneux. Les plantes vasculaires elles, dépendaient plutôt de la densité de la forêt

³ Il est important de rappeler que le contexte scandinave est fort différent du nôtre. En effet, les stratégies sylvicoles scandinaves sont traditionnellement beaucoup plus intenses que les nôtres et ne sont pas axées autour de la régénération naturelle.

et de son âge. Pour s’assurer du succès des stratégies d’aménagement, on doit adapter les nouvelles connaissances et assurer un suivi rigoureux des indicateurs. La plus grande difficulté dans l’implantation de ces mesures est d’intégrer le fonctionnement à long terme des écosystèmes dans les décisions d’aménagement. C’est pourquoi ces approches intègrent simultanément des indicateurs à plusieurs échelles.

2.4. RÉSUMÉ DES ENJEUX ET OBJECTIFS

Les sections précédentes démontrent bien que les approches sont nombreuses en ce qui à trait à l’aménagement écosystémique des forêts. Quoique les enjeux et objectifs parfois se ressemblent, il est bon d’en faire un sommaire : voici un tableau résumant ceux identifiés au Canada et au Québec.

Gauthier et al. (d’après des études canadiennes) ⁴

- Structure d’âge des forêts à l’échelle du paysage.
- Composition végétale.
- Structure interne des peuplements.
- Configuration spatiale à l’échelle du peuplement et du paysage.
- Productivité des sols forestiers.
- Forêts récemment perturbées.

MRNF ⁵

- Diminution des proportions de forêts mûres et surannées.
- Raréfaction de certaines formes de bois mort.
- Simplification des structures internes des peuplements.
- Modification de la composition végétale des forêts.
- Modification de l’organisation spatiale des forêts.
- Maintien de l’habitat d’espèces fauniques et floristiques sensibles à l’aménagement forestier.

Réserve Faunique des Laurentides ⁶

- Disparition de la dominance des forêts mûres et surannées.
- Raréfaction des forêts mûres et surannées.
- Raréfaction du bois mort.
- Perte d’intégrité des milieux riverains.
- Uniformisation des structures horizontales et verticales.

⁴ Tiré du livre de Gauthier, chapitre 2 : enjeux écologiques et effets appréhendés.

⁵ Tiré du guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire, 6 janvier 2009, page 5.

⁶ Tiré du site web du MRNF, <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-ecosystemique-laurentides.jsp>, voir section rapport des enjeux écologiques.

TEMBEC ⁷

- Répartition spatiale des agglomérations de coupes.
- Maintien de l'habitat du caribou des bois.
- Maintien des forêts matures et surannées.
- Maintien de forêts résiduelles et d'éléments structuraux (chicots, arbres à valeur faunique, bouquets d'arbres, etc.) dans les agglomérations de coupes.
- Maintien de la productivité du territoire forestier (problématique d'entourbement).

TRIADE ⁸

- Raréfaction des forêts mûres et surannées et de leurs fonctions biologiques.
- Raréfaction d'essences résineuses.
- Raréfaction des peuplements mixtes à dominance résineuse.
- Simplification de la structure interne des peuplements.

⁷ Tiré du site de Tembec, section 2 : brève description du projet, Les principaux enjeux d'aménagement écosystémique sur le territoire, <http://www.tembec-grf-quebec.com/sitelms/ecosystemique.html#anchor>

⁸ Tiré de la présentation de Nadyne Beaulieu, 18 février 2009, p. 16, disponible http://www.projettriade.ca/documentation_doc.php

SECTION III

IDENTIFIER ET PRIORISER LES ENJEUX ÉCOLOGIQUES D'UNE GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE

3.1. MISE EN CONTEXTE : DEUX RÉFÉRENTIELS POUR PENSER L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE.

Les documents officiels à propos de l'aménagement écosystémique sont basés sur des préceptes d'écologie végétale adoptés par le MRNF, où les concepts de végétation potentielle et de stade évolutif expliquent la dynamique naturelle des forêts. Ces notions définissent des chronoséquences évolutives théoriques pour chaque type de peuplement forestier, processus naturels dont il est convenu de s'inspirer pour faire de l'aménagement écosystémique.

Cette conception de la forêt s'inscrit dans un paradigme⁹ scientifique « systémique finaliste »¹⁰ (Huybens, 2009). Ce courant de pensée en écologie forestière décrit le fonctionnement d'un processus appelé « succession végétale » ou « succession écologique » (Kormondy, 1984) pour arriver à un stade d'équilibre dynamique, appelée la forêt « climax ». Constituée d'arbres d'essences et d'âges hétérogènes, de débris horizontaux et verticaux, cette forêt climax se régénère par trouées jusqu'à ce qu'une perturbation majeure la détruise, faisant reprendre à l'écosystème le même chemin vers ce type de vieille forêt. Dans un tel système, la trajectoire, bien que dynamique¹¹ elle aussi, est unique, puisqu'elle aboutit nécessairement à la forêt climax ayant des attributs associés aux vieilles forêts. Par exemple, pour le domaine de la pessière noire à mousse, l'interprétation des données recueillies en forêt, mises en cohérence avec le paradigme systémique finaliste, permet d'écrire la phrase suivante : « Cette végétation potentielle est associée au pin gris et à l'épinette noire, les deux espèces principales

⁹ Paradigme : modèle théorique de pensée qui oriente l'interprétation des résultats issus de données scientifiques. Le paradigme donne la cohérence à une théorie scientifique.

¹⁰ En langage de tous les jours, on peut dire « la nature se maintient par autorégulation ».

¹¹ La succession est parfois interrompue, mais le système recommence alors à 0 ou s'adapte un peu pour revenir sur sa trajectoire « prédestinée » par la finalité à atteindre : la forêt climax.

rencontrées dans les peuplements forestiers du domaine de la pessière noire à mousse. Le long de la chronoséquence, la pinède grise se transforme peu à peu en pessière noire ». Cette cohérence de la description des processus naturels résiste aux « anomalies » rencontrées sur le terrain. Un jour, nécessairement la pessière noire remplacera le pin gris, peu importe le laps de temps. La photo que l'on voit aujourd'hui s'explique par la finalité du système d'abord qui est de reproduire à l'identique, même si la trajectoire est dynamique et si le système s'adapte à des perturbations. Ce système parfaitement autorégulé se dérègle cependant si un élément extérieur (l'humain) intervient, le transforme en enlevant des éléments structurants de l'écosystème l'empêchant d'atteindre le stade climax. Les forêts trop jeunes à cause de coupes trop rapprochées ne peuvent avoir les attributs des forêts climax, sauf si les règles de l'aménagement forestier introduisent dans la coupe des mesures pour maintenir les attributs des vieilles forêts : des arbres morts, des arbres âgés, des îlots de forêt résiduelle, etc. L'humain étant l'élément perturbateur, les forêts qui n'ont jamais été coupées deviennent le modèle de référence. Conséquemment, on devrait s'inspirer de la forêt « préindustrielle » (qui date de 200 ou 300 ans) pour faire de la gestion écosystémique.

Le Consortium utilise un paradigme scientifique de référence « systémique stochastique »¹² qui décrit l'évolution de l'écosystème en lien avec des phénomènes connus (les épidémies, les feux, etc.) qui surviennent de manière aléatoire et qui font prendre à la forêt diverses trajectoires sans qu'il y ait aboutissement sous forme de forêt climax ou vieille forêt. Une grande part de hasard est à l'origine des écosystèmes que nous connaissons aujourd'hui, qui ne sont pas tout à fait les mêmes que ceux du passé et qui ne seront pas tout à fait les mêmes dans le futur (sauf si l'humain intervient pour les maintenir). Ces diverses trajectoires sont connues et décrites. Le système n'est pas complètement chaotique, mais on ne peut prévoir quelle sera l'évolution d'un écosystème à long terme puisque les perturbations surviennent de manière aléatoire. L'idée de finalité et de tracé unique n'existe pas dans la théorie de la « dynamique forestière dissipative », telle que baptisée par Huybens (2009). Cette école de pensée est moins dominante dans le

¹² Stochastique : lié partiellement au hasard. On pourrait dire en langage familier que le paradigme de référence des chercheurs est « la nature évolue dans l'ordre et dans le désordre ». On peut bien trouver des statistiques moyennes de fréquence des feux, la foudre frappe toujours au hasard.

Québec forestier d'aujourd'hui, mais elle est plus présente ailleurs en Amérique du Nord. Elle est aussi de plus en plus dominante en physique et en biologie. Les scientifiques qui interprètent leurs données dans le cadre de ce paradigme décrivent comment la forêt se régénère après n'importe quelle perturbation (feux, coupes, tordeuse, chablis) et les aléas de son évolution depuis des millénaires : i.e., depuis la dernière déglaciation. Donc, en reprenant l'exemple du domaine de la pessière noire à mousse mais dans le cadre du paradigme utilisé au Consortium, on peut écrire : «La présence de pin gris et d'épinette noire dépend principalement de considérations historiques (séquence et nature des perturbations, capacité de régénération des espèces au moment des perturbations, etc.). On peut prévoir différents avenir pour la forêt qui sont fonction des perturbations qu'elle rencontrera. Par exemple : si deux perturbations surviennent dans un laps de temps qui ne permet pas à l'épinette noire d'avoir des graines viables, le pin gris va augmenter sa proportion dans le peuplement qui suivra la perturbation ». Or, l'augmentation du pin gris vs l'épinette noire dans cette situation est le résultat inverse de l'application du modèle de la succession végétale du paragraphe précédent.

La nature ne présente pas de finalité idéale, la forêt climax n'est pas un « aboutissement » plus souhaitable qu'un autre. C'est l'être humain qui décide que cet état de l'écosystème est un dénouement valable, pas la forêt. Il s'agit d'un stade particulier (comme tous les autres stades) dans l'évolution sans fin de la forêt. En outre, la forêt « climax » n'est pas toujours constituée d'arbres d'essences et d'âges hétérogènes. Ce sont des forêts irrégulières et étagées souvent dans lesquelles les arbres ont le même âge (celui de la dernière perturbation) malgré les apparences.

Ainsi, les travaux de recherche conduits au Consortium, mais aussi par le Dr. Payette à l'Université Laval, démontrent qu'une forêt d'épinette noire ne peut conserver ses attributs de forêt fermée lorsque le cycle de feu est trop court (<100 ans), sur une trop grande période de temps. Les tiges manquantes sont remplacées par des espèces compagnes (pin gris, peuplier faux-tremble, bouleau blanc) présentes au moment de la perturbation. Si ces dernières sont plutôt absentes avant la perturbation, le peuplement entamera alors un processus d'ouverture

conduisant éventuellement à des landes forestières, souvent dominées par les lichens. Les capacités de régénération de l'épinette noire comparées aux autres espèces, ainsi que la robustesse du lichen ne permettent pas le retour à un peuplement fermé d'épinette noire. Dans le cadre du paradigme utilisé au Consortium, s'inspirer des processus naturels veut donc dire : connaître et utiliser les mécanismes de régénération par espèce pour maintenir des forêts fermées d'épinette noire dans la pessière à mousse du Québec.

Pour les chercheurs inscrits dans le paradigme systémique finaliste, ce sont les vieilles forêts qu'il faut maintenir parce qu'elles déclinent petit à petit en raison de perturbations anthropiques. Elles sont aussi rares en raison des perturbations naturelles fréquentes. C'est donc une question de biodiversité à l'échelle locale. Pour le Consortium, le stade évolutif à maintenir ou à favoriser pour des raisons de biodiversité mondiale, ce sont les forêts fermées d'épinette noire¹³ qui déclinent petit à petit suite à des perturbations (d'origine naturelle ou anthropique) et de leur récurrence.

Avec le paradigme systémique finaliste, c'est la nature qui fait le choix de l'écosystème idéal : la forêt climax, qui est l'aboutissement d'une « succession réussie ». Pour atteindre cet état, il faut minimiser les perturbations et si l'on pouvait ne pas intervenir, avec de l'aménagement forestier, ce serait mieux. Intervenir est donc le plus souvent une action négative. Pour le Consortium, il faut plutôt préserver la forêt fermée d'épinette noire. Il s'agit d'un choix humain puisque naturellement cette forêt disparaît peu à peu. Afin de maintenir ces forêts fermées, il faut intervenir : la taïga qui progresse est non souhaitable. L'action humaine dans la nature est donc plutôt positive.

Ainsi il y a d'un côté les scientifiques qui adhèrent aux principes de la succession végétale aboutissant à une forêt climax aux attributs de vieille forêt (paradigme systémique finaliste) comme modèle à reproduire via l'aménagement écosystémique et de l'autre, le Consortium qui lui croit plutôt que l'évolution de la forêt n'aboutit pas (paradigme systémique stochastique) et

¹³ Les grandes forêts fermées d'épinette noire sont exclusives au Nord-est de l'Amérique du Nord : est de l'Ontario, Québec et Terre-Neuve et Labrador

que l'aménagement écosystémique de nos territoires devraient plutôt viser à maintenir les forêts fermées d'épinette noire, en s'intéressant aux capacités de régénération des espèces suite à n'importe quels types de perturbations.

Les liens entre les deux écoles de pensées sont ardues ce qui a rendu d'autant plus difficile le travail de priorisation d'enjeux visant à se rapprocher de la forêt préindustrielle par le Consortium qui lui adhère à un autre modèle.

Malgré toutes ces divergences, la région souhaite se doter d'un cadre cohérent de gestion écosystémique des forêts, gestion sur laquelle elle devra exercer des compétences. La démarche d'aménagement écosystémique réserve aux scientifiques un rôle prioritaire pour définir les enjeux écologiques permettant de diminuer l'écart entre forêts naturelles et forêts aménagées. Le Consortium développe depuis des années son expertise en écologie végétale, spécifiquement celle relative à la forêt d'épinette noire. D'autres chercheurs le font aussi. Mais les humains sont, à part égale, un élément important de l'aménagement écosystémique, puisque ce sont eux qui aménagent la forêt. Aménagement écosystémique, gestion intégrée des ressources et acceptabilité sociale sont amalgamés. Il faut tenir compte du bien-être économique, spirituel, social et culturel des parties prenantes touchées par la gestion d'un territoire. Or, les chercheurs sont à l'aise de partager leur savoir et donner leur avis sur l'aménagement écosystémique (c.-à-d. la dimension environnementale) de la pessière noire à mousse mais, ils laissent à d'autres types d'experts le soin de faire de même pour les dimensions économique et sociale de la gestion durable des forêts. C'est aux acteurs portant des intérêts différents et d'autres connaissances d'amener les informations les concernant, pour que chacun de ces domaines puisse être pris en considération dans toute son importance. La section VI du rapport touche en détails les autres dimensions et considérations de la gestion durable des forêts, essentielles pour les TLGIRT.

Plusieurs approches ont été nécessaires pour parvenir à l'identification des enjeux écologiques

de l'aménagement écosystémique du territoire québécois et de notre territoire en particulier¹⁴. Des discussions dirigées à partir de listes d'enjeux écologiques préalablement identifiés dans d'autres travaux ont mis au jour des avis divergents au sein même du Consortium qui devait prioriser les éléments. Ainsi, malgré l'apparence relativement simple de la problématique, le cheminement fût plutôt laborieux mais éclairant. La section qui suit en fait état. Elle résume un exercice réalisé par plusieurs membres du Consortium quant à leur vision de l'aménagement écosystémique de nos forêts. Comme nous avons voulu être le plus fidèle possible aux propos rapportés par les différentes personnes consultées au consortium, le lecteur ne devra pas se surprendre de retrouver certaines phrases pouvant sembler en contradiction avec d'autres présentes ailleurs dans ce document. En ce sens, il ne faudrait pas lire les affirmations de cette section *de facto* comme des recommandations. Celles-ci viendront plus tard.

3.2. ÉTABLIR LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX LIÉS À LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DE LA FORÊT D'ÉPINETTE NOIRE

3.2.1. DÉMARCHE POUR PRIORISER LES ENJEUX ÉCOLOGIQUES.

Le MRNF propose un cadre général d'aménagement écosystémique, le guide Varady-Szabo et al. (2008) comportant six principaux enjeux écologiques qui ont servi de base à des discussions au sein du Consortium. Comme un travail avait déjà eu lieu lors des tables de certification forestière régionales (CSA et FSC), une synthèse de ces objectifs locaux (soit 17) a aussi été utilisée pour entreprendre les réflexions nécessaires au présent rapport. Des réunions de groupe, des commentaires individuels et une classification mathématique ont donné lieu à des argumentaires intéressants quant à l'aménagement écosystémique du territoire du Saguenay-Lac-St-Jean. Comme dans ce cas-ci les arguments ont beaucoup plus de valeur que le classement lui-même¹⁵, la section suivante les présente en lien avec les éléments des deux

¹⁴ Les descriptions physiques du territoire du domaine de la pessière noire à mousse et de la sapinière à bouleau blanc se retrouvent dans la section IV, p. et V, p., respectivement.

¹⁵ *N. B.* Il est clairement ressorti de cet exercice qu'il est très difficile de hiérarchiser des items de manière unanime à partir d'informations scientifiques seulement. La discussion de groupe a été très ardue parce que tous ne

listes utilisées (tableau suivant) à l'origine des réflexions. La méthodologie précise ainsi que les tableaux représentant le classement se retrouvent eux à l'Annexe A2.

**Enjeux proposés
par le guide
Varady-Szabo et
al. (2008) du
MRNF**

1. Diminution de forêts mûres et surannées.
2. Raréfaction de certaines formes de bois mort.
3. Simplification des structures internes des peuplements.
4. Modification de la composition végétale des forêts.
5. Modification de l'organisation spatiale des forêts.
6. Maintien de l'habitat d'espèces fauniques et floristiques sensibles à l'aménagement forestier.

**Enjeux identifiés
lors des tables
régionales de
certification
forestière (CSA
et FSC)**

1. Conserver une diversité d'écosystèmes forestiers après une première intervention de récolte.
2. Contrer la régression naturelle de la pessière noire à mousse.
3. Identifier et préserver les habitats des espèces menacées ou vulnérables présents sur le TFD.
4. Contribuer au maintien de la population de caribous forestiers présente sur le TFD.
5. Conserver des attributs clés dans les parterres de coupe pour le maintien de la diversité des espèces.
6. Assurer un processus de régénération naturelle sur le TFD à partir des stocks génétiques indigènes.
7. Contribuer à la démarche gouvernementale d'établissement d'un réseau d'aires protégées et protéger les sites légalement reconnus et les sites de signification biologique spéciale.
8. Protéger une régénération naturelle de qualité lors des opérations de récolte pour assurer le retour des écosystèmes forestiers.
9. Maintenir ou augmenter le taux de boisement des superficies récoltées.
10. Maintenir et/ou augmenter le niveau d'aménagement forestier intensif en regard du PGAF.
11. Minimiser les pertes de superficie forestière productive.
12. Minimiser la compaction du sol.
13. Minimiser l'apport des sédiments en provenance du réseau routier.
14. Réduire les émissions de gaz à effet de serre pour les opérations de récolte et de transport.
15. Reconstituer le réservoir de carbone des superficies ayant subi un feu.
16. Limiter les pertes de superficies forestières productives par les interventions forestières.
17. Maintenir les trois grands types de couverts dans le domaine de la pessière en fonction du portrait de la forêt préindustrielle.

voyaient pas nécessairement de sens à un classement des éléments et certains se sont d'ailleurs abstenus de classer (voir l'Annexe A-2 pour plus de détails).

3.2.2. ANALYSE DES SIX ÉLÉMENTS DU GUIDE VARADY-SZABO ET AL. (2008) DU MRNF

1. DIMINUTION DE FORÊTS MÛRES ET SURANNÉES

Les recommandations de gestion écosystémique favorisent traditionnellement de maintenir des forêts « mûres » et surannées ». L'âge des arbres qui se traduit le plus souvent par leur hauteur est un indicateur qu'une coupe respecte ou favorise un état particulier de la forêt. Les chercheurs du Consortium ont mis en évidence que contrairement au modèle dominant qui veut que le stade ultime de l'évolution de la forêt démontre une hétérogénéité d'espèces et d'âges, ces forêts sont étagées et irrégulières mais pas nécessairement en âge. Une jeune forêt qui subirait de nombreuses perturbations naturelles deviendrait une forêt étagée ou irrégulière, semblable aux forêts dites mûres et surannées. La relation est donc davantage avec les perturbations qu'elle aurait subies, qu'avec son âge : l'expression « forêts mûres et surannées » devrait être remplacée par « forêts étagées ou irrégulières ». Ainsi l'enjeu devient plutôt esthétique : un paysage de forêts étagées ou irrégulières est plus beau qu'un paysage constitué d'une forêt équiennne et monospécifique. Il peut donc être intéressant du point de vue esthétique de veiller à diversifier l'âge des arbres présents dans les parterres de coupe.

Le cadre temporel de réflexion utilisé au Consortium (l'évolution des écosystèmes forestiers depuis la dernière glaciation) fait en sorte que le maintien de forêts mûres et surannées n'est pas un enjeu prioritaire de manière aussi unanime que ce que l'on pourrait attendre. En effet, le cycle des feux rend peu probable le vieillissement des peuplements de la pessière noire à mousse. Les vieilles forêts sont donc plutôt rares et leur diminution suite à une coupe semble peu préoccupante, beaucoup moins en tout cas que l'enfeuillage et la progression naturelle de la taïga, deux phénomènes qui grugent les forêts fermées d'épinette noire. Toutefois, quelques très vieilles forêts (au-delà de 200 ans) devraient faire l'objet de protections spéciales.

2. RARÉFACTION DE CERTAINES FORMES DE BOIS MORT

Tous s'entendent sur la haute importance de cet élément puisque le bois mort sert de nombreuses fonctions dans la forêt. En plus de contribuer au cycle naturel des nutriments via sa

décomposition, plusieurs espèces en dépendent directement pour leur habitat. La CPRS laisse trop peu de débris morts sur les parterres de coupe. La présence de chicots et de débris au sol devrait pourtant être favorisée. Toutefois, la récupération de la biomasse végétale laissée sur les parterres de coupe pourrait être intéressante comme énergie de remplacement des combustibles fossiles, mais on ne connaît pas le seuil critique à partir duquel les débris de coupe deviennent insuffisants pour l'écosystème.

3. SIMPLIFICATION DES STRUCTURES INTERNES DES PEUPELEMENTS

Cet élément n'est pas un enjeu majeur dans le cas du domaine de la pessière à mousse: la forêt fermée d'épinette noire est naturellement une forêt équienne et monospécifique ou presque. Il n'y a pas de simplification à redouter dans un tel écosystème. L'enfeuillage et la descente progressive de la taïga sont à l'inverse, de véritables menaces. Cependant, on doit se préoccuper d'une simplification pour d'autres peuplements majoritaires retrouvés dans ce domaine et à ce titre, cet item doit continuer d'être identifié comme l'un des six enjeux généraux d'aménagement écosystémique.

4. MODIFICATION DE LA COMPOSITION VÉGÉTALE DES FORÊTS

La forêt boréale de la région est monospécifique sur de grandes superficies. La coupe ne modifie pas la composition végétale des pessières puisque la loi favorise la régénération naturelle des arbres en place chaque fois que c'est possible et oblige au reboisement par la même essence que celle prélevée si le « stocking » était insuffisant. Donc, si l'aménagement nécessite une plantation il est important de favoriser les essences déjà présentes sur le territoire et de recréer des forêts relativement monospécifiques d'épinette noire ou de pins gris¹⁶. La multiplication des dénudés secs suite à des perturbations naturelles et la progression de la taïga vers le sud sont jugées « modification de composition » plus importantes que celles qui émaneraient de la coupe.

¹⁶ Un des chercheurs consultés estime que les plantations et la sylviculture intensive sont des pratiques non recommandables puisque les sols sont pauvres dans la région. Mais comme l'aménagement écosystémique ne peut se passer de traitements sylvicoles, il faut éviter de choisir des espèces à croissance rapide au détriment de la forêt fermée d'épinette noire équienne et monospécifique, qui elle pousse lentement.

L'enfeuillage est lui, un phénomène à éviter quelle qu'en soit la cause. Les feuillus de nos forêts sont aptes à occuper le territoire et à s'implanter durablement, laissant moins de place aux résineux présents avant une perturbation qui ouvre le territoire et favorise le peuplier faux-tremble notamment. Des recherches de l'UQAC (Fortin, 2008) montrent en effet que dans les forêts de Gaspésie, si le peuplier faux-tremble s'installe naturellement après une coupe à partir des arbres déjà présents sur le territoire, ils ne sont pas un premier stade d'une hypothétique succession végétale. Ils restent et occupent le territoire pour très longtemps. Leurs modes de régénération particulièrement efficace (par drageons et par graines) favorisent leur implantation et leur persistance une fois qu'ils sont installés quelque part. Le même phénomène s'observe après deux perturbations naturelles rapprochées, i.e, que le peuplier faux-tremble s'installe au dépend des résineux si les épinettes n'ont pas suffisamment de graines viables pour se régénérer rapidement et ainsi réoccuper le territoire. Donc, contrairement à la vision communément admise qui veut que le tremble soit une espèce pionnière qui disparaît peu à peu quand s'installent les espèces résineuses, les arbres sur un territoire ont tous quasiment le même âge et ce feuillu est là pour rester. Il faut cependant noter que l'enfeuillage lié à la coupe est un enjeu moindre que suite à des perturbations naturelles puisque les forêts monospécifiques d'épinette noire exploitées se régénèrent naturellement grâce aux marcottes présentes sur le territoire si la CPRS a été bien faite et/ou si l'on reboise avec des épinettes noires.

La littérature recommande de reproduire des coupes qui se situent dans les limites de la variabilité naturelle des perturbations (fréquence, sévérité et répartition). Ces perturbations étant liées au hasard et provoquant parfois des désastres, il est préférable de s'inspirer des processus de régénération par espèce qui varient très fortement d'une à l'autre (voir peuplier faux-tremble vs épinette noire par exemple). Certains pensent qu'il serait plus juste scientifiquement d'utiliser les cycles de feux et les capacités de régénération des différentes espèces coupées plutôt que de vouloir reproduire ce moment particulier de l'évolution des forêts que donne le portrait de la forêt préindustrielle. Il faut donc se baser sur la variabilité naturelle, qui est un processus, au lieu d'un instant précis de l'écosystème. Un retour en arrière

de 150 ans, à la forêt préindustrielle, ne donne pas assez de recul pour « respecter la nature » ou s'inspirer des processus naturels. C'est plutôt tout le processus d'évolution de la forêt depuis des millénaires qu'il importe de connaître. Il est assurément plus facile cependant d'utiliser la photo d'une forêt socialement souhaitable comme modèle, que le film d'une évolution qui s'est déroulée sur 10 000 ans.

La vision du Consortium est tournée vers le futur, où il faut maintenant s'inspirer des mécanismes naturels de régénération des différentes espèces présentes sur le territoire au moment de la coupe pour obtenir la forêt que l'on souhaite dans un horizon de 50 ans.

5. MODIFICATION DE L'ORGANISATION SPATIALE DES FORÊTS

Les recherches du Consortium et du Dr Payette à l'Université Laval, ont permis de mettre en évidence la régression des forêts fermées d'épinette noire au fil des siècles dans les écosystèmes de la région en lien avec des perturbations naturelles. L'aménagement forestier devrait contrer cette régression naturelle là où elle est présente et les coupes devraient être pratiquées de telle sorte qu'il n'y ait aucune lande forestière qui en résulte. La CPRS et l'actuel RNI prônent le plein boisement grâce aux regarnis quand cela est nécessaire. Il faut par contre aussi penser aux territoires récoltés qui subissent trop tôt une seconde perturbation affectant négativement la régénération naturelle laissée après la coupe forestière. Ceci risque de se produire de plus en plus au fur et à mesure que les récoltes se réalisent dans les peuplements plus nordiques du domaine de la pessière noire à mousse. Il faut également intervenir pour éviter le dénudement naturel. En effet, il a été démontré que le phénomène d'ouverture des peuplements se produit plus fréquemment dans les forêts d'épinette noire situées au nord du domaine comparativement à celles situées plus au sud.

Afin de contrer la régression des forêts fermées d'épinette noire, des études sont présentement en cours pour voir si l'utilisation de la plantation ou de la régénération naturelle par graine sont des méthodes envisageables. Jusqu'ici, les résultats sont encourageants au niveau de la survie et de la croissance des jeunes plants. Il est trop tôt pour savoir si les résultats observés justifient

des investissements mais il faudra se poser la question tant en terme monétaire qu'en termes de diversité, le territoire québécois étant l'endroit dans le monde où se retrouve la plus grande proportion de larges forêts fermées d'épinette noire.

Le reboisement a aussi pour objectif de lutter contre le réchauffement climatique via la captation du carbone, mais la modification de l'albédo causée par le reboisement lui-même pourrait agir à contresens. Comme des territoires sombres emmagasinent plus de chaleur qu'un territoire dénudé qui devient blanc en hiver il est possible que cela contribue au réchauffement climatique. Il s'agit là cependant d'hypothèses à tester par des recherches subséquentes.

6. MAINTIEN DE L'HABITAT D'ESPÈCES FAUNIQUES ET FLORISTIQUES SENSIBLES À L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

On ne connaît pas d'espèce disparue directement à cause de l'aménagement forestier dans la forêt boréale. Ceci ne signifie pas cependant que les coupes n'ont pas eu d'impact sur la biodiversité et qu'il faille les ignorer. Il faudrait notamment investiguer davantage les répercussions sur la pédofaune et les décomposeurs¹⁷.

Le caribou des bois est une espèce nécessitant un grand espace vital avec des besoins en habitats spécifiques pour la migration et la reproduction. Malgré qu'il s'agisse d'une espèce vedette, on ne connaît pas de liens directs entre sa raréfaction et la coupe forestière telle qu'elle se pratique aujourd'hui. L'hypothèse de la prédation sur les faons, notamment par les ours, apparaît plus probable. On connaît mal cependant le phénomène et il est possible que les effets soient indirects en favorisant l'expansion des prédateurs (loup et ours) ou en améliorant leur taux de succès. Les études qui ont pour objectif d'élucider le déclin des populations de caribou forestier doivent donc se poursuivre pour que l'on comprenne mieux l'étendue réelle des impacts des coupes sur les petites et grandes espèces de notre territoire.

¹⁷ Le premier rapport d'étape de ce projet consacre un chapitre complet sur l'importance de la dimension décomposeur dans la dynamique des forêts d'épinette noire. Le flux d'énergie dans ces forêts fonctionne selon les principes des écosystèmes basés sur les décomposeurs. Nous ne reprendrons pas tout l'argumentaire ici, mais toute notre réflexion dans le présent texte est teintée par cette réalité écologique.

3.2.3. ANALYSE DES ENJEUX IDENTIFIÉS LORS DES TABLES RÉGIONALES POUR LA CERTIFICATION SCA ET FSC.

1. CONSERVER UNE DIVERSITÉ D'ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS APRÈS UNE PREMIÈRE INTERVENTION DE RÉCOLTE

Le retour à l'écosystème « d'origine » est moins important que d'établir le niveau de biodiversité à conserver. Par exemple, l'enfeuillement issu d'une perturbation par la coupe augmente la diversité de la forêt d'épinette noire mais n'est clairement pas un phénomène à privilégier.

2. CONTRER LA RÉGRESSION NATURELLE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE

C'est un élément à haute priorité même si pour certains, il n'y a pas d'urgence. Pour ceux qui considèrent que l'élément est important, la régression naturelle des forêts fermées d'épinette noire doit être contrée par la plantation de dénudés secs dont on sait qu'ils ne se boiseront pas tout seul, même s'ils sont issus de perturbations naturelles. Le problème ne se posera pas avec des coupes, le RNI rendant obligatoire le boisement de territoires coupés qui ne se régénèrent pas naturellement. Le consortium accorde néanmoins une grande importance à cet élément et l'a d'ailleurs ajouté à sa propre liste d'enjeux sous la formulation: « diminuer la proportion de forêts inaptes à se régénérer naturellement ».

3. IDENTIFIER ET PRÉSERVER LES HABITATS DES ESPÈCES MENACÉES OU VULNÉRABLES PRÉSENTES SUR LE TFD » ET 4. « CONTRIBUER AU MAINTIEN DE LA POPULATION DE CARIBOUS FORESTIERS PRÉSENTE SUR LE TFD »

Le caribou forestier est un cas particulier de l'objectif numéro trois et ne devrait pas en être séparé. Les arguments concernant ce point ont été explicités à la section précédente.

5. CONSERVER LES ATTRIBUTS CLÉS DANS LES PARTERRES DE COUPE POUR LE MAINTIEN DE LA DIVERSITÉ DES ESPÈCES

La structure irrégulière dépend plus des épidémies d'insectes que de l'âge. Le maintien de structures « de vieilles forêts » semble peu pertinent : on ne peut pas favoriser les épidémies pour avoir des structures irrégulières. Pour des raisons esthétiques, le maintien de forêts étagées et irrégulières peut cependant se comprendre.

6. ASSURER UN PROCESSUS DE RÉGÉNÉRATION NATURELLE SUR LE TFD À PARTIR DES STOCKS GÉNÉTIQUES INDIGÈNES

La CPRS remplit déjà cet objectif et ce n'est donc pas un élément important, sauf si les lois et règlements changeaient. On pourrait par contre favoriser l'ensemencement naturel par scarifiage, ce qui permettrait de maintenir dans le peuplement la diversité génétique et ses avantages (adaptation au milieu, résistance aux maladies, etc.) d'avant la coupe. Plus de données sur l'efficacité du scarifiage pour préserver la diversité génétique sont nécessaires cependant.

7. CONTRIBUER À LA DÉMARCHE GOUVERNEMENTALE D'ÉTABLISSEMENT D'UN RÉSEAU D'AIRES PROTÉGÉES ET PROTÉGER LES SITES LÉGALEMENT RECONNUS ET LES SITES DE SIGNIFICATION BIOLOGIQUE SPÉCIALE

Puisque l'on ne connaît pas tout de la biodiversité de nos écosystèmes, des sites « non spéciaux » devraient aussi être intégrés dans le réseau et ainsi être protégés.

8. PROTÉGER UNE RÉGÉNÉRATION NATURELLE DE QUALITÉ LORS DES OPÉRATIONS DE RÉCOLTE POUR ASSURER LE RETOUR DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS

Pour favoriser la régénération naturelle, il faut pratiquer des coupes qui protègent les sols et la végétation au sol. La CPRS le permet et la loi priorise cette régénération avant toute autre forme d'intervention pour le reboisement. L'item est donc important mais actuellement bien géré.

9. MAINTENIR OU AUGMENTER LE TAUX DE BOISEMENT DES SUPERFICIES RÉCOLTÉES

Cet objectif est déjà dans la loi en ce qui concerne les territoires coupés. Le plein boisement

devrait cependant faire l'objet d'une politique nationale pour contrer la diminution naturelle de la densité qui a lieu dans les forêts pures d'épinette noire.

10. MAINTENIR ET/OU AUGMENTER LE NIVEAU D'AMÉNAGEMENT FORESTIER INTENSIF EN REGARD DU PGAF

Il ne s'agit pas d'un élément que l'on pourrait juger à partir de critères scientifiques en tout cas. Néanmoins, il s'agit d'une bonne idée pour intégrer les communautés locales.

11. MINIMISER LES PERTES DE SUPERFICIE FORESTIÈRE PRODUCTIVE

Dans ce cadre et après une coupe, le phénomène de paludification (où l'accumulation de matière organique fait en sorte que les arbres poussent mal et sont moins nombreux) pourrait être un élément important mais pas sur nos territoires, contrairement à l'Abitibi par exemple. Cet item est très général et difficile à prioriser. Les chemins liés à l'exploitation forestière représentent une perte de superficie forestière et on pourrait sans doute rationaliser leur construction et reboiser ceux qui ne sont plus nécessaires après une coupe. La présence humaine qu'ils induisent est aussi une source de dérangement, pour le caribou notamment.

12. MINIMISER LA COMPACTION DU SOL

Ce problème n'est pas préoccupant au Saguenay–Lac-St-Jean en général (abondance de till sur le territoire), mais c'est une préoccupation pour les zones humides. Il faut favoriser l'enracinement des jeunes plants, laisser des sites de germination ou planter là où passe la machinerie.

13. MINIMISER L'APPORT DE SÉDIMENTS EN PROVENANCE DU RÉSEAU ROUTIER

L'apport de sédiments se traduit par l'ensablement des frayères, une perturbation du cycle des nutriments en eau douce, une turbidité augmentée des eaux et des changements dans le réseau trophique. Même s'il s'agit d'une préoccupation pertinente elle n'est pas primordiale à l'heure actuelle.

14. RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GES POUR LES OPÉRATIONS DE RÉCOLTE ET DE TRANSPORT

Étant donné la distance de plus en plus grande entre l'usine et le parterre de coupe, cela devrait être ou devenir important. L'impact est négligeable présentement cependant et il serait plus appropriée de se préoccuper immédiatement de la perte en séquestration de carbone par la coupe d'arbres et de compenser par des plantations.

15. RECONSTITUER LE RÉSERVOIR DE CARBONE DES SUPERFICIES AYANT SUBI UN FEU

La forêt d'épinette noire se régénère bien après feu à partir des cônes semi-sérotineux. Cet item est important seulement s'il y a un déficit de régénération, autrement la nature le fait elle-même.

16. LIMITER LES PERTES DE SUPERFICIES FORESTIÈRES PRODUCTIVES PAR LES INTERVENTIONS FORESTIÈRES

Il serait plutôt souhaitable de créer de la possibilité forestière en aménageant des territoires qui actuellement ne sont pas inclus dans les calculs. Cet élément pourrait aussi être rencontré en optimisant le tracé des chemins forestiers.

17. MAINTENIR LES TROIS GRANDS TYPES DE COUVERTS DANS LE DOMAINE DE LA PESSIÈRE EN FONCTION DU PORTRAIT DE LA FORÊT PRÉINDUSTRIELLE

Il y a trois types de couvert actuellement dans la forêt d'épinette noire et donc trois types d'enjeux différents : éviter l'enfeuillage par le peuplier faux-tremble dans le sud, contrer la paludification à l'ouest et éviter les dénudés secs au nord pour garder des forêts fermées d'épinette noire, ce qui correspond à une valeur de biodiversité mondiale.

3.3. COMMENTAIRES ET RÉFLEXIONS

Les éléments issus d'une discussion d'un groupe local, comme ceux inscrits à la section 3.2, sont spécifiques. Ils ont surtout du sens pour les acteurs qui ont participé à leur élaboration.

Pour les chercheurs du Consortium, il est assez attendu que les deux listes utilisées pour mener le travail de réflexion ont été difficiles à traiter. L'exercice démontre bien qu'il est peu pertinent d'extrapoler les listes d'une table à une autre. Cela devrait être le travail des TLGIRT d'établir de telles listes, pour que les décisions locales soient ancrées dans une réalité que les acteurs maîtrisent. Tout au plus est-il intéressant que les différentes tables soient mises au courant des manières de faire des autres, ce qui peut parfois être inspirant. Mais la formulation et le choix des priorités et des actions devraient rester liées aux tables qui sont amenées à prendre les décisions.

Aux deux listes déjà traitées, certains chercheurs ont jugé qu'il manquait des éléments importants pour concevoir adéquatement la gestion écosystémique des forêts d'épinette noire. Il s'agit de :

- *DIMINUER LES PROPORTIONS DE FORÊTS INAPTES À SE RÉGÉNÉRER NATURELLEMENT* »¹⁸.
- *ATTÉNUER LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES GRÂCE À UN AMÉNAGEMENT « PRÉVENTIF POUR LE CLIMAT ».*
- *FAVORISER LES TRAITEMENTS SYLVICOLES ET NOTAMMENT LES PRÉ-ÉCLAIRCIES.*
- *ÉTABLIR UNE VARIABILITÉ NATURELLE PLUS EXACTE* (le principe de précaution serait appliqué de manière trop drastique).

De toutes ces informations, nous tirons les réflexions suivantes : La nature telle qu'elle existait avant les interventions humaines de grande envergure (la forêt préindustrielle) est le modèle à reproduire selon les divers documents à notre disposition sur la gestion écosystémique. Au minimum, il faut réduire les écarts entre cette forêt idéale et la forêt aménagée. Comme nous venons de le voir, les chercheurs du Consortium sont mal à l'aise avec cette idée que la forêt du siècle passé est « ce que la nature fait de mieux ». L'idée de diminuer l'écart entre la forêt naturelle et la forêt aménagée peut paraître une intervention inadéquate dans la nature à l'intérieur du paradigme stochastique. La forêt naturelle représentée par la forêt préindustrielle

¹⁸ Un chercheur a cependant souligné qu'il s'agissait du même enjeu que celui repris sous 2 dans la norme FSC.

n'est pas toujours un modèle à suivre : les dénudés secs ne se reboisent pas. Par ailleurs, le portrait de la forêt préindustrielle est difficile à établir, c'est un moment particulier, une photo tirée du film de l'évolution de la forêt. Cette photo d'une forêt qui n'a pas fait l'objet d'intervention humaine a le grand avantage d'être socialement acceptable ce qui simplifie les décisions à propos de ce qu'il convient de faire. Du même coup cependant, les interventions humaines dans la nature sont vues comme plutôt négatives.

La gestion écosystémique basée sur le portrait de la forêt préindustrielle est le choix de la loi, cadre à l'intérieur duquel il va falloir aligner les interventions en forêt. Or, ceux qui connaissent la loi ont tendance à ne pas considérer comme un objectif important les éléments que celle-ci permet déjà d'atteindre. Ils jugent plus en fonction de la loi qu'en fonction de l'écologie. Comme certains pensent que reproduire les processus naturels n'est pas une bonne idée dans tous les cas, ils remettent en cause l'idée même d'aménagement écosystémique. Tous conviennent par contre que de s'inspirer de la nature est un choix intéressant et qu'il faut s'appuyer sur les mécanismes de régénération des différentes espèces après perturbation. Le tout afin de maintenir la forêt fermée d'épinette noire qui disparaît peu à peu en raison de perturbations naturelles.

Cet exercice a aussi démontré qu'il est parfois difficile de séparer les enjeux scientifiques des enjeux économiques et sociaux. Il faut mentionner ces difficultés parce qu'au sein des TLGIRT, la confusion sera sans doute encore plus présente qu'au sein d'un groupe de chercheurs qui ont, en principe, à peu près tous les mêmes intérêts et un cadre de référence assez commun. La loi régissant l'aménagement écosystémique n'est pas scientifique, elle n'est pas éthique non plus, elle est socialement acceptable. Cela peut paraître de l'ordre de la subtilité. Toutefois, bien des conflits autour de la gestion écosystémique pourront devenir des occasions de réflexions et d'innovation si les univers discursifs peuvent être distingués.

3.4. TRAVAUX FUTURS

Ce travail de clarification et d'élucidation de l'aménagement écosystémique de la pessière noire à mousse a également permis de mettre en évidence des lacunes au niveau des connaissances qu'il serait intéressant de combler :

- Impact des coupes sur la prédation des jeunes caribous forestiers.
- Utilisation de la biomasse végétale pour remplacer les énergies fossiles : impacts écologiques sur la forêt, sur l'air, impacts économiques pour la région.
- Impact du boisement de terres dénudées sur les changements climatiques (albédo).
- Impact de la coupe sur la pédofaune, les insectes, les processus de décomposition, etc.
- Dans le cadre de recherches-actions : faire connaître, vulgariser, rendre accessible, transférer, faire comprendre : les connaissances scientifiques et leurs incertitudes (aux TLGIRT, mais aussi au grand public).
- La prise de décision avec des critères multiples avec des parties prenantes aux intérêts divers et divergents.

SECTION IV

APPLICATION D'UNE GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DANS LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE

Cette section et la prochaine proviennent d'une analyse plus individuelle faite à la suite de l'exercice collectif décrit à la section précédente. L'exercice ici consistait à se conformer aux six enjeux écologiques identifiés par le MRNF et à les discuter sous l'angle de nos connaissances de chacun des deux domaines étudiés, avec tout d'abord le domaine de la pessière noire à mousse.

Les grands massifs de forêts d'épinette noire comme on en retrouve au nord du Saguenay-Lac-Saint-Jean sont endémiques au Québec, au nord-est de l'Ontario ainsi qu'à Terre-Neuve et au Labrador (Rowe, 1972). Cette essence est présente dans toute la partie nord de l'Amérique du Nord mais c'est uniquement dans le nord-est qu'elle se retrouve en peuplements denses et purs. En ce sens, ces peuplements constituent un élément de biodiversité auquel devrait être portée une attention particulière afin d'assurer son maintien en regard des activités d'aménagement forestier qui sont pratiquées dans ces peuplements.

4.1. DESCRIPTION PHYSIQUE DU TERRITOIRE

Le domaine bioclimatique de la pessière noire à mousse du Saguenay–Lac-Saint-Jean est situé sur le plateau laurentien et son relief présente une altitude croissante d'Ouest en Est variant de 200 à 1100 m d'altitude. Les sols que l'on y retrouve sont majoritairement de type till indifférencié ainsi que quelques plaines d'épandages et des affleurements rocheux. Ce plateau présente un relief fracturé selon une orientation Nord-Sud qui conditionne le réseau hydrographique s'écoulant majoritairement vers la plaine du Lac-Saint-Jean puis la rivière Saguenay. Dans ce secteur, la superficie en eau représente 10,2 % du territoire.

Le climat de la région est de type continental frais avec une température annuelle moyenne variant de -1,8 °C à 1,4 °C avec des précipitations de 919,8 mm à 970,9 mm, dont 237,8 mm à 309,3 mm sous forme de neige. Le nombre de degrés jour >5 °C varie de 970,9 à 1235,4 et le nombre de jours sans gel de 133 à 151 dépendamment des stations météo consultées (Environnement Canada, 2004: 1- Chapais 49° 46' N, 74° 51' O, 2- Hémon 49°, 4'N, 72°, 36' O, 3- Bonnard 50° 43' N, 71° 3' O, 4- Mistassini 48° 51' N 72° 12' O).

Le couvert forestier du domaine de la pessière noire à mousse du Saguenay–Lac-Saint-Jean est composé de 71,6% de résineux, 14,1% de peuplements mélangés, de 1,5% de feuillus et de 12,7% de peuplement desquels le type de couvert n'est pas défini selon l'inventaire forestier du troisième décennal.

Le domaine bioclimatique de la pessière noire à mousse est séparé en deux sous domaines, la pessière noire à mousse de l'Ouest et la pessière noire à mousse de l'Est. Ces deux sous-domaines sont divisés sur la base du régime de feux qui les caractérisent. Cependant, l'analyse de la cartographie écoforestière de ce territoire démontre que les deux sous-domaines sont très semblables en termes de groupement d'essence et de classes d'âge et donc qu'à leur limite, la « différence » entre les deux régimes de feux n'affecte pas la composition de la forêt.

4.2. DESCRIPTION DE LA DYNAMIQUE DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE

Les principales perturbations affectant le domaine de la pessière noire à mousse sont le feu et les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Dans une moindre mesure, on peut aussi observer certaines portions de territoire affectées par les chablis et parfois des bris de tiges associés à d'importantes chutes de neige lourde ou de verglas.

4.2.1. LES FEUX

Dans le domaine de la pessière noire à mousse, le feu brûle bon an mal an environ 1% du territoire (Gauthier et al., 2008). Pour le Saguenay–Lac-Saint-Jean plus spécifiquement, aucune étude à grande échelle n'est encore disponible et seule la cartographie écoforestière peut être utilisée pour évaluer le cycle de feux ou le taux annuel de brûlage. L'analyse de cette cartographie suggère un cycle de feux supérieur à 100 ans, mais ces données ne peuvent être utilisées qu'à titre informatif, car il s'agit d'âge cartographique et non d'âge réel. Actuellement, un travail de recherche est en cours (Y. Bergeron, S. Gauthier, H. Morin, A-C. Delisle)¹⁹ et les chercheurs devraient être en mesure de déterminer le cycle de feux du territoire situé au nord du Lac-Saint-Jean d'ici le printemps 2011.

Dans le domaine de la pessière noire à mousse, les espèces arborescentes les plus fréquemment rencontrées sont l'épinette noire (*Picea mariana*), le bouleau blanc (*Betula papyrifera*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), le pin gris (*Pinus banksiana*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*). Les quatre premières espèces sont très bien adaptées pour se régénérer après feu contrairement au sapin baumier.

La pessière noire à mousse est un écosystème principalement dynamisé par le feu (Payette, 1992). Cette perturbation crée des ouvertures qui couvrent de quelques mètres carrés à plusieurs dizaines de km² présentant des contours irréguliers ainsi que des bouquets et/ou des tiges résiduelles (Gauthier et al., 1996). Le passage de cette perturbation n'est généralement pas dramatique pour les peuplements matures d'épinette noire, qui sont les plus fortement représentés sur ce territoire, car cette essence est apte à se régénérer après feu (Farrar, 1995). Ce dernier génère habituellement des microsites favorables à la germination, la survie et la croissance des semis issus des graines d'épinette noire (St-Pierre et al., 1992, Green et al., 2005). Dans le cas particulier où le feu survient avant que les arbres en place n'aient produit une banque de graines viables suffisante pour assurer la régénération du peuplement à sa densité

¹⁹ (<http://www.foretboreale.com/>), projets 2008-2011

initiale, on peut observer une ouverture et la création d'une pessière à lichen (Côté, 2004). Les feux de trop faible intensité ou les feux précédés d'épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*; TBE) peuvent aussi affecter la régénération en ne créant pas suffisamment de microsites favorables à la germination ou en nuisant à la production d'une banque de graines viables provoquant du coup l'ouverture du milieu après feu (Payette et al., 2000, Girard et al., 2009). Le pin gris prend beaucoup moins de temps pour produire une banque de graines viables et n'est pas soumis aux attaques de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (Rudolph et Laidly, 1990); ses peuplements sont peu susceptibles aux processus d'ouverture. Pour leurs parts, le peuplier faux-tremble et le bouleau se régénèrent respectivement par drageons et par rejets de souche (Farrar, 1995) et ainsi ne démontrent pas de déficit de régénération après un feu.

L'ouverture des peuplements suite à des perturbations qui surviennent sur un intervalle de temps trop court mène parfois à la création de pessières à lichen et/ou de dénudés secs à cladonies. Cette conversion de peuplements est non seulement une perte nette de pessière noire à mousse fermée, qui est un élément de biodiversité mondiale endémique au Nord-Est de l'Amérique du Nord, mais c'est également une perte de terrain productif au profit des terrains improductifs. Girard et al. (2007) ont d'ailleurs démontré que de 1950 à 2000 il y a eu une conversion de 9% du territoire couvert par de la pessière noire à mousse fermée au profit des pessières à lichen et des dénudés secs à cladonie. Une comparaison de la cartographie écoforestière issue du premier et du troisième inventaire décennal effectué par la compagnie Abitibi-Bowater a démontré la même tendance (Serge Gosselin, comm. pers.)

4.2.2. LES ÉPIDÉMIES DE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE

Les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette affectent les peuplements de sapin et d'épinette du Québec de façon régulière depuis le 17^{ième} siècle (Blais 1983, Morin et Laprise 1990, Krause 1997, Boulanger et Arsenault 2004), à récurrence de 25 à 40 ans (Jardon et al.,

2003, Boulanger et Arsenault, 2004). Au cours du 20^{ième} siècle, les épidémies de la TBE auraient été plus sévères que dans les siècles précédents (Jardon et al., 2003).

L'effet des épidémies de la TBE est très bien documenté pour les peuplements de sapin, mais la littérature scientifique est rare concernant ses effets sur les peuplements d'épinette noire. Les épidémies de TBE affectent gravement les peuplements de sapin baumier mature causant d'importantes réductions de croissance et une forte mortalité pouvant mener au renouvellement complet de la canopée. La mortalité du couvert de sapin mature donne place à un recrutement de la régénération préétablie sous la canopée (Morin et Laprise, 1990, Morin, 1994). Suite à la perturbation, on observe une forte quantité de sapins morts, debout et au sol. L'impact des épidémies varie en fonction de l'âge des peuplements : les jeunes étant moins vulnérables aux attaques. Suivant la perturbation, on retrouve une mosaïque de peuplement avec différents niveaux de mortalité, duquel est inspirée la coupe mosaïque.

Pour les peuplements à dominance d'épinette noire, les épidémies de TBE ont des conséquences moins radicales que ce qui est observé pour le sapin baumier ou suite au passage d'un feu. Étant donné la faible proportion d'espèces (sapin baumier et épinette blanche (*Picea glauca*)) qui favorisent le développement de larges populations de TBE à travers les peuplements d'épinette noire, l'impact des épidémies de TBE est moindre que ce que l'on peut observer dans les peuplements de sapins. Les épidémies ne causent pas de mortalité importante chez l'épinette noire, mais provoquent de fortes réductions de croissance et accélèrent le phénomène de sénescence.

Les épidémies de TBE génèrent une mosaïque complexe au niveau du paysage et génèrent une structure horizontale (présence de trouées) et verticale (structure multi étagée) complexe au niveau du peuplement correspondant à des forêts inéquiennes (Morin, 2008; Tremblay, 2009). Les TBE contribuent grandement au recrutement de bois morts et ainsi à la création d'attributs de vieilles forêts. Les gros chicots ainsi que les débris ligneux au sol de tailles variées constituent des éléments vitaux pour assurer une grande biodiversité au sein de la forêt puisque

bon nombre d'organismes (invertébrés, champignons, mousses, lichens, microorganismes, plantes et faune aviaire) y réalisent une partie ou la totalité de leur cycle de vie. Ce qui contribue ainsi au bon fonctionnement de l'écosystème. De plus, le bois mort joue un rôle important dans le cycle des éléments nutritifs (voir documents du Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007 et ses références).

4.2.3. ESPÈCES OCCUPANT LE TERRITOIRE

La biodiversité animale que l'on retrouve dans le domaine de la pessière noire à mousse est plutôt limitée lorsqu'on la compare à celle des régions méridionales et l'aménagement forestier n'a pas été identifié comme une menace pour aucune des espèces présentes sur le territoire. Pour l'instant, seul le caribou forestier (*Rangifer tarandus*) apparaît comme une espèce sensible à l'aménagement forestier à cause du morcellement du territoire et du changement de conditions favorisant la présence de grands prédateurs comme le loup gris (*Canis lupus*) et l'ours noir (*Ursus americanus*). On retrouve également d'autres espèces à statut précaire dans le domaine de la pessière noire à mousse. Que l'aménagement forestier soit la cause ou non de leur fragilité, il faut en tenir compte. Le tableau qui suit donne la liste de ces espèces, présentes sur notre territoire.

Espèces menacées	<ul style="list-style-type: none"> • Carcajou (<i>Gulo gulo</i>)²⁰
Espèces vulnérables	<ul style="list-style-type: none"> • Caribou des bois, écotype forestier (<i>Rangifer tarandus caribou</i>)
Espèces susceptibles d'être désignées espèces menacées ou vulnérables	<ul style="list-style-type: none"> • Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>) • Belette pygmée (<i>Mustela nivalis</i>) • Campagnol des rochers (<i>Microtus chrotorrhinus</i>) • Campagnol-lemming de Cooper (<i>Synaptomys cooperi</i>) • Chauve-souris rousse (<i>Lasiurus borealis</i>) • Cougar (<i>Puma concolor</i>) • Omble chevalier oquassa (<i>Salvelinus alpinus oquassa</i>)

²⁰ L'espèce a un statut différent au niveau fédéral où la population de l'est (qui correspond à notre territoire) est classée « en voie de disparition ». Il n'y a pas eu d'observation confirmée au Québec depuis plusieurs années.

4.3. REPRISE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU GUIDE VARADY-SZABO ET AL. (2008) ET RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES POUR L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE

La section suivante reprend chacun des six enjeux écologiques identifiés par le Ministère et présente une analyse de la situation actuelle sur le territoire et des recommandations précises quant à l'aménagement écosystémique, quand cela est possible. Le tout, sous la forme suivante :

- Description régionale : portrait de la situation prévalant dans nos forêts quant à l'enjeu dont il est question.
- Écart par rapport à la forêt naturelle : écart entre l'état actuel et un objectif de forêt préindustrielle.
- Cibles – Seuils : identification des cibles/seuils à atteindre ou ne pas dépasser selon le cas.
- Stratégies Écosystémiques : recommandations sur les méthodes à utiliser pour atteindre les cibles.

1. DIMINUTION DE LA PROPORTION DES FORÊTS MÛRES ET SURANNÉES

Les forêts mûres et surannées possèdent des attributs qui favorisent une grande diversité biologique à cause de l'hétérogénéité de la structure des peuplements et on y retrouve des espèces spécialisées. Il sera important de considérer la quantité, la répartition, la composition des forêts mûres et surannées et également la représentativité des divers types écologiques.

Description régionale

- Selon l'inventaire forestier du 3^{ième} décennal, le territoire forestier du domaine de la pessière noire à mousse du Saguenay–Lac-Saint-Jean présentait 62,3% de forêts situées dans les classes d'âge 70 ans et plus (70, Jin, 90, Vin, 120) dont 45,7% de plus de 80 ans (90, Vin, 120). La classe d'âge la plus faiblement représentée est la classe 90 ans (annexe A3), situation fort probablement causée par l'attrait de cette classe d'âge où les volumes à récolter sont les plus intéressants pour l'industrie. La récolte y aurait d'ailleurs été priorisée dans les années 70 et 80.

**Écart par rapport
à la forêt
naturelle**

- Les forêts dans les classes d'âge cartographique vieux inéquiennes (VIN) et 120 (101 ans et plus) représentent 42,6% du territoire forestier du domaine de la pessière noire à mousse. Ce sont ces forêts qui sont susceptibles de présenter des attributs de vieilles forêts tels que; chicots, arbres morts, troncs au sol et structure horizontale et verticale complexe. L'expérience acquise lors des projets 1) forêts surannées et 2) forêts primitives du professeur Hubert Morin (UQAC) démontre que la majorité des forêts situées dans ces classes d'âge présentent effectivement des attributs de vieilles forêts (résultats non publiés). L'exploitation forestière étant surtout concentrée dans ces peuplements, elle pourrait constituer un obstacle au maintien des populations d'espèces (qui demeurent à identifier) inféodées à ces milieux.

- À l'échelle du paysage, les grands secteurs perturbés par les activités de récolte s'apparentent à ce que ferait un feu en termes de superficie affectée. En ce sens, l'application de traitement comme la Coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) sur de grandes surfaces se rapproche de ce que ferait un feu et pourrait donc être considéré comme un type d'aménagement écosystémique. Cependant, l'effet du feu et de la CPRS sur les attributs des peuplements n'est pas du tout le même.

- À l'échelle du peuplement, les modalités de récoltes conventionnelles comme la CPRS uniformisent la structure et modifient l'habitat des espèces qui occupaient le territoire avant la récolte (Comité d'experts sur les solutions, 2009). L'absence de legs biologiques semblable à ce qu'on retrouve dans les vieilles forêts et l'homogénéité du territoire constituent un écart important par rapport à la forêt ayant été soumise aux perturbations naturelles comme la TBE. Les attributs de vieilles forêts jouent un rôle important dans le maintien de la biodiversité ainsi que dans le fonctionnement et le rétablissement des écosystèmes (Franklin et al., 1997). Il faut en tenir compte dans un cadre d'aménagement écosystémique puisque l'objectif principal pour le Ministère est de diminuer l'écart entre les forêts naturelles et aménagées, afin de ne pas plonger les espèces dans des environnements auxquels elles n'ont jamais été confrontées.

Cibles – seuils

- Pour l'instant, il est impossible de définir précisément le cycle de feux et les proportions historiques du territoire occupé par les différentes classes d'âge. Cependant, il serait possible de les déduire en analysant l'inventaire forestier du premier décennal, car avant le premier inventaire forestier, ce territoire n'avait subi que très peu de

Stratégie écosystémique

perturbations d'origine anthropique. Les données présentes sur cet inventaire pourraient, indiquer les proportions de forêts des différentes classes d'âge et du coup déduire le cycle de feux du territoire, mais dans une certaine mesure seulement, car ces données ne sont pas réelles mais photo interprétées. Si on se fie à l'inventaire forestier du 3^{ième} décennal, qui présente 62 % de forêts dans la classe d'âge 70 et plus, et que la récolte des dernières décennies s'est concentrée dans ces classes d'âge, on peut déduire que la proportion des forêts mures et surannées sur le territoire situé au Nord du Lac-Saint-Jean auraient pu se situer « historiquement » aux environs de 70 %. Cependant, les données disponibles pour en arriver à ce chiffre ne couvrent que les 200 ou 300 dernières années. Ce portrait ne concerne donc que les proportions préindustrielles de ce type de forêts et non les proportions historiques qui elles devraient remonter jusqu'à la fin de la dernière glaciation. Personne n'est en mesure de valider si la situation durant cette période (préindustrielle) était dans la « normalité » par rapport aux 6 000 dernières années. Le manque de connaissance à ce niveau impose donc d'analyser le tout avec beaucoup de précaution en énonçant une cible ou un seuil à maintenir.

- En acceptant l'hypothèse que les forêts mures et surannées occupaient ~70 % du territoire avant l'apparition des perturbations d'origine anthropique et considérant la norme du Forest Stewardship Council (FSC), le fait de conserver 30 % des proportions historique de forêts mures et surannées devrait suffire à assurer le maintien de la biodiversité associée à ces forêts. Selon ces normes et hypothèses, il conviendrait donc de conserver au minimum 21% du territoire forestier dans les classes d'âge 70 et plus.
- Étant donné la forte proportion de forêts surannées sur le territoire et la nécessité de continuer leur exploitation du point de vue économique, il importe d'adopter une stratégie d'aménagement permettant de maintenir les composantes de la biodiversité associées à ces forêts. Comme la définition d'une forêt surannée concerne bien plus les attributs structuraux que la classe d'âge en soit, il est possible d'adopter une stratégie d'aménagement qui permet de maintenir des attributs structuraux et des legs biologiques favorisant le maintien et le rétablissement des espèces inféodées à ces milieux.
- La première approche à préconiser pour favoriser le maintien de forêts mûres et surannées est l'allongement des révolutions. Cette dernière implique de laisser vieillir certains peuplements lorsque ceux-ci auront atteint leur âge d'exploitabilité et leur volume maximal. L'allongement des révolutions contribue à maintenir un pourcentage

de forêts matures plus élevé sur le territoire, du moins pour une certaine période, ainsi qu'à générer des peuplements présentant des attributs de vieilles forêts. La bonne prescription d'allongement des révolutions dépend grandement des essences et de la qualité de station des peuplements ce qui demande une bonne connaissance du territoire. En considérant la forte proportion de forêts mures et surannées déjà présente sur le territoire, l'allongement des révolutions n'est pas une approche à prioriser pour l'instant, mais devrait être inclus dans une planification à long terme.

- La récolte de peuplements surannés selon les modalités de la CPRS constitue une diminution nette des proportions de ce type de forêts. Étant donné leur forte représentativité et l'importance que cela revêt au niveau de l'économie régionale, l'exploitation de ces peuplements ne peut être mise de côté. Afin de répondre à des besoins d'ordre économique et écosystémique, on peut envisager d'autres types de coupes.
- Dans cet ordre d'idée, les coupes progressives à régénération lente sont une façon de maintenir des peuplements présentant des attributs de vieilles forêts. L'application de cette modalité de récolte permet non seulement de conserver des portions de peuplements non touchés par la récolte, mais aussi de dégager des secteurs et de favoriser la libération d'une régénération vigoureuse de l'oppression du couvert. La présence de secteurs récoltés et non récoltés à l'intérieur d'un même peuplement permet l'ensemencement par les semenciers résiduels si la régénération était insuffisante et crée une structure horizontale complexe avec des trouées. En fonction de la période fixée entre le premier passage et la récolte finale, les peuplements aménagés de cette façon contribuent plus ou moins longtemps au maintien de forêts mûres et surannées.
- La Coupe avec Protection des Tiges à Diamètre Variable (CPTDV), la Coupe avec Protection des Petites Tiges Marchandes (CPPTM) et certains autres types de coupes partielles sont des modalités de récolte qui permettent de conserver un certain couvert protecteur, une obstruction latérale, des structures verticales et horizontales complexes. Ces modalités de récoltes devraient donc être préconisées sur une partie des peuplements mûrs et surannés soumis à l'exploitation. Le maintien d'arbres de bonne taille et d'un âge avancé lors de ces types de coupe favorise le recrutement de bois mort et contribue non seulement à la préservation de peuplements présentant des attributs de vieilles forêts, mais aussi leurs fonctions.

- Les coupes à rétention variable sont une autre alternative pouvant favoriser le maintien de certains attributs de vieilles forêts. Ce type de coupe permet de maintenir entre 5 et 25% des superficies ou de la surface terrière des parterres de coupes. La rétention peut se faire par tige individuelle ou par bouquet. Ces éléments contribuent à produire une structure plus complexe dans les peuplements en régénération et agissent comme point de départ pour la recolonisation des espèces à dispersion lente. De plus, les arbres conservés assurent un recrutement de bois mort de tailles diverses. En ce sens, le maintien de certaines tiges moribondes, d'arbres à valeur faunique et d'arbres morts crée plus rapidement des attributs de vieilles forêts dans les peuplements aménagés.

2. MODIFICATION DE L'ORGANISATION SPATIALE DES FORÊTS (INVERSION MATRICE)

La façon dont sont organisés les peuplements dans le paysage a un effet sur le maintien de la biodiversité et sur le fonctionnement des processus écologiques

Les effets sont attribuables à :

- la proportion du territoire occupée par les différents stades de développement (jeune, en régénération, mûr, suranné).
- la configuration spatiale des peuplements (taille et forme) qui détermine la proportion de forêts d'intérieur et de bordure.
- la répartition des différents types de peuplements sur le territoire qui détermine la connectivité entre les habitats et influence la distribution des espèces.
- l'irrégularité de l'intensité de certaines perturbations naturelles majeures qui permet le maintien de logs biologiques de formes variables qui sont susceptibles de jouer des rôles importants dans la recolonisation des zones perturbées et dans la reconstitution progressive des écosystèmes initiaux.

Description régionale

- Augmentation de la proportion de forêts incapables de se régénérer après feu : Suite à l'inventaire forestier du troisième décennal, la proportion de forêts dans les stades de développement jeunes et en régénération (classes d'âge 0 et 10) était de 26,97% dont une forte proportion est à

composante principale en épinette noire. Cette essence à une croissance lente et prend au minimum 10 ans avant de produire des cônes et près d'une trentaine d'années avant d'atteindre une production de cônes et de graines appréciable (Viereck and Johnston, 1990). Avant l'atteinte de la maturité sexuelle et la génération d'une banque de graines viables, les peuplements d'épinettes noires sont « vulnérables ». Durant cette fenêtre de temps, le passage d'un feu pourrait provoquer une régénération déficitaire et mener à la création d'un peuplement ouvert (Côté, 2004) de type Dénudé Sec (DS). L'augmentation de la proportion des peuplements en régénération suite à des opérations de récolte crée des conditions propices au développement de ce type de peuplements.

- Patron de répartition des blocs de coupe s'apparentant à la coupe mosaïque : Au cours des années 2000, un certain pourcentage de la récolte forestière a été effectuée selon un patron de répartition des coupes de type coupe mosaïque. Ce patron de répartition est inspiré des effets de la TBE dans les peuplements de sapins. Dans un contexte d'aménagement écosystémique, où l'on veut minimiser les écarts entre les forêts naturelles et aménagées, il convient de se questionner sur l'usage de la coupe mosaïque dans les peuplements d'épinettes du domaine de la pessière noire à mousse.
- Actuellement, dans la région oz la connectivité entre les différents habitats à l'intérieur des secteurs de coupe est principalement assurée par les séparateurs de coupes et les bandes riveraines. Ces minces bandes de forêts résiduelles variant de 20 à 100 m de largeur ne conviennent pas à toutes les espèces afin d'assurer leur déplacement dans les secteurs de coupe. De plus, l'étroitesse des séparateurs affecte les communautés de certains genres de lichens (Boudreault et al. 2008). En plus des séparateurs de coupe et des bandes riveraines, des blocs de protection temporaire de grande superficie sont laissés intacts afin d'accommoder le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*).
- La pratique de l'éclaircie précommerciale et du dégagement de plantation ont comme effet de réduire l'obstruction latérale et le couvert protecteur. Pour certaines espèces d'oiseaux et de petits mammifères, cela constitue un obstacle aux déplacements et à la dispersion.
- Dans le domaine de la pessière noire à mousse, le feu brûle bon an mal an 1% de la superficie forestière et les proportions des différentes classes d'âges de la forêt préindustrielle sont le résultat de cette

perturbation (non documenté pour la région 02). L'ajout des activités de récolte aux impacts du feu fait en sorte que la répartition des classes d'âges est modifiée par les activités anthropiques puisque les activités de récoltes se concentrent sur les peuplements mûrs et surannés. L'utilisation de la coupe totale dans ces peuplements ne fait pas que diminuer les proportions de ce type de forêts, mais augmente du coup les proportions de forêts en régénération contribuant à l'inversion de la matrice.

- La planification des activités de récoltes forestières est grandement influencée par les groupements d'essences, l'âge et l'accessibilité des peuplements. Ces trois facteurs ne sont toutefois pas « considérés » lors du passage d'un feu, le patron de répartition des peuplements récoltés et résiduels, des classes d'âges et des groupements d'essences sont donc nettement différents entre un territoire issu d'un feu versus un territoire issu de l'aménagement forestier. Les limites des secteurs de récoltes quant à elles sont fixées arbitrairement ou par l'accessibilité des peuplements ce qui se traduit généralement par des secteurs de coupe présentant des limites franches et rectilignes. Dans le cas des perturbations naturelles comme le feu, la forme des secteurs perturbés ne suit aucun patron prédéfini. La taille, la forme et les proportions de bordure et de forêts d'intérieurs sont donc nettement différentes entre les forêts aménagées et naturelles.

Cibles – seuils

- Afin de fixer des cibles ou des seuils, il faudrait tout d'abord fixer des objectifs propres à cet enjeu. La détermination de ces objectifs devrait se faire en connaissance de la planification forestière afin de déterminer des objectifs crédibles en fonction du territoire ciblé.
- Dans l'optique où la représentativité des stades de développement jeune et en régénération augmente avec les activités d'aménagement, il importe de considérer le risque associé à leurs incapacités à se régénérer suivant le passage d'un feu. Il serait donc important de minimiser la proportion de ce type de peuplement dans le paysage.

Stratégie écosystémique

- Afin de minimiser l'effet de la récolte sur la répartition des classes d'âges des peuplements forestiers, il faut envisager d'utiliser certains types de coupes partielles. Le fait de conserver un couvert arborescent de l'ordre de 25 à 40% après la récolte des peuplements mûrs et surannés maintient ces peuplements dans leurs classes d'âge d'avant la récolte et diminue les écarts par rapport aux proportions avant aménagement. Le maintien de 25 à 40% de la surface terrière des

essences présentes avant la récolte mènera probablement à des pertes de volumes par mortalité des tiges, mais cette perte en volume est quantifiable et monétisable (attribuer une valeur monétaire) contrairement à la perte de biodiversité que pourrait entraîner une inversion trop importante de la matrice forestière.

- L'utilisation de coupes partielles sur une partie du territoire répond aussi au questionnement sur la configuration spatiale, car les peuplements aménagés de cette façon devraient favoriser le maintien d'attributs de « forêts d'intérieur ». De plus, ces forêts qui conservent un couvert arborescent assez important pourraient améliorer la connectivité entre les habitats.
- L'utilisation des coupes à rétentions variables, par pied d'arbre ou par bouquet, et le maintien d'îlots de vieillissement génère des legs biologiques et augmente l'hétérogénéité des parterres de coupes rapprochant du coup les peuplements issus de l'aménagement forestier de la variabilité naturelle observée suite aux passages des perturbations. Ces legs biologiques contribuent à favoriser le recrutement de bois mort ainsi que la recolonisation des parterres de coupe par les espèces à dispersion lente.
- La planification des opérations de récolte forestière devrait aussi faire l'objet d'une vérification de manière à s'assurer de maintenir des corridors fauniques adéquats, ce qui implique aussi un encadrement des pratiques sylvicoles comme l'éclaircie précommerciale et le dégagement de plantation afin de favoriser le déplacement et l'alimentation de certains petits mammifères (lièvre d'Amérique, écureuil roux).

3. RARÉFACTION DE CERTAINES FORMES DE BOIS MORT

Les chicots et les débris ligneux sont essentiels à une grande variété d'espèces (herbacées, bryophytes, lichens, champignons, oiseaux, petits mammifères, arthropodes) et aux processus écologiques des écosystèmes (décomposition de la matière organique, régénération des espèces, cycle de l'eau et des éléments nutritifs). Or, on observe une diminution de la diversité des espèces dans les forêts aménagées. Il est donc important de considérer :

- la quantité et la répartition des formes de bois mort dans les parterres de coupe.

- les stades de décomposition qui offrent des caractéristiques d’habitat spécifiques qui répondent aux besoins d’espèces distinctes.
- envisager le recrutement de bois mort à moyen et à long terme.

Description régionale

- La majorité du domaine de la pessière noire à mousse de la région oz est couverte par des peuplements forestiers situés dans les classes d’âge 70 et plus. C’est à ce stade que « commencent » à se développer les attributs de vieilles forêts. La récolte forestière étant concentré dans ces classes d’âge on assiste donc à une diminution de certaines formes de bois mort comme les chicots et les débris ligneux de grande taille.
- Les plans spéciaux de récupération des feux causent une diminution de la disponibilité de bois mort
- Jusqu’à maintenant l’aménagement forestier dans le domaine de la pessière noire à mousse n’a pas été corrélé à la disparition et n’a pas été identifié comme une menace pour aucune espèce à l’échelle du territoire.

Écart par rapport à la forêt naturelle

- Les modalités de récoltes de type coupes totales, comme la CPRS, qui prélèvent plus de 75% de la surface terrière ne génèrent que très peu de legs biologiques. Les chicots, les arbres moribonds et les arbres à valeur faunique sont pour ainsi dire absents des parterres de coupes issus de ces modalités. Le bois mort se retrouve surtout sous la forme de souches, de branches et d’extrémités de tiges laissées en place par les abatteuses multifonctionnelles. Ces legs sont loin de ce que laisserait le passage des perturbations majeurs comme le feu et les épidémies de la TBE. En effet, le feu génère une multitude de chicots de toutes tailles ainsi que des secteurs non brûlés. Pour leur part les épidémies de TBE provoquent de la mortalité partielle et génèrent des arbres moribonds. La périodicité et l’ampleur de cette dernière perturbation favorisent le recrutement de bois mort et d’arbres à valeurs fauniques sur l’ensemble du territoire ce que ne fait pas l’aménagement conventionnel.

Cibles – seuils

- Afin de fixer des cibles ou des seuils, il faudrait tout d’abord fixer des objectifs propres à cet enjeu. La détermination de ces objectifs devrait se faire en connaissance de la planification forestière afin de déterminer des objectifs crédibles en fonction du territoire ciblé. De cette façon il serait possible, par exemple, de déterminer le volume et

**Stratégie
écosystémique**

la forme de bois mort /ha. qu'ils seraient opportuns de conserver.

- L'utilisation de coupes à rétentions variables (5-25% du couvert) par bouquet et/ou d'îlots de vieillissement contribuerait au maintien de legs biologiques tout en favorisant un recrutement d'arbres à valeur faunique et de bois mort de bonne taille.
- Les îlots de vieillissement et les bouquets facilitent la recolonisation des parterres de coupe par les espèces à dispersion limitée ou lente. L'utilisation de ces modalités de récoltes associées à des prescriptions de conservations de bois mort et d'arbres à valeur faunique (AVF) à l'intérieur des parterres de coupes permettrait de répondre à l'enjeu du bois mort.
- Si l'aménagement conventionnel permettait assurément le maintien de la biodiversité, il ne serait pas question d'aménagement écosystémique. Cependant, comme ce n'est pas le cas et que certaines inquiétudes par rapport au maintien de l'ensemble de la biodiversité font surface, il apparaît évident qu'il faut diversifier les pratiques et que l'ingéniosité des ingénieurs forestiers, des technologues forestiers, des opérateurs de machinerie et des travailleurs sylvicoles devra être mise à profit, car après tout ce sont eux qui ont la meilleure connaissance du terrain.
- Autrement, l'application de la stratégie écosystémique énoncée pour l'enjeu des forêts mûres et surannées permettrait de répondre en partie à l'enjeu du bois mort. Il conviendrait donc de fusionner ces enjeux et de suggérer une diversification des modalités de récolte ou des travaux sylvicoles qui inclurait différentes coupes partielles et coupes à rétention variable afin de réduire les inquiétudes associées à ces enjeux.

4. MODIFICATION DE LA STRUCTURE INTERNE DES PEUPEMENTS

Les forêts naturelles présentent souvent une diversité de peuplements qui ont des structures internes variées, soit la présence d'arbres morts ou vivants qui ont un âge, une hauteur et un diamètre différents; une hétérogénéité verticale due à plusieurs strates de végétation et finalement, une hétérogénéité horizontale illustrée par la présence de trouées. Les forêts qui ont une structure interne diversifiée soutiennent généralement une plus grande biodiversité que celles qui ont une structure interne uniforme. Si un même scénario sylvicole est appliqué

uniformément à une trop grande échelle, on assiste à une uniformisation de la structure interne des peuplements dans le paysage.

Description régionale	<ul style="list-style-type: none"> • Une importante proportion de la récolte forestière régionale s’effectue dans des peuplements mûrs et surannés présentant des structures complexes et des attributs de vieilles forêts. La CPRS qui est la principale, voire unique, modalité de récolte utilisée dans la région uniformise les structures horizontale et verticale.
Écart par rapport à la forêt naturelle	<ul style="list-style-type: none"> • Au fil du temps, le passage répété des épidémies de la TBE génère naturellement des structures horizontale et verticale complexes dans les peuplements d’épinette noire. Cette perturbation favorise le recrutement de bois mort et d’arbres moribonds en plus de stimuler l’installation et la croissance de la régénération. Les habitats présentant ces attributs seraient à même de supporter une plus grande biodiversité que les peuplements uniformes. • À l’échelle du peuplement, les modalités de récolte conventionnelles comme la CPRS uniformisent la structure et modifient grandement l’habitat des espèces qui occupaient le territoire avant la récolte. L’homogénéité du territoire, tant à l’échelle du peuplement que du paysage, suite aux modalités de récolte conventionnelle constitue donc un écart important par rapport à la forêt naturelle et devrait être considéré comme préoccupant pour l’aspect biodiversité.
Cibles – seuils	<ul style="list-style-type: none"> • Afin de fixer des cibles ou des seuils, il faudrait tout d’abord fixer des objectifs propres à cet enjeu. La détermination de ces objectifs devrait se faire en connaissance de la planification forestière afin de déterminer des objectifs crédibles en fonction du territoire ciblé.
Stratégie écosystémique	<ul style="list-style-type: none"> • Afin d’éviter l’uniformisation de la structure des peuplements et la conservation d’attributs de vieilles forêts, les modalités de récoltes et les approches sylvicoles à utiliser sont les mêmes que celles proposées pour répondre à l’enjeu des forêts mûres et surannées.

5. MODIFICATION DE LA COMPOSITION VÉGÉTALE DES FORÊTS

La composition végétale fait référence à la diversité et à la proportion relative des essences d’arbres (peuplement et paysage). Le fait de perdre ou de gagner un élément de composition

peut mener à la raréfaction ou à l’envahissement de certaines essences (comme par exemple l’effeuillement dans la pessière à mousse). La modification végétale affecte les processus écologiques des forêts et le maintien de la biodiversité en influençant la disponibilité des ressources (lumière, substrat, température interne du peuplement, cycle de nutriments). Il faut donc s’assurer du maintien des divers types forestiers.

Description régionale

- Il apparaît aux membres du Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale que la problématique de la régression des peuplements fermés d’épinettes noires au profit de peuplements ouverts est plus inquiétante que celle de l’effeuillement. Comme mentionné précédemment une proportion importante de peuplements d’épinettes noires s’est ouverte au cours de 60 dernières années. Cette ouverture est d’autrement plus grave qu’elle constitue une perte de peuplements endémique au nord-est de l’Amérique du Nord mais aussi, car ces peuplements sont passés de productifs à improductifs et ne contribuent donc plus à la possibilité forestière.

Écart par rapport à la forêt naturelle

- En termes de maintien de la biodiversité, rare sont les domaines où l’aménagement forestier « surpasse » la nature. Cependant, l’application du Règlement sur les Normes d’Intervention (R.N.I.) dans les forêts du domaine de l’état oblige les intervenants à maintenir la productivité des parterres de coupes suite aux opérations forestières sans faire de conversion de peuplement. À cet égard, la productivité et la composition des peuplements soumis à l’aménagement sont « garantie » contrairement aux peuplements soumis aux aléas des perturbations naturelles.

Cibles – seuils

- Afin de fixer des cibles ou des seuils, il faudrait tout d’abord fixer des objectifs propres à cet enjeu. La détermination de ces objectifs devrait se faire en connaissance de la planification forestière afin de déterminer des objectifs crédibles en fonction du territoire ciblé.

Stratégie écosystémique

- L’ouverture des peuplements d’épinettes noires suite au passage de perturbations successives est un phénomène naturel et toute intervention anthropique pour remédier à cette situation peut être remise en question. Toutefois, comme l’aménagement écosystémique vise à diminuer les écarts entre les forêts aménagées et les forêts naturelles en se basant sur les écarts entre le portrait préindustriel et le portrait actuel de la forêt comme point de référence, il devient logique d’intervenir dans cette régression naturelle des peuplements

d'épinettes noires.

- La remise en production (REP) des peuplements ouverts de type dénudé sec semble démontrer un potentiel intéressant. Suite à une préparation de terrain adéquate et une plantation, les arbres qui sont mis en terre dans ces peuplements survivent et croissent. La REP devrait donc être inclus dans la stratégie écosystémique afin de freiner l'augmentation de la proportion de superficies de forêt non productives et de conserver les proportions historiques de ce type de territoire.

6. MAINTIEN DE L'HABITAT D'ESPÈCES SENSIBLES À L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

En milieu forestier, plusieurs espèces et habitats sont sensibles aux activités d'aménagement. Il est important d'apporter une attention particulière aux espèces pour lesquelles l'aménagement forestier représente le plus de risques (perte d'une espèce représente une perte pour la biodiversité). Les espèces sensibles sont celles qui :

- ont un statut reconnu soit par la loi provinciale ou la loi fédérale (population réduite, faible taux de reproduction, habitat restreint, endémique, etc).
- ont des exigences et des besoins précis.
- sont à la limite de leur aire de distribution.

Description régionale

- Le règlement sur les normes d'interventions en milieu forestier (R.N.I.) protège la majorité des habitats réputés sensibles aux activités d'aménagement comme les pressières à lichens, les dénudés secs, les milieux humides ou les écosystèmes forestiers exceptionnels. Les travaux de certains chercheurs remettent toutefois en question la sensibilité des deux premiers exemples.
- Pour leur part, les espèces fauniques sensibles à l'aménagement sont très limitées. Le caribou forestier (*Rangifer tarandus*) est la seule espèce identifiée jusqu'à maintenant. Actuellement, les mesures mises en place pour assurer le maintien des populations de caribou forestier sont ; 1- La confection de plans spéciaux d'aménagement pour le caribou, révisés tous les cinq ans. 2- la gestion de l'habitat du caribou à l'échelle régionale par l'utilisation de blocs de protection temporaires et 3- le maintien de corridors forestiers pouvant faciliter les déplacements quotidiens et saisonniers.

**Écart par rapport
à la forêt
naturelle**

- Indéterminé

Cibles – seuils

- Indéterminés

**Stratégie
écosystémique**

- Indéterminée

SECTION V

APPLICATION D'UNE GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DANS LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC

5.1. DESCRIPTION DU TERRITOIRE

La région du Saguenay–Lac-St-Jean, composante du plateau laurentien, est façonnée par trois grands ensembles physiographiques : le fjord, les basses terres et un immense plateau en pourtour. Les basses terres sont caractérisées par une faible élévation (< 200 m) qui prennent la forme d'une plaine argileuse et sablonneuse enfoncée dans le plateau laurentien. Le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de la zone tempérée se retrouve dans les basses terres (MRNF, 2006).

Le plateau laurentien formé de till mince aux nombreux affleurements rocheux occupe la majeure partie du territoire régional. Le sous-sol est majoritairement constitué de gneiss avec des intrusions d'anorthosite et est compris entièrement dans la province géologique de Grenville. Le paysage y est vallonné avec des collines dont l'altitude augmente d'ouest en est, passant de 200 m à plus de 800 m, quelques rares sommets atteignant tout près de 1000 m ou même le dépassant légèrement. C'est entre les 48^e et 50^e parallèles que se retrouve le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc de la zone boréale, enclavée entre la sapinière à bouleau jaune et la pessière noire à mousse (MRNF, 2006).

La région possède un climat de type continental dominé par des conditions froides et modérément humides. Les conditions climatiques régionales (1942-1990 – station météorologique Bagotville, 48° 20'N, 71° 0'O, 159 m) sont caractérisées par une température moyenne annuelle de 2.2°C et des précipitations moyennes annuelles de 930 mm, 37% tombant sous forme de neige (Environnement Canada, 1993).

5.2. DESCRIPTION DE LA DYNAMIQUE DU DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC

Le paysage forestier de la sapinière à bouleau blanc est dominé par les peuplements de sapin et d'épinette blanche, mélangées à des bouleaux blancs sur les sites mésiques. Sur les sites moins favorables, l'épinette noire, le pin gris et le mélèze sont souvent accompagnés de bouleaux blancs ou de peupliers faux-tremble (Saucier et al., 1998). En réalité, selon les données obtenues à partir du 3^e inventaire décennal, les peuplements de sapin, et ceux d'épinette blanche qui sont inclus dans la catégorie résineux de la carte « Classes d'âge et groupements essence du domaine de la sapinière à bouleau blanc par unité d'aménagement forestier (UAF) Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (02) », sont somme toute assez peu nombreux (voir carte en A3-). Ils comptent en moyenne pour environ 10% de la superficie forestière.

Le domaine de la sapinière à bouleau blanc est divisé en deux sous-domaines : celui de l'est et celui de l'ouest. Le sous-domaine de l'ouest compose la majorité du domaine de la sapinière à bouleau blanc de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et présente un relief peu accidenté avec des dénivellations peu importantes. Le relief du sous-domaine de l'est est beaucoup plus accidenté et est représenté au nord par le massif des Monts-Valin. Au sud de la rivière Saguenay, le sous-domaine de l'est est délimité à l'ouest par le mont Apica, au nord par le domaine de la sapinière à bouleau jaune et au sud par la frontière entre la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et celle de la Capitale-Nationale. Bien évidemment, il s'agit d'une frontière artificielle puisque le sous-domaine se poursuit plus au sud (Saucier et al., 1998).

Les perturbations naturelles régissant la dynamique de la sapinière à bouleau blanc sont composées d'épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette, de feu de forêt et de chablis. Les perturbations d'origine anthropique, soient les coupes forestières, jouent un rôle majeur dans la structure forestière du domaine.

5.2.1. ÉPIDÉMIES DE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE

La tordeuse est le principal facteur régissant la dynamique forestière du domaine de la sapinière à bouleau blanc puisque le sapin y est bien représenté. Les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette ont régulièrement affecté les peuplements de conifères du Québec au cours des 300 à 400 dernières années (Blais, 1983; Morin et Laprise, 1990; Krause, 1997; Boulanger et Arsenault, 2004). Les études dendroécologiques ont montré la récurrence des épidémies aux 25 à 40 ans (Jardon et al., 2003; Boulanger et Arsenault, 2004). Contrairement aux incendies forestiers qui détruisent généralement de grandes superficies de territoires, les épidémies de la tordeuse induisent une ouverture variable de la canopée selon la sévérité de l'épidémie. Bien que celles du 20^e siècle aient été relativement graves, particulièrement la dernière épidémie des années 80 qui a détruit de grands pans forestiers, il semble que les épidémies très sévères aient été plutôt rares dans le passé récent (Jardon et al., 2003) comme au cours de l'Holocène (Anderson et al., 1986; Bhiry et Filion, 1996; Jasinki et Payette, 2005; Simard et al., 2006; Lavoie et al., 2009; Simard, 2009).

Après la mort des arbres matures sur une plus ou moins grande surface, en nombre plus ou moins important selon la sévérité de l'épidémie, la reprise de croissance rapide des jeunes sapins baumiers constituant la banque de semis permanente contribue à générer une structure horizontale et verticale complexe dans les peuplements affectés. Ce qui produit ainsi une structure dite inéquienne, attribut clé retrouvé dans les vieilles forêts.

En plus de contribuer à la création de structure complexe dans les peuplements forestiers, la tordeuse joue un rôle clé dans le recrutement de bois mort en forêt. Les gros chicots ainsi que les débris ligneux de tailles variées au sol constituent des éléments vitaux pour assurer une grande biodiversité au sein de la forêt. Bon nombre d'organismes (invertébrés, champignons, mousses, lichens, microorganismes, plantes et faune aviaire) y réalisent en effet une partie ou la totalité de leur cycle de vie, contribuant ainsi au bon fonctionnement de l'écosystème. De

plus, le bois mort joue un rôle important dans le cycle des éléments nutritif (voir documents du Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007 et ses références).

5.2.2. FEUX DE FORÊT

Bien que sa récurrence soit moindre que celle des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, les feux de forêt jouent un rôle tout de même important au sein de la sapinière à bouleau blanc, avec une fréquence de feu plus élevée (ou cycle de feu plus court) dans le sous-domaine de l'ouest en comparaison à celui de l'est. On y retrouve d'ailleurs une abondance de peuplements feuillus ou mélangés d'essence de lumière (peuplier faux-tremble, bouleau blanc et pin gris). En sapinière, les cycles de feux sont habituellement suffisamment longs pour excéder la longévité des espèces présentes, favorisant l'évolution des peuplements, en l'absence d'aménagement, vers un régime de perturbations secondaires caractérisé par un patron de mortalité plus local et étendu dans le temps (Angers, 2009).

5.2.3. CHABLIS

Les chablis joue un rôle mais plutôt à l'échelle locale. Il est difficile d'évaluer le remplacement des peuplements causés par les chablis de grandes superficies (>5 ha) à partir d'informations obtenues du peuplement même. On sait cependant que ces grands chablis permettent le remplacement de peuplements rares même dans les régions où la fréquence de feu est faible (Bouchard et al., 2009). Les chablis graves (>75% de la surface terrière renversée) sont peu fréquents et frappent annuellement moins de 0.05% du territoire dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc (Angers, 2009). Par contre, les chablis couvrant de plus petites surfaces ou encore les chablis partiels peuvent être importants dans la dynamique forestière naturelle des peuplements (Bouchard et al., 2009).

5.2.4. ÉLÉMENTS DE LA BIODIVERSITÉ MONDIALE

Certaines espèces classées vulnérables ou menacées sont susceptibles d'être retrouvées dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc. Le caribou forestier, classé espèce faunique vulnérable, est sans contredit l'espèce faunique vedette fréquentant le domaine de la sapinière à bouleau blanc, bien qu'il soit présent en plus grand nombre dans le domaine bioclimatique de la pessière noire à mousse. La liste qui suit fait mention des espèces dont l'aire de répartition ou de nidification touche le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc dans notre région. Cette faune est susceptible d'être influencée par l'aménagement forestier mais la présence de chaque espèce n'a pas nécessairement été confirmée (d'après les sites internet du MRNF et MRNF Saguenay–Lac-Saint-Jean).

Espèces menacées	<ul style="list-style-type: none">• Carcajou (<i>Gulo gulo</i>)
Espèces vulnérables	<ul style="list-style-type: none">• Caribou des bois, écotype forestier (<i>Rangifer tarandus caribou</i>)• Garrot d'Islande (<i>Bucephala islandica</i>)• Grive de Bicknell (<i>Catharus bicknelli</i>)
Espèces susceptibles d'être désignées espèces menacées ou vulnérables	<ul style="list-style-type: none">• Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>)• Belette pygmée (<i>Mustela nivalis</i>)• Campagnol des rochers (<i>Microtus chrotorrhinus</i>)• Campagnol-lemming de Cooper (<i>Synaptomys cooperi</i>)• Chauve-souris argentée (<i>Lasionycteris noctivagans</i>)• Chauve-souris cendrée (<i>Lasiurus cinereus</i>)• Chauve-souris rousse (<i>Lasiurus borealis</i>)• Cougar (<i>Puma concolor</i>)• Pipistrelle de l'Est (<i>Pipistrellus subflavus</i>)• Omble chevalier oquassa (<i>Salvelinus alpinus oquassa</i>)
Espèce problématique dont le statut n'a pas encore été défini	<ul style="list-style-type: none">• Quiscale rouilleux (<i>Euphagus carolinus</i>)• Moucherolle à côté olive (<i>Contopus cooperi</i>)

5.3. REPRISE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU GUIDE VARADY-SZABO ET AL. (2008) ET RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES POUR L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE DANS LE DOMAINE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC

1. DIMINUTION DE LA PROPORTION DES FORÊTS MÛRES ET SURANNÉES

Description régionale	De par le patron des perturbations naturelles dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc et la mosaïque forestière résultante, les peuplements de forêts mûres et surannées devaient prédominer à une certaine période dans le paysage forestier préindustriel. Dans la réserve faunique des Laurentides, ces peuplements forment actuellement à peine 25% du territoire comparativement à plus de 60% en 1930 (Despôts et al., 2004; Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007). La sapinière à bouleau blanc a été soumise à l'exploitation forestière depuis le début de la colonisation à cause de la proximité des milieux habités.
Écart par rapport à la forêt naturelle	Les peuplements de moins de 80 ans représentaient plus de 80% de tous les peuplements forestiers du domaine de la sapinière à bouleau blanc du territoire régional lors du 3 ^e inventaire forestier décennal. La coupe forestière s'est poursuivie depuis, rajeunissant davantage la forêt résiduelle. Les travaux effectués dans la réserve faunique des Laurentides ont démontré que la disparition de la dominance des forêts mûres et surannées et la fragmentation de ces massifs forestiers ont mené à une surabondance de jeunes peuplements agglomérés (Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007). Le comité scientifique sur les enjeux de la biodiversité (2007) a jugé que la matrice forestière actuelle de la réserve faunique des Laurentides semble en dehors de la fourchette de la variabilité naturelle et qu'il s'agit d'un problème réel et fondamental très préoccupant qui doit être à la base de la démarche d'aménagement écosystémique pour ce territoire.
Cibles – seuils	À la lumière des données de classes d'âge extraites du 3 ^e inventaire forestier décennal où plus de 80% des arbres de la sapinière à bouleau blanc de la région sont âgés de moins de 80 ans (près de 70% ayant moins de 60 ans), il apparaît clairement que la diminution des forêts mûres et surannées constitue un enjeu majeur et préoccupant dans la région. Bien que le statut de vieille forêt se réfère davantage à la structure horizontale et verticale complexe des peuplements plutôt qu'à l'âge de ces derniers, il n'en demeure pas moins que la modalité de récolte la plus utilisée dans la région demeure la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) qui uniformise la structure des peuplements.
Stratégie écosystémique	En appliquant une stratégie d'aménagement en différentes aires d'utilisation de type TRIADE ou QUAD telle que proposée par Messier et Kneeshaw (1999), 12% du territoire serait complètement protégé et 74% serait dédié à l'aménagement

écosystémique.

Pour répondre à cet enjeu dans la réserve faunique des Laurentides, le Comité d'experts sur les solutions (2009) préconise d'assurer le maintien de peuplements sans récolte sur une période suffisante pour permettre la production d'attributs de vieilles forêts, grâce à la constitution d'îlots de vieillissement. Les interventions sylvicoles proposées dans les sections suivantes proviennent des fiches techniques du document du Comité d'experts sur les solutions (2009) élaborées pour la réserve faunique des Laurentides.

Interventions sylvicoles

Les interventions sylvicoles devraient avoir pour objectifs d'assurer le maintien de la présence de legs biologiques et de la complexité structurale caractéristiques des vieilles forêts qui préservent la biodiversité, et agissent dans le fonctionnement et le rétablissement des écosystèmes (Comité d'experts sur les solutions, 2009).

- Coupe à rétention variable
- Coupe partielle
- Coupe progressive à régénération lente
- Coupe progressive à régénération rapide
- Jardinage

2. RARÉFACTION DE CERTAINES FORMES DE BOIS MORT

Les chicots et les débris ligneux sont essentiels à une grande variété d'espèces (herbacées, bryophytes, lichens, champignons, oiseaux, petits mammifères, arthropodes) et aux processus écologiques des écosystèmes (décomposition de la matière organique, régénération des espèces, cycle de l'eau et des éléments nutritifs). Or, on observe une diminution de la diversité des espèces dans les forêts aménagées. Il est donc important de considérer :

- la quantité et la répartition des formes de bois mort dans les parterres de coupe ;
- les stades de décomposition qui offrent des caractéristiques d'habitat spécifiques qui répondent aux besoins d'espèces distinctes ;
- envisager le recrutement de bois mort à moyen et à long terme.

Description régionale

Recrutement continu de bois mort pour les différents organismes (insectes, pics, nicheurs en cavité, etc.).

Écart par rapport à la forêt naturelle

Le comité scientifique sur les enjeux de la biodiversité (2007) distingue deux niveaux de prise en compte du bois mort : bois mort issu de perturbations naturelles majeures et bois mort dans un contexte de forêt verte. Dans un contexte de forêt verte, l'enjeu est intimement lié à celui de la raréfaction des forêts mûres et surannées puisque ce sont celles où la production de bois mort culmine avec la sénescence du peuplement (Le comité scientifique sur les enjeux de la biodiversité, 2007).

Des différences appréciables existent entre le bois mort produit lors de perturbations naturelles et celui résultant de l'exploitation forestière. De gros chicots et de gros débris ligneux sont retrouvés dans les forêts non exploitées en comparaison aux forêts sous exploitation où les arbres ayant un diamètre supérieur à 9 cm sont prélevés et où peu de chicots sont laissés à l'exception de ceux pouvant se retrouver dans les bandes riveraines et les séparateurs de coupes (Le comité scientifique sur les enjeux de la biodiversité, 2007).

Cibles – seuils

En forêt verte, il est important d'assurer un recrutement continu en bois mort afin de maintenir une quantité et une qualité de débris ligneux suffisantes aux espèces les utilisant. Le bois mort sur pied devrait être une priorité, avec une variété du diamètre des arbres (importance des arbres à gros diamètre). La chute éventuelle du bois mort sur pied permettra de pourvoir aux besoins en bois mort au sol (Le comité scientifique sur les enjeux de la biodiversité, 2007).

En ce qui a trait à la récupération de bois mort suivant une perturbation majeure, les connaissances essentielles pour fixer des seuils par rapport au niveau, au délai et à la répartition de la récupération, sont encore insuffisantes. Le comité scientifique sur les enjeux de la biodiversité (2007) souligne quand même quelques points qu'ils considèrent important dans le cadre de cet enjeu :

- Exclure la récupération du bois mort dans les refuges biologiques, à l'instar des aires protégées, même après le passage d'une perturbation.
- Maintenir la dynamique naturelle sur une portion des grands écosystèmes en complétant, notamment le réseau d'aires protégées afin de conserver les forêts récemment perturbées.
- Les îlots de vieillissement pourraient pallier partiellement la déficience de bois mort dans les forêts aménagées et assurer une certaine continuité forestière.

Stratégie écosystémique

Angers (2009) suggère quelques avenues pour la conservation du bois mort en aménagement forestier :

-Conservation du bois mort préexistant lorsque la sécurité des travailleurs n'est pas compromise.

-Conservation des gros arbres moribonds.

-Optimisation de la conservation du bois mort en ciblant certains éléments tels : choisir les sites productifs les plus susceptibles de contenir ou de produire de gros

arbres vivants pouvant générer du bois mort de gros calibre, apporter une attention particulière aux feuillus, particulièrement le peuplier faux-tremble susceptible de développer de forts diamètres ainsi que des cavités naturelles et, s'assurer d'une connectivité spatiale et temporelle entre les habitats visant le recrutement de bois mort puisque de nombreuses espèces utilisatrices ont des capacités de dispersion limitées.

-Utilisation de bandes riveraines, bouquets rémanents et séparateurs de coupe comme habitat visant le recrutement de bois mort en contribuant à la conservation de forêts mûres et surannées dans le paysage.

-Création artificielle de bois mort, à court ou moins terme, dans les régions où il est raréfié au point d'avoir des impacts sur la biodiversité, par les méthodes d'étêtage, d'annelage du tronc, d'injection de phytocide ou d'inoculation avec des agents pathogènes.

Interventions sylvicoles

- Allongement des révolutions
- Coupe à rétention variable
- Maintien de legs biologiques
- Maintien de secteurs sans récupération après perturbations sévères majeures

3. SIMPLIFICATION DES STRUCTURES INTERNES DES PEUPELEMENTS

Les forêts naturelles présentent souvent une diversité de peuplements qui ont des structures internes variées :

- présence d'arbres morts ou vivants qui ont un âge, une hauteur et un diamètre différent ;
- hétérogénéité verticale due à plusieurs strates de végétation ;
- hétérogénéité horizontale illustrée par la présence de trouées.
 - i. Les forêts qui ont une structure interne diversifiée soutiennent généralement une plus grande biodiversité que celles qui ont une structure interne uniforme.
 - ii. Si un même scénario sylvicole est appliqué uniformément à une trop grande échelle, on assiste à une uniformisation de la structure interne des peuplements dans le paysage.

Description régionale

Le domaine de la sapinière à bouleau blanc dans la région étant celui situé le plus près des populations est donc, par le fait même, le milieu le plus susceptible d'avoir subi en premier le plus fortement les effets de la pression anthropique.

La CPRS, l'intervention de récolte la plus utilisée dans la région, uniformise les structures horizontale et verticale.

Écart par rapport à la forêt naturelle

En forêt préindustrielle la tordeuse était le principal agent de perturbation régissant la dynamique forestière du domaine de la sapinière à bouleau blanc. Après la mort des arbres matures sur une plus ou moins grande surface dépendamment de la sévérité de l'épidémie, la reprise de croissance rapide des jeunes sapins baumiers contribuait à générer une structure horizontale et verticale complexe dans les peuplements affectés produisant ainsi une structure dite inéquienne, attribut clé retrouvé dans les vieilles forêts. En plus de contribuer à la création de structure complexe dans les peuplements forestiers, la tordeuse jouait un rôle clé dans le recrutement de bois mort en forêt.

Toutefois, les interventions sylvicoles répétées ont uniformisées la structure interne des peuplements de la région. Près de 70% de la superficie de la sapinière à bouleau blanc régionale était composé d'arbres de moins de 60 ans lors du 3^e inventaire décennal suggérant un effet important des interventions forestières sur la structure interne des peuplements.

Cibles – seuils

Non-déterminé

Stratégie écosystémique

La stratégie écosystémique doit consister en la préservation de l'hétérogénéité structurale des peuplements vierges d'interventions humaines (si encore existants) ou encore en la restauration de structures complexes dans les peuplements ayant subi des interventions sylvicoles qui ont homogénéisé leur structure interne.

Interventions sylvicoles

- Allongement des révolutions
- Coupe à rétention variable
- Coupe partielle
- Coupe progressive à régénération lente
- Éclaircie commerciale
- Jardinage
- Maintien de legs biologiques
- Maintien de secteurs sans récupération après perturbations sévères majeures

4. MODIFICATION DE L'ORGANISATION SPATIALE DES FORÊTS

La façon dont sont organisés les peuplements dans le paysage a un effet sur le maintien de la biodiversité et sur le fonctionnement des processus écologiques. Les effets sont attribuables à :

- la proportion du territoire occupée par les différents stades de développement (jeune, en régénération, mûr, surannée);
- la configuration spatiale des peuplements (taille et forme) qui détermine la proportion de forêts d'intérieur et de bordure ;
- la répartition des différents types de peuplements sur le territoire qui détermine la connectivité entre les habitats et influence la distribution des espèces ;
- l'irrégularité de l'intensité de certaines perturbations naturelles majeures qui permet le maintien de legs biologiques de formes variables qui sont susceptibles de jouer des rôles importants dans la recolonisation des zones perturbées et dans la reconstitution progressive des écosystèmes initiaux.

Description régionale	Indéterminée
Écart par rapport à la forêt naturelle	L'exploitation forestière est le principal agent modelant l'organisation de la mosaïque forestière via la CPRS qui est le principal type de traitement sylvicole utilisé. Ainsi la taille, la forme, l'âge et la distribution des peuplements à l'intérieur du paysage forestier se sont beaucoup transformés par rapport à la forêt préindustrielle. Tel que mentionné précédemment, plus de 80% des arbres de la sapinière à bouleau blanc de la région sont âgés de moins de 80 ans (près de 70% ayant moins de 60 ans). La surabondance des jeunes peuplements au détriment des forêts mûres et surannées constitue donc un problème réel. Les données pour la réserve faunique des Laurentides indiquent que pendant la période préindustrielle, les forêts mûres et vieilles couvraient entre 63 et 75% du territoire. Elles n'occuperaient plus que 25% de la superficie et les vieilles forêts de 90 ans et plus ne couvriraient plus qu'environ 18% du territoire selon les compilations effectuées sur la base de la carte-calcul – plan général d'aménagement forestier (PGAF) 2008-2013 (Comité d'experts sur les solutions, 2009).
Cibles – seuils	L'inversion de la matrice forestière, soit la surabondance de peuplements jeunes agglomérés par rapport à la forêt mûre et surannée, apporte son lot d'impacts sur la faune. Dans la réserve faunique des Laurentides, le caribou forestier a vu sa population diminuer dangereusement suite au rétrécissement des superficies de peuplements propices à son évolution. Par contre, la configuration forestière

Stratégie écosystémique

actuelle semble profiter à des espèces comme l'orignal, le loup et l'ours noir, historiquement moins abondant dans ce milieu (Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007).

Cet enjeu est en relation directe avec celui sur la diminution de la proportion des forêts mûres et surannées.

Interventions sylvicoles

- Allongement des révolutions
- Coupe à rétention variable
- Coupe partielle
- Coupe progressive à régénération lente
- Coupe progressive à régénération rapide
- Jardinage

5. MODIFICATION DE LA COMPOSITION VÉGÉTALE DES FORÊTS

La composition végétale fait référence à la diversité et à la proportion relative des essences d'arbres (peuplement et paysage). Le fait de perdre ou de gagner un élément de composition peut mener à la raréfaction ou à l'envahissement de certaines essences (l'enfeuillement dans la pessière à mousse un parfait exemple). La modification végétale affecte les processus écologiques des forêts et le maintien de la biodiversité en influençant la disponibilité des ressources (lumière, substrat, température interne du peuplement, cycle de nutriments). Il faut donc s'assurer du maintien des divers types forestiers.

Description régionale

Indéterminée

Écart par rapport à la forêt naturelle

Selon le Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité (2007), l'analyse des enjeux relatifs à la composition végétale d'un territoire doit être abordée selon plusieurs niveaux de perception, notamment le paysage, le type écologique, le type forestier et les essences. Une partie du texte qui suit a été tiré du document de ce Comité : Enjeux de biodiversité de l'aménagement écosystémique dans la réserve faunique des Laurentides; voir la section traitant de la modification de la composition végétale (pp. 29-30).

« La composition végétale abordée au niveau des essences s'attarde à la diversité et l'abondance relative des espèces. Ces caractéristiques déterminent la nourriture et les abris disponibles à la faune, et influencent les substrats des stations. La composition végétale conditionne aussi le fonctionnement de plusieurs cycles et processus naturels.

La prise en considération de modifications de la composition végétale des forêts nécessite une bonne connaissance par rapport aux changements survenant dans la composition de la végétation selon le temps écoulé depuis la dernière perturbation (feu, épidémie d'insecte, chablis ou coupe forestière), éléments de dynamique forestière considérés au niveau de perception du type écologique. Le type écologique est surmonté de types forestiers qui constituent autant de relais, de stades de développement, le long desquels s'effectue la succession forestière. Dans la mesure du possible, l'analyse des enjeux de composition de la végétation est réalisée en tenant compte des grands écosystèmes. Dans chacun des écosystèmes, on retrouve quelques types écologiques qui supportent des types forestiers spécifiques.

Les enjeux de composition apparaissent lorsqu'un élément de la composition forestière se raréfie ou qu'il envahit les types forestiers et les types écologiques. »

Pour la réserve faunique des Laurentides, le Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité (2007) a identifié les six enjeux suivants relatifs à la modification de la composition :

- Enfeuillement
- Maintien des attributs de composition de la sapinière à bouleau jaune
- Raréfaction de l'épinette blanche
- Raréfaction de l'épinette noire (ensapinage)
- Perte de superficies occupées par les sapinières à épinette blanche et épinette noire de haute altitude
- Conversion des sapinières et des différents peuplements mélangés en plantations d'épinette noire ou blanche

Pour ce qui est du domaine de la sapinière à bouleau blanc de la région, il semble qu'un travail de recherche plus poussé soit nécessaire pour évaluer l'état de la situation et répondre à cet enjeu.

Cibles – seuils

Non-déterminé

Stratégie écosystémique

Interventions sylvicoles

- Coupe progressive à régénération lente
- Coupe partielle
- Assistance à la régénération
- Jardinage

6. MAINTIEN DE L'HABITAT D'ESPÈCES FAUNIQUES ET FLORISTIQUES SENSIBLES À L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

En milieu forestier, plusieurs espèces et habitats sont sensibles aux activités d'aménagement. Il est important d'apporter une attention particulière aux espèces pour lesquelles l'aménagement

forestier représente le plus de risques, puisque la perte d'une espèce représente une perte pour la biodiversité. Les espèces sensibles sont celles qui :

- ont un statut reconnu soit par la loi provinciale ou la loi fédérale (population réduite, faible taux de reproduction, habitat restreint, endémique,...);
- ont des exigences et des besoins précis ;

Description régionale de trois espèces vulnérables

Caribou forestier: L'aire de distribution du caribou forestier recouvre le sud du domaine de la pessière à mousse et une partie au nord-est du domaine de la sapinière à bouleau blanc – sous-domaine de l'ouest, de part et d'autre de la rivière Péribonka jusqu'au lac Péribonka et à l'est jusqu'au lac Pipmuacan. On retrouve aussi le caribou forestier dans le sous-domaine de l'est, dans le massif des Monts-Valin. Il semble toutefois ne rester que quelques petites hardes de caribous forestiers au sud du 50^e parallèle, soit dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc, environnement beaucoup plus perturbé par l'activité humaine (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008). La majorité de l'aire de distribution du caribou se retrouve par contre dans le domaine de la pessière noire à mousse (MRNF, 2006). Au Québec, l'habitat du caribou forestier n'a pas été défini précisément. Ils vivent, dépendamment des saisons, dans différents types d'environnement. En hiver, ils recherchent et utilisent de préférence les forêts matures de résineux avec ou sans lichen mais peuvent utiliser d'autres milieux. Pour la mise bas, les peuplements matures de résineux, avec ou sans lichen, les tourbières ainsi que les sapinières sont recherchés. En période de rut, les caribous montrent une préférence pour les tourbières, les peuplements de résineux à lichen et les jeunes peuplements résineux, environnements où le contact visuel entre les animaux n'est pas diminué (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008).

Garrot d'Islande : Le garrot d'Islande, aussi connu sous le nom de garrot de Barrow, est un canard plongeur de taille moyenne. Pour la reproduction, l'espèce préfère les petits lacs sans poisson situés à la tête des rivières, en haute altitude. Ces lacs sont appréciés par les garrots pour la faune invertébrée qui s'y trouve en abondance. Les œufs sont pondus dans des cavités naturelles, souvent dans le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble. Les nids sont situés près de l'eau ou jusqu'à une distance d'environ 2 km. La coupe forestière est sans doute la menace la plus importante pour le garrot d'Islande. En plus d'éliminer les arbres qui servent pour la nidification, la coupe forestière force les femelles à nicher plus loin des plans d'eau, exposant ainsi les jeunes à une plus grande prédation lorsque ceux-ci quittent le nid. De plus, les coupes facilitent l'accès aux plans d'eau par les humains, ce qui se traduit par une augmentation des perturbations sur les lieux de nidification. Comme on trouve les garrots dans des régions où la pêche est très prisée, beaucoup de lacs sans poisson ont étéensemencés au cours des 20 dernières années, diminuant l'abondance d'invertébrés recherchés par cette espèce (site internet MRNF, 2010).

Écart par rapport à la forêt naturelle

Grive de Bicknell : La grive de Bicknell est un oiseau de la même famille que le merle d'Amérique (*Turdus migratorius*). Au Canada, on ne la retrouve qu'au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse. Elle recherche un type d'habitat particulier : les peuplements de conifères des régions montagneuses et les peuplements en régénération d'au moins deux mètres de hauteur et situés à plus de 600 m d'altitude, où généralement le sapin est la principale essence forestière (site internet MRNF, 2010). On retrouve cette espèce dans la réserve faunique des Laurentides et dans les Monts-Valin. La grive de Bicknell nécessite un habitat dense de sapin et est principalement vulnérable aux changements apportés à celui-ci par les interventions d'éclaircies qui y sont pratiquées.

L'impact de l'exploitation forestière sur les populations de caribou forestier reste encore mal documenté bien qu'il soit connu que cette activité affecte la tranquillité du milieu, réduit considérablement les meilleurs habitats et favorise la présence des grands prédateurs comme le loup gris et l'ours noir en rendant le milieu propice à de grandes densités d'orignaux (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008). La sapinière à bouleau blanc représente maintenant la limite sud de l'aire de distribution du caribou, constamment repoussée vers le nord par les activités humaines.

En ce qui concerne le garrot d'Islande, l'accessibilité à de gros chicots de bouleau blanc ou de peuplier faux-tremble pour la nidification semble être un problème majeur engendré par la coupe forestière.

Cibles – seuils

Non-déterminé

Stratégie écosystémique

Caribous : Prévoir davantage de massifs de protection ou d'aires protégées adaptés à l'échelle des individus, soit quelques centaines de kilomètres carrés. Dans ces massifs de protection, les tourbières, les peuplements de résineux à lichen, incluant les sites dénudés secs et les peuplements de résineux denses et âgés, devraient être surreprésentés. Les dérangements humains devraient y être réduits au minimum. Ces massifs ne devraient pas être isolés par une juxtaposition de coupes ou de feux récents qui freineraient la circulation des caribous (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008). Il y aurait lieu d'approfondir l'idée d'aménager des massifs de forêt dense de remplacement dans les secteurs où l'on prévoit des prélèvements de tels massifs.

Garrot d'Islande : Laisser en place de gros chicots pour la nidification de l'espèce ou encore suppléer au manque de gros chicots par l'ajout de nichoirs artificiels.

Grive de Bicknell : Protéger l'habitat de la grive en évitant d'intervenir dans les peuplements de sapins denses situés à plus de 600 m d'altitude, habitat particulier relativement rare dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc de la région.

Interventions sylvicoles

- Allongement des révolutions
- Coupe partielle
- Coupe progressive à régénération lente
- Jardinage

- Maintient de legs biologiques
- Maintien de secteurs sans récupération après perturbations sévères majeures

5.4. INTÉGRATION DES ENJEUX SOCIAUX ET ÉCONOMIQUES

Une stratégie d'utilisation du territoire en trois aires, la TRIADE, a été proposée il y a quelques années par Seymour et Hunter (1992) afin d'obtenir un équilibre entre le maintien de l'intégrité de l'écosystème et la récolte de la matière ligneuse. Une stratégie d'aménagement forestier basé sur ce concept est mise en place en Mauricie depuis 2006. Il s'agit de partager le territoire en trois zones de dimension pouvant être différentes, la première axée directement sur la conservation, la seconde sur l'aménagement de type écosystémique et la troisième, sur un aménagement intensif afin de compenser la baisse de volume exploitable engendrée par l'établissement des deux autres zones.

À l'échelle du Canada, Messier et Kneeshaw (1999) ont suggéré un scénario où l'aménagement écosystémique couvriraient 74% de la surface forestière, tandis que 12% serait entièrement protégée et 14% serait dédiée à l'aménagement intensif. Ils proposent en fait une approche QUAD plutôt que TRIADE en subdivisant la portion d'aménagement intensif de 14% en aménagement intensif utilisant les méthodes de sylviculture traditionnelles sur 10% de cette surface forestière tandis que le 4% restant servirait à un aménagement super intensif avec pour objectif la production rapide de matière ligneuse en utilisant des espèces arborescentes hybrides ou exotiques. L'utilisation d'espèces à croissance rapide pourrait même être bénéfique d'un point de vue environnemental selon Messier et al. (2003). Ils donnent en exemple un projet proposé par des chercheurs afin de planter des peupliers à croissance rapide le long des rivières en milieu agricole. Selon eux, ces arbres pourraient intercepter les excès de nitrate et de phosphate, des polluants majeurs en agriculture. Les espèces à croissance rapide comme les peupliers et les mélèzes hybrides sont aussi présentement considérés pour effectuer des plantations, avec en sous-couvert des espèces à croissance plus lente dont le bois à une haute valeur commerciale, tel l'érable, le noyer, le frêne ou encore le chêne, sur les terres agricoles

abandonnées afin de réhabiliter ces territoires jadis forestiers (Messier et al., 2003).

Dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, environ 4.7% du territoire peut-être considéré comme protégé (89 883 km² forêt du domaine de l'état; 4198.2 km² de territoire protégé dont 529.4 km² parcs nationaux, 24.2 km² réserves écologiques, 3644.6 km² réserves de biodiversités projetées; Parent, 2009). Toutefois, les réserves de biodiversités projetées qui ne jouissent que d'une protection provisoire constituent la majorité de ce territoire. En les retirant du calcul la superficie du territoire forestier protégé se retrouve à moins de 1% (0.6%), ce qui est peu même si le Québec dans son ensemble a atteint la cible de 8,12% de son territoire en aires protégées en 2009.

Dans le cadre d'une étude où l'objectif était de mieux comprendre les effets à long terme de différentes combinaisons de zonage sur certaines composantes forestières comme la distribution des classes d'âge de la forêt et des patrons de paysage et sur la récolte de la matière ligneuse, sur un horizon de 490 ans, Côté (2007) a fait ressortir quelques points positifs et négatifs par rapport à l'utilisation d'une approche de type TRIADE en forêt boréale mixte. Tout d'abord, il est à noter que tous les scénarios d'aménagement étudiés ont montré une augmentation de la fragmentation de la forêt par rapport au scénario de base, soit un scénario où l'unique agent perturbateur était le feu. Toutefois, les scénarios où 12% du territoire est dédié à la conservation ainsi que 60% et 74% à l'aménagement écosystémique produisent le moins grand nombre de fragment. La majorité des scénarios TRIADE ont pu recréer une structure d'âge typique de l'époque préindustrielle et semblable à celle d'un scénario de perturbation naturelle. À court terme, soit pour les 80 premières années de simulation, l'ensemble des scénarios TRIADE présente un déficit par rapport à la présente stratégie d'aménagement ayant cours en Mauricie. Par contre, les scénarios comportant 12% d'aires protégées sont aussi ceux qui ont montré les niveaux les plus élevés de volumes de matière ligneuse à long terme. Il est à noter que ces bénéfices ne sont pas continus dans le temps, les volumes récoltés à partir de la zone d'aménagement écosystémique montrant une variabilité dans le temps.

Néanmoins, de façon générale, avec l'attribution de 12% du territoire à la conservation et un faible pourcentage du territoire dédié aux zones d'aménagement intensif et super-intensif (moins de 14%), il est possible d'atteindre les mêmes niveaux de récolte que ceux générés par le mode actuel de gestion tout en accédant à des bénéfices à plusieurs égards par rapport à la situation actuelle au Québec (Côté, 2007). Parmi ces bénéfices, notons l'aménagement écosystémique comme élément central de la gestion forestière en milieu boréal mixte, l'augmentation du niveau d'aires protégées sur le territoire à 12%, un objectif pour 2010 fixé par la Commission Coulombe (2004), et le rétablissement d'une structure d'âge similaire à celle préindustrielle. Malgré ces côtés positifs, l'approche TRIADE exige une planification minutieuse de la distribution des blocs de coupes puisque les scénarios testés dans ce projet ont tous démontré une fragmentation accrue de la forêt. Le point certainement le plus contraignant qui ressort de cette analyse est sans doute l'horizon à très long terme sur lequel les bénéfices sont observés, soit plus de 100 ans. Bien que l'exercice n'ait pas été fait dans le projet de recherche de Côté (2007), il demeure important de bien évaluer les coûts et bénéfices de l'approche TRIADE dans la région avant d'implanter un tel système.

L'instauration d'une approche de zonage fonctionnel de type TRIADE nécessite une vision à long terme et comporte des conséquences économiques indéniables à court terme. Il est essentiel cependant de comprendre que la foresterie des trente dernières années n'est plus une option viable au plan social. Les emplois liés à ce domaine doivent être diversifiés. Les bénéfices apportés par l'approche TRIADE ne peuvent qu'avoir par ricochet des impacts positifs majeurs sur la biodiversité. Par exemple, dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, l'augmentation de la superficie d'aires protégées semble essentielle au maintien sinon à l'augmentation du nombre d'individus au sein des hardes de caribou forestier actuelles, un élément majeur de la forêt boréale (Courtois et al., 2003).

La diversification des emplois liés à la foresterie est inévitable. L'avenir écologique et économique du milieu forestier passe aussi sans aucun doute par la diversification de l'exploitation de la forêt en développant de nouveaux produits. Les produits forestiers non-

ligneux pourraient être une avenue intéressante. Dans la région, la forêt modèle du Lac-Saint-Jean est un beau modèle d'organisme ayant adopté une approche différente de gestion de la forêt et de mise en valeur des produits forestiers autres que le bois.

La diversification des scénarios sylvicoles demeure l'avenue à privilégier pour assurer une structure forestière variée.

SECTION VI

ÉCLAIRER LE TRAVAIL DES TLGIRT DE LA RÉGION : TRAVAILLER AVEC UNE NATURE PARTENAIRE

Le rapport se poursuit par un effort de définition de différents termes qu'il convient de distinguer pour être capable de les présenter de manière adéquate aux TLGIRT. Dans l'incertitude scientifique, le consensus social est requis pour prendre des décisions de développement durable en ce qui concerne les écosystèmes forestiers. Mais le consensus social est impossible si l'on ne partage pas le même langage. Cela n'empêche pas les désaccords et les discussions, mais permet de canaliser les efforts des uns et des autres pour prendre les décisions les plus pertinentes sur une base commune.

Les parties qui suivent distinguent les réflexions sur la gestion écosystémique, sur la GIR et celles concernant la nature pour elle-même. Cette distinction sera de nature à aider les acteurs à y voir plus clair et à s'entendre dans les processus de concertation imposés par la loi 57. Ces trois éléments doivent évidemment être reliés dans les décisions et l'action, ce que pourront réaliser les TLGIRT.

6.1. CLARIFIER POUR BIEN UTILISER LE VOCABULAIRE DE LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE

Il existe des définitions variées des catégories dans lesquelles sont classés les éléments de la gestion écosystémique dans les différents documents consultés. Même s'il est très difficile de fournir des catégories qui soient parfaitement étanches, voici quelques définitions reconstruites à partir de dictionnaires mais plus particulièrement élaborées à partir de l'ensemble d'utilisations courantes. Les problématiques auxquelles les aménagistes doivent faire face dans l'aménagement forestier peuvent se réfléchir à partir des catégories suivantes :

Un problème : permet souvent d'entamer une réflexion. Il est concret. C'est une description

d'un élément perçu comme nécessitant une intervention pour le régler. Les changements climatiques par exemple sont un « problème », indépendamment du jugement que l'on porte sur ce qu'il convient de faire ou de ne pas faire, des incertitudes qui les entourent. Le jugement social porté sur les coupes forestières et particulièrement les CPRS est aussi un problème.

Une valeur est une finalité éthique : c'est en fonction de valeurs que l'on détermine ce qui est « bien » ou « mal ». La valeur la plus générale concernant la gestion écosystémique semble être « la diversité ». La valeur est abstraite.

Un critère : il est parfois bien compliqué de faire la distinction entre un critère et une valeur. Ils permettent de savoir en fonction de quoi une décision doit être prise. Pour rendre les catégories plus distinctes, on pourrait enlever au critère le caractère éthique que l'on attribue au mot « valeur ». Ainsi, l'acceptabilité sociale ou la rentabilité peuvent être des critères pour la prise de décision. Cependant, la littérature sur l'évaluation multicritère dans la prise de décision ne fait pas cette différence : un critère, c'est une valeur.

Un enjeu : est ce qui est primordial ou jugé très important ou ce que l'on peut gagner ou perdre en lien avec une action. Les forêts irrégulières et étagées ou les dénudés secs peuvent être des enjeux. Il faut les formuler sans verbe ni substantif issu du verbe (donc pas sous la forme « le maintien de forêts irrégulières et étagées », lequel est plutôt un objectif).

Un objectif est une finalité de l'action : ce que l'on veut obtenir de manière concrète avec une décision. Une répartition particulière des classes d'âge sur un territoire peut être un objectif.

Une action : c'est ce que l'on fait directement avec la réalité tangible. Une coupe avec rétention des grandes tiges marchandes est une action.

Un indicateur : est un chiffre qui permet de mesurer la réalisation de l'action ou l'atteinte de l'objectif. Le pourcentage de coupes avec rétention de tiges marchandes par exemple.

L'absence ou la présence, qui peuvent être désignés en nombres (0,1) sont aussi des indicateurs.

Une cible : indique ce qu'il convient d'atteindre dans un laps de temps défini.

Des définitions claires permettent d'éviter des discussions sans fin dans des groupes qui doivent prendre des décisions. Toutefois, la définition de termes s'effectue aussi dans l'action. Les groupes qui devront élaborer ces différents éléments et les rendre opérationnels mettront certainement un peu de temps avant d'utiliser une définition commune, même si elle est formalisée. D'ailleurs nous avons repris pour certains de ces termes les définitions vulgarisées utilisées par les groupes dans la certification forestière CSA puisque certains acteurs des TLGIRT sont déjà familiers avec ces termes.

6.2. LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE

6.2.1. GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE ET ACCEPTABILITÉ SOCIALE

Les processus naturels ne font pas l'objet d'une unanimité scientifique et les recherches du Consortium vont un peu à contre courant des descriptions utilisées par le Ministère. Nous allons tenter de démêler ce problème.

La gestion écosytémique et l'acceptabilité sociale ont été historiquement amalgamées. Le paradigme de la succession végétale et d'une nature, source de toutes les connaissances, qui produit des idéaux à imiter semble socialement bien plus acceptable que le modèle de la dynamique dissipative qui ne considère pas que les lois de la nature sont la source de l'éthique de l'intervention humaine dans la nature.

En imitant « ce que la nature fait de mieux » avec la certitude que « la nature fait bien les choses », l'humain se dédouane apparemment de ses responsabilités dans ses interventions en forêt. Imiter la nature est socialement acceptable en 2010 probablement parce que l'action humaine dans la nature a été notablement destructrice et qu'un revirement de situation semble indispensable. La dynamique dissipative, s'inscrivant dans un paradigme stochastique qui laisse

une place aux hasards, aux anomalies et à l'évolution, n'induit en aucun cas le report de la responsabilité humaine sur les processus naturels : il n'est pas question de faire « au hasard » comme la nature. Nous inscrivant dans ce paradigme, nous pensons donc que ce sont les discussions sur les valeurs et l'explicitation toujours difficile de la responsabilité humaine liée à sa liberté qui deviennent le processus le plus pertinent pour prendre une décision. Il n'est donc pas intéressant d'énoncer des avis très généraux qui auraient une valeur universelle, complètement détachée de l'humain.

Il convient de distinguer la gestion écosystémique de l'acceptabilité sociale des interventions en forêt. Les TLGIRT proposeront des actions beaucoup plus intéressantes si elles comprennent en fonction de quels critères elles prennent une décision. Ces critères peuvent être scientifiques (ce qu'implique la gestion écosystémique dans son acception « s'inspirer des processus naturels »), esthétiques (la « non-visibilité » des coupes par exemple), économiques (le coût des aménagements) etc. Les résultats sur le terrain de la gestion écosystémique ne sont pas d'office socialement acceptables ; une coupe paraîtra toujours laide à la plupart des gens. C'est l'idée de s'inspirer des processus naturels qui l'est.

La GIR permet de prendre des décisions qui peuvent satisfaire ou accommoder les utilisateurs de la forêt, mais elles ne sont pas nécessairement scientifiquement fondées : les bordures le long des routes n'ont pas de justification scientifique. Les lisières boisées aux alentours des chalets ou le maintien de chemins sont importants pour la villégiature (GIR) mais ils fragmentent le territoire et ont un impact sur la faune (écosystémique). L'aménagement durable des forêts nécessite la prise en compte de critères multiples (scientifiques, économiques, sociaux), il importe donc de les distinguer de l'aménagement écosystémique qui lui, devrait être basé sur des critères scientifiques seulement. La valeur de diversité est cependant commune à l'ensemble et *in fine* les aménagements doivent être décidés en fonction de plusieurs critères.

« Décrire n'est pas prescrire » : les informations scientifiques éclairent une décision, elles ne

peuvent remplacer une discussion sur les valeurs, des critères ou des objectifs à atteindre qui sont parfois liés avec des connaissances sur la nature tangible, mais parfois pas du tout. Ce qui ne leur enlève pas leur réalité, leur pertinence ou leur intérêt. Le visible et le socialement acceptable ne sont en effet pas toujours ce qui ressemble aux « forêts naturelles ».

Il semble que la sérénité des débats dans les TLGIRT passera par un éclaircissement indispensable et une distinction claire entre les enjeux écosystémiques et d'autres enjeux, entre un objectif et un enjeu et le vocabulaire décrit supra, entre les informations scientifiques et la loi, entre acceptabilité sociale et sciences. L'amalgame est très souvent une source de conflits dans les processus participatifs. Enfin, Pour ce qui concerne l'acceptabilité sociale, il semble bien que les processus de prises de décision soient plus importants que les décisions en elles-mêmes.

6.2.2. LA LOI 57 ET LE MANUEL DE RÉFÉRENCE POUR L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE DU MRNF

L'article 4 de la loi sur l'aménagement durable du territoire forestier qui remplacera en 2013 l'actuelle loi sur les forêts donne une définition de l'aménagement écosystémique. C'est « un aménagement qui consiste à assurer le maintien de la biodiversité et la viabilité des écosystèmes en diminuant les écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle ».

Cette définition est sans ambiguïté : il s'agit, comme on peut le lire dans le manuel de référence pour l'aménagement écosystémique des forêts au Québec (Varady-Szabo et al., 2008, p. 5) d'une « vision écologique appliquée à l'aménagement durable des forêts ».

Toutefois, le manuel complète cette définition en y ajoutant la phrase suivante. « Elle vise, en même temps, à répondre à des besoins socio-économiques, dans le respect des valeurs sociales liées au milieu forestier ». Cette idée réintroduit de l'ambiguïté dans la réflexion sur les enjeux, les valeurs, les objectifs, les cibles et les indicateurs qui permettraient de mettre en œuvre la

gestion écosystémique selon la loi. Les auteurs cependant voient l'aménagement écosystémique comme le « véhicule de réalisation de l'aménagement durable des forêts », autrement dit un moyen pour aménager les forêts de manière durable. Les auteurs s'accordent pour dire que c'est en maintenant les processus et les fonctions des écosystèmes qu'on peut le mieux s'assurer de tirer des avantages sociaux et économiques de façon durable.

Alors que la gestion écosystémique dans l'esprit du législateur est un moyen pour prendre en considération les processus naturels en priorité et d'y subordonner la satisfaction des besoins humains, le guide les relie de manière à ce qu'ils soient amalgamés dans une vision anthropocentrique de la nature qui fait pourtant l'objet d'un rejet social important dans les sociétés occidentales industrialisées. Le guide contient donc une confusion tendant à mal servir l'aménagement écosystémique et l'acceptabilité sociale des aménagements forestiers. Il importe de lever cette confusion pour permettre aux TLGIRT de faire preuve de créativité et d'innovation et de surmonter des conflits liés à de simples incompréhensions de vocabulaire.

Il faut privilégier la juxtaposition des enjeux plutôt que la subordination des uns aux autres : la nature ET l'humain, plutôt que la nature subordonnée aux besoins humains ou que l'humain subordonné à la nature.

6.2.3. LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE ET LA SCIENCE

S'inspirer de la nature veut dire « s'inspirer des connaissances que nous avons sur la nature », ce qui n'est pas tout à fait la même chose que s'inspirer de ce qu'elle est tout court. Cette distinction est loin d'être futile : la nature ne se donne pas à connaître : nous traduisons son fonctionnement dans des mots qui nous permettent de prendre des décisions. La gestion écosystémique, fondée scientifiquement, reste le résultat d'un choix humain sur la nature. Les précédentes parties de ce rapport et ses annexes montrent qu'il n'y a pas unanimité sur les enjeux liés à l'aménagement écosystémique pour la forêt boréale de la région au sein d'un groupe pourtant assez homogène de chercheurs de l'UQAC, liés par leurs intérêts de recherche

à la gestion forestière. La science ne nous dédouane pas de la décision éthique. Pour prendre des décisions d'aménagement écosystémique, il importe de savoir autant ce qui est vrai ou faux (sciences) que ce qui est bien ou mal (éthique)²¹. Pour décider, il faut autant connaître que se référer à des valeurs. La science et l'éthique sont filles du temps. L'interrogation sur la « bonne » gestion forestière aujourd'hui est liée à nos connaissances d'aujourd'hui et aux valeurs qui prévalent dans la société québécoise contemporaine.

Il importe également de se souvenir que les informations scientifiques concernant le fonctionnement de l'écosystème boréal sont discordantes. Les chercheurs des différentes universités du Québec n'arrivent pas à des interprétations unanimes des données qu'ils récoltent à propos de la forêt (Huybens, 2009). Les décisions basées sur la science sont donc déjà des consensus et contiennent des incertitudes. Leur contradiction met en relief la complexité du réel.

La nature de la nature est bien mal connue, encore aujourd'hui. Même si les connaissances ont progressé à propos de la forêt boréale, elles ont surtout progressé sur deux lignes parallèles. Dans le groupe de scientifiques qui se réfère au paradigme systémique finaliste, l'éternel retour au même caractérise les processus naturels quelle que soit la perturbation pour autant qu'elle soit naturelle. Dans celui qui se réfère au paradigme stochastique, c'est la ligne du temps irréversible qui est mise en exergue (Huybens, 2009).

Les chercheurs du consortium inscrivent l'interprétation de leurs données dans une conception stochastique de l'univers : l'évolution se fait au hasard, demain ne sera pas nécessairement comme hier, même s'il peut l'être parfois. La forêt boréale laissée à elle-même pourrait suivre plusieurs trajectoires indécidables. Ainsi, les processus naturels identifiés, aléatoires même si leurs conséquences sont connues, ne permettent pas de passer de la science à la recommandation : il serait inacceptable que l'humain fasse de l'aménagement forestier au

²¹ Le raisonnement proposé ici est dichotomique dans un souci de faire comprendre au lecteur deux catégories de discours à l'œuvre dans les décisions humaines sur la nature et qu'il convient de ne pas confondre. La loi, l'esthétique, les symboles et les raisonnements économiques sont d'autres catégories de discours souvent amalgamées dans les controverses à propos de la forêt.

hasard. Pourtant dans une certaine mesure, il faut accepter cela : nous ne pouvons pas avoir des certitudes absolues à propos des conséquences futures de décisions d'aujourd'hui. La loi impose heureusement une gestion adaptative.

Il est évident également que nous ne pouvons pas seulement nous inspirer des processus naturels pour intervenir en forêt. La nature est parfois très autodestructrice : il suffit de voir l'ampleur de certains feux de forêts pour se rendre compte qu'aucune coupe ne pourra être acceptable si elle ressemble à cela. Les coupes ne devraient pas non plus imiter le processus qui permet l'installation progressive de zones dénudées ou paludifiées en forêt boréale fermée, même si ce processus est naturel. S'inspirer des processus naturels, c'est non seulement s'inspirer des connaissances que nous avons sur la nature, mais c'est aussi choisir parmi les processus naturels ceux qu'il est souhaitable d'imiter ou dont il conviendrait de s'inspirer. L'aménagement écosystémique des forêts devient pour le consortium une décision humaine de faire en petit ce que la nature est capable de faire en grand et de maintenir et parfois de restaurer les attributs de forêts capables de supporter une biodiversité souhaitable (les forêts fermées d'épinette noire).

Enfin, les processus sont par définition des films, pas des photos que l'on pourrait utiliser pour désigner un état désiré sans incertitude. Décider quel moment du film est l'état le plus désirable est évidemment une décision humaine sur la nature. La loi impose d'utiliser la forêt préindustrielle comme état de référence dans le cadre de la gestion écosystémique. C'est un choix qui semble bien faire l'objet d'un consensus social. D'un point de vue scientifique, il faut constater que la référence à une période précise de l'holocène conduit nécessairement vers des choix statiques, lesquels ne correspondent pas à la réalité naturelle dynamique de la forêt. L'impact des facteurs écologiques sur la forêt varie dans le temps. C'est ainsi que la récurrence des feux fluctue de façon significative, que les épidémies d'insectes sont plus sévères durant un siècle donné par rapport à un autre, que le climat change de façon plus ou moins importante d'une période à une autre (et cela risque d'être encore plus rapide dans le prochain siècle).

La pessière est exploitée depuis un siècle seulement dans nos régions, nous avons à notre

disposition toutes sortes de connaissances sur ce qu'elle était (même si ces connaissances restent incomplètes), mais nous ne pourrons jamais savoir avec certitude si c'est ce que la nature aurait maintenu. L'intervention humaine écosystémique vise à maintenir de manière artificielle, par l'aménagement, cette forêt préindustrielle. En disant cela, nous ne pensons pas qu'il faille faire autre chose mais il importe d'être très clair sur ce point pour que le dialogue soit possible au sein des TLGIRT. Le Consortium croit préférable de choisir un aménagement écosystémique qui permet d'éviter les pertes de biodiversité et qui se base sur les capacités de régénération des espèces utilisées par la récolte forestière et celles affectées par les coupes. Le tout sans faire référence à une forêt préindustrielle naturelle. Toutefois, les deux raisonnements ne sont pas nécessairement incompatibles et contradictoires. Les acteurs des TLGIRT pourront prendre des décisions en fonction de l'un ou de l'autre raisonnement en lien avec des écosystèmes particuliers pour autant qu'ils aient eu l'occasion de bien faire la distinction entre la photo et le film des processus naturels forestiers.

6.2.4. L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE

En faisant des enjeux écologiques une priorité, la gestion écosystémique permet de prendre en compte le pôle environnemental du développement durable et de renverser une logique qui voudrait que les intérêts économiques soient le cadre hégémonique dans lequel s'inscrit la récolte forestière.

La gestion écosystémique d'aujourd'hui tente de favoriser les stratégies d'aménagement et les traitements sylvicoles qui « visent à façonner des paysages forestiers aménagés qui présentent la diversité et l'irrégularité des forêts naturelles pour en maintenir les processus et les attributs écologiques » (Varady-Svabo et al., 2008, p. 8). La gestion écosystémique est donc bien là pour rappeler aux décideurs qu'il n'est pas question d'oublier la nature quand on élabore des plans d'aménagement forestiers.

La démarche proposée dans le guide est cohérente avec ce point de vue. Il s'agit d'abord de

déterminer les enjeux écologiques propres à un territoire en s'inspirant des grands enjeux déjà déterminés par la littérature et le MRNF.

Dans ce cadre, les chercheurs du consortium sont capables d'énoncer des conseils assez généraux (diversification des patrons de coupes à l'échelle de la coupe et du peuplement, prise en compte de la capacité de régénération des espèces coupées, favoriser la biodiversité mondiale) et ce ne sont évidemment pas des nouveautés. La diversification des patrons de coupe a pour conséquence de revoir un paysage boisé le plus vite possible après une coupe comme s'il s'agissait de forêts matures (étagées). Il s'agit donc de garder, même dans les coupes, les attributs des vieilles forêts qui semblent représenter l'état le plus désirable pour les humains dans le cadre de la gestion écosystémique aujourd'hui.

Les chercheurs sont assez d'accord pour dire qu'il convient de rechercher des manières contextualisées d'appliquer ces conseils en fonction des écosystèmes et des personnes qui vont prendre les décisions. Classifier des enjeux a priori ne semble donc pas un processus intéressant. Les énoncer est par contre une nécessité. De nombreux groupes à travers le Québec ont élaboré des enjeux de ce type, les certifications forestières en imposent, le MRNF en a identifié. Il serait important de laisser les TLGIRT les travailler pour les comprendre et se les approprier de manière à leur permettre de prendre des décisions qui s'ancrent dans un cadre sur lequel elles auront elles-mêmes travaillé.

La diversité des stratégies d'aménagement répond à la complexité des processus naturels devant inspirer l'aménagement forestier. L'intervention humaine en elle-même fait perdre au qualificatif « naturel » son sens symbolique de « nature intacte ». La diversification des patrons de coupes préserve une diversité des paysages telle qu'elle est souhaitée et un maintien de la biodiversité. Réduire l'écart entre la forêt aménagée et la forêt naturelle en prenant en considération les processus naturels nécessite des interventions qui seront perçues, pour certaines d'entre elles, comme plus « sages » que ce qui a pu être fait par le passé. Mais il restera cependant qu'une coupe est toujours humaine et laide pour la majorité des gens.

S'inspirer des perturbations naturelles va perturber la forêt quand même. Ne pas s'écarter ou s'écarter le moins possible de la forêt naturelle peut faire penser que les interventions de l'homme dans la nature doivent être « invisibles ». Or, il est impossible d'aménager sans trace : le feu ou une épidémie laissent aussi des marques. Cette impossibilité de rendre l'aménagement invisible, doit être connue et comprise.

6.3. LA GIR

Bien entendu, si l'on coupe des arbres et qu'on pratique un aménagement écosystémique, c'est pour satisfaire des besoins humains. On ne coupe pas la forêt pour imiter la nature. La GIR permet de tenir compte des pôles social et économique du développement durable. Il suppose « la recherche d'un consensus le plus large possible entre les différents partenaires ayant des intérêts sur le territoire à aménager » (p. 6, manuel d'aménagement).

Il semble que deux catégories de besoins humains devraient être distinguées pour mieux prendre en considération les avis des uns et des autres dans les TLGIRT. Les besoins tangibles : la coupe, la chasse, la villégiature, l'énergie, l'activité économique florissante et les besoins intangibles : ceux dont on parle très peu de manière explicite mais qui sont toujours là de manière implicite comme la beauté de la forêt, les besoins humains symboliques, émotionnels et spirituels contemporains dans la nature d'aujourd'hui. Les premiers sont beaucoup plus facilement reliés aux coupes et les seconds à la forêt debout. Ainsi, les besoins esthétiques (garder une belle forêt) sont de l'ordre de la GIR et pas de l'ordre de l'aménagement écosystémique. Les bandes boisées le long des routes ne sont en rien de l'aménagement écosystémique. Elles sont une réponse esthétique à une revendication sociale et elles rentrent donc dans des réflexions concernant la GIR. Les préoccupations socio-économiques sont également de l'ordre de la GIR : l'emploi, la rentabilité des opérations, l'approvisionnement des usines, etc.

Il est important de donner aux préoccupations économiques une valeur instrumentale par

rapport aux besoins humains, et pas de subordonner les préoccupations pour la nature à des préoccupations économiques. L'objectif n'est évidemment pas d'évacuer l'économie : il s'agit de lui enlever son statut de « finalité » pour en faire un « moyen ». On n'approvisionne pas des usines pour maintenir l'emploi, on utilise la forêt pour répondre à des besoins humains utiles qui eux supportent l'emploi. Ce qui est rentable, n'est pas de l'ordre du vrai, ni de l'ordre du bien. Les trois discours (sciences, éthique et économique) ne peuvent être confondus, mais doivent être explicitement reliés dans les décisions de développement durable nécessairement multicritère. Tous les acteurs sont décideurs puisque la forêt est publique; y compris « le grand public » ou les personnes désintéressées, c'est-à-dire non porteuses d'intérêts tangibles sur le territoire, mais majoritairement porteuses des besoins intangibles liés à la nature et à la forêt.

La GIR devrait inclure les avis d'acteurs habituellement absents des discussions à propos de l'aménagement forestier : les « lointains » et les générations futures. Le niveau local est primordial dans la prise de décisions dans les TLGRIT, c'est d'ailleurs le sens de la loi, mais il importe d'y inclure une réflexion plus globale. D'abord, parce que la forêt québécoise est publique et les besoins de tous les acteurs doivent être pris en considération, même s'ils ne sont pas directement liés à un territoire forestier particulier. Ensuite, parce que la gestion forestière constitue un enjeu mondial y compris au niveau des besoins humains. Le GIECC estime que les forêts du globe captent actuellement 25 % du carbone émis par les activités humaines et qu'elles pourraient en capter 15 % de plus avec des efforts modestes. La GIR doit prendre cette responsabilité d'aujourd'hui face à la biosphère et face aux humains de demain, même si cet élément ne semble pas une préoccupation des acteurs locaux. La loi et les certifications forestières imposent de toute façon la prise en compte des changements climatiques dans les prises de décisions concernant l'aménagement forestier.

Les TLGIRT doivent être inclusives. Il vaut mieux passer du temps à savoir comment seront représentés tous les avis que d'exclure des catégories d'acteurs pour une raison ou pour une autre. Il n'y a pas d'experts (lesquels d'ailleurs ?) qui puissent prendre les meilleures décisions dans une situation où tant de critères, de besoins, d'informations et de savoirs divers sont en

jeu. Il s'agit donc ici de souligner l'importance de tous les participants dans la prise de décisions : qui peut prédire de qui viendront les meilleures solutions de développement durable ? En faisant cela, la GIR tient compte de tous les besoins humains dans la nature, reconnaît tous les savoirs des différents participants et obtient une prise de décision concertée.

6.4. LA NATURE-SUJET

La nature n'est pas seulement une ressource, un objet à notre disposition. Elle existe également en dehors de toute considération ou besoin humain. Même s'il est difficile de considérer cet aspect dans l'aménagement forestier, il importe que cette idée de « la nature pour la nature » puisse être discutée dans les TLGIRT.

6.4.1. LA NATURE D'OBJET À SUJET

Pour travailler avec une nature - partenaire, il faut la respecter pour elle-même. La manière la plus radicale de concrétiser cela serait de ne pas intervenir du tout dans les processus naturels : chose impossible à moins de vouloir supprimer l'espèce humaine. Or, comme l'humain fait partie de la nature, ce ne serait pas là non plus considérer la nature dans son intégralité. Mais sur certaines parties du territoire forestier, les aires protégées devraient rester sans intervention d'aucune sorte, que les espaces et les espèces soient productifs, improductifs, biodiversifiés, pauvres, beaux ou laids. Cette part de nature ne doit apparemment servir à rien ; elle serait une manière de montrer un respect absolu pour ce qui serait « intact » d'interventions humaines. Il n'est pas souhaitable que l'humanité ne puisse plus voir qu'elle-même dans la nature : une partenaire est un sujet, pas un objet qu'on manipule pour ses propres besoins.

Néanmoins, protéger des portions de nature de toute intervention humaine n'est pas la seule manière de prendre en considération la nature pour elle-même. La problématique des vieilles forêts et des forêts primaires s'envisage d'une autre manière si la nature est un sujet. On protège la nature-objet. On travaille avec la nature-sujet pour construire un avenir commun

plus souhaitable pour les deux partenaires.

6.4.2. ENVISAGER UN AVENIR COMMUN

Alors que la gestion écosystémique est centrée sur la reproduction d'écosystèmes du passé jugés souhaitables, tenir compte de la nature d'aujourd'hui pour elle-même permet d'envisager un avenir commun qui évolue et respecte toutes les formes de vie. Les conditions de vie sur la terre vont changer même si c'est de manière peu prévisible. La nature évolue biologiquement, l'espèce humaine évolue culturellement.. Par exemple, les changements climatiques quelles que soient leurs origines vont apporter des modifications dans la biodiversité, du moins on peut le supposer. Il s'agira de voir comment l'humain peut évoluer avec la forêt-partenaire pour que l'ensemble des espèces, soit la biodiversité, trouve des conditions de vie désirables. Pour atteindre cet objectif, il sera nécessaire d'intervenir avec la nature pour favoriser les adaptations nécessaires.

6.4.3. RENDRE À LA NATURE

Lutter contre les perturbations naturelles est une manière de rendre à la nature quelque chose en échange de ce que les humains prennent pour leurs besoins. Même si les perturbations sont naturelles, en retrancher quelques unes est une manière de tenir compte de la nature pour elle-même.

Les luttes contre les épidémies et les feux sont des interventions souhaitables, de même que le boisement de superficies que des processus naturels dénudent sans grand espoir qu'il n'y réapparaisse une forêt, à notre échelle de temps du moins. Évidemment, la lutte contre les feux et épidémies doit se faire sans interventions invasives ou répercussions écologiques destructrices comme la pollution des sols et des eaux, la destruction d'espèces non visées et sensibles et autres. Au Québec, on doit se conformer à la loi qui interdit la lutte non biologique contre les ravageurs en forêt. Mais à l'intérieur de ces frontières, il serait peut-être possible de

mieux protéger la nature contre des destructions aléatoires qui font évoluer les écosystèmes vers des états moins favorables à la biodiversité par exemple.

Au fil de l'occupation du territoire par les humains, bien des espaces ont été déboisés pour laisser la place à des villes, de l'agriculture, des routes. Une manière de voir la nature comme une partenaire serait de lui « rendre » des surfaces boisées. Les chemins forestiers que l'on n'utilise plus, les dénudés liés à des perturbations naturelles ou tout autre territoire actuellement considéré comme « non-forêt » pourrait faire l'objet d'un plan de boisement.

Enfin, de manière évidente, reboiser des territoires coupés quand on sait qu'il n'y aura pas de repousse est aussi une manière de rendre quelque chose à la nature pour ce qu'elle « donne ». La loi l'impose de toute façon.

La créativité des TLGIRT devrait être sollicitée pour réfléchir à de possibles « dons » faits par des interventions humaines dans la forêt à une nature – partenaire.

6.4.4. AGIR DANS LA NATURE AVEC BIENVEILLANCE

Dans la controverse sur la gestion forestière, les interventions en forêt ont souvent été vues comme très destructrices et non respectueuses des arbres. C'est donc de manière empathique « pour les arbres » que certains propriétaires de la forêt publique envisagent une sage gestion forestière. Le gaspillage est l'ennemi de la sagesse. Laisser sur les parterres de coupes des arbres entiers coupés « pour rien » ne représente pas une action bienveillante. Il ne s'agit pas d'évacuer ainsi la nécessité de laisser des débris ligneux horizontaux et verticaux pour des raisons de biodiversité (qui relève de l'aménagement écosystémique), mais d'être attentif aux soins à prodiguer à la forêt. Un arbre qui tombe heurte la sensibilité d'une partie des propriétaires de la forêt. Si l'arbre est tombé pour rien, rien non plus ne pourra faire penser qu'il s'agissait au moins d'un mal nécessaire.

Veiller à ne pas laisser des déchets qui ne se dégradent pas peut aussi faire partie de ce souci de bienveillance. Les normes ISO 14 000 appliquées à la gestion des activités de coupe seront

certainement d'une grande aide pour imaginer des interventions bienveillantes. La TLGIRT devra offrir à la foresterie au Saguenay-Lac-St-Jean ce nouveau visage qui lui redonnera des lettres de noblesse perdues depuis trop longtemps.

Toutes ces interventions peuvent aussi servir la GIR : il n'y a pas nécessairement d'incompatibilité, quoiqu'elles puissent aussi être incompatibles avec l'aménagement écosystémique (tels les débris laissés sur les parterres de coupe). S'il y avait conflit entre les deux, il serait intéressant de se mettre d'accord de manière consensuelle sur les raisons qui font choisir tel ou tel aménagement de manière prioritaire, parce qu'il est impossible de le faire de manière généralisée.

6.5. L'ÉVALUATION MULTICRITÈRE

Il importe que les TLGIRT se familiarisent avec la prise de décision basée sur plusieurs critères, parfois contradictoires. C'est un mode de fonctionnement qui reconnaît la complexité du réel, ne le réduit pas à une seule de ses dimensions. La plus grande objectivité dans des choix multicritère et multiacteur est construite en mettant en dialogue l'ensemble des subjectivités des experts qui se penchent sur un domaine particulier (Pictet, 1996; Maystre et Bollinger, 1999). Les experts sont toutes ces personnes qui ont des choses à dire à propos de la problématique à l'étude, pas seulement des experts scientifiques. Dans le cadre d'une évaluation multicritère, les acteurs sont amenés à co-construire une décision commune intersubjective²². Cette approche devrait donner aux TLGIRT une procédure de prise de décision transparente, ce qui permettrait en même temps à tous les acteurs d'apprendre des autres et de voir la nécessité d'une pensée complexe ou globale des enjeux qui entourent la gestion forestière contemporaine.

²² L'intersubjectivité fait référence à des vérités sur lesquelles on s'accorde à plusieurs, ce qui les rend plus « objectives » que l'avis d'un seul sujet. On retrouve ce terme dans la littérature sur l'évaluation multicritère porte sur les décisions à prendre par des acteurs multiples en prenant en compte des critères nombreux, diversifiés et souvent apparemment contradictoires.

CONCLUSION

« Connaître n'est pas juger, et n'en dispense pas » (Comte-Sponville)

L'unanimité scientifique est difficile à atteindre à propos de l'aménagement écosystémique. La caractérisation de l'évolution naturelle d'un écosystème (la forêt préindustrielle), l'identification des écarts observés avec le portrait actuel et la stratégie à mettre en œuvre pour diminuer ces écarts constituent les bases de l'aménagement écosystémique tel que souhaité présentement. L'intégration des parties prenantes du territoire à aménager est essentielle. Plus le nombre de parties intégrées au processus est grand, plus les critères utilisés seront nombreux et diversifiés et plus les décisions sur la nature seront pertinentes et surtout responsables dans une nature partenaire.

La nature est une partenaire muette. Mais, muette ne veut pas dire passive cependant : la nature réagit à notre agir et l'évaluation des pratiques forestières au fil du temps nous semble aussi indispensable que l'idée de s'inspirer des perturbations naturelles pour perturber la nature comme elle le ferait. La gestion adaptative imposée par la loi va permettre aux acteurs locaux de réfléchir et de travailler ensemble pour co-construire une foresterie plus adéquate pour les valeurs sociales, les connaissances et l'éthique de l'époque contemporaine. Il s'agit donc de travailler ensemble en tenant compte des incertitudes scientifiques, d'intérêts divergents et d'une nature partenaire.

Les écosystèmes évoluent au fil du temps et nos connaissances également. Elles s'enrichiront d'autant plus que des actions innovantes sont menées qui permettent à tous les « experts », quelle que soit leur type d'expertise, de collaborer dans des décisions qu'ils prennent en comprenant bien les tenants et aboutissants.

RÉFÉRENCES

- Abitibi Consolidated, 2006. Les enjeux de l'aménagement écosystémique. Initiative TRIADE, UAF 04251, La Tuque, Québec, Canada.
- Anderson, R.S., Davis, R.B., Miller, N.G., Stuckenrath R. 1986. History of late- and post-glacial vegetation and disturbance around Upper South Branch Pond, northern Maine. *Canadian Journal of Botany* 64 : 1977-1986.
- Angers, V.-A. 2009. L'enjeu écologique du bois mort – Complément au Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire, Québec, pour le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 45 p.
- Arseneault, D., Boucher, É., Bouchon, É. 2007. Asynchronous forest-stream coupling in a fire-prone boreal landscape; insight from woody debris. *Journal of Ecology* 95: 798-801.
- Barrette, M. 2004. Caractérisation du paysage primitif de la région écologique des hautes collines du Bas-Saint-Maurice pour une gestion des écosystèmes du Parc National du Canada de la Mauricie. Mémoire de Maîtrise, faculté de Foresterie et de Géomatique, Université Laval, Québec, Canada.
- Berg, Å., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M., Weslien, J. 1994. Threatened plant, animal, and fungus species in Swedish forests: distribution and habitat associations. *Conservation Biology* 8 : 718-731.
- Bergeron, Y. 1998. Les conséquences des changements climatiques sur la fréquence des feux et la composition forestière au sud-ouest de la forêt boréale québécoise. *Géographie physique et Quaternaire* 52 : 167-173.
- Bergeron, Y. 2000. Species and stand dynamics in the mixed woods of Québec's Southern boreal forest. *Ecology* 81 : 1500-1516.
- Bhiry, N., Filion, L. 1996. Mid-Holocene hemlock decline in eastern North America linked with phytophagous insect activity. *Quaternary Research* 45: 312-320.
- Blais, J. R. 1983. Trends in the frequency, extent, and severity of spruce budworm outbreaks in eastern Canada. *Canadian Journal of Forest Research* 13: 539-547.
- Bouchard, M., Pothier, D., Ruel, J.-C. 2009. Stand-replacing windthrow in the boreal forests of eastern Quebec. *Canadian Journal of Forest Research* 39: 481-487.
- Boudreault, C., Bergeron, Y., Drapeau, P., Mascarua Lopez, L. 2008. Edge effects on epiphytic lichens in remnant stands of managed landscapes in the eastern boreal forest of Canada. *Forest Ecology and Management* 25 : 1461-1471.
- Boulanger, Y., Arseneault, D. 2004. Spruce budworm outbreaks in eastern Québec over the last 450 years. *Canadian Journal of Forest Research* 34 : 1035-1043.
- Chaillon, P.-E. 2009. Portrait de la forêt préindustrielle dans le Bas-Saguenay Charlevoix. Rapport rédigé pour les partenaires pour le développement forestier durable des communautés de Charlevoix et du Bas-Saguenay. 78 p.
- Clayoquot Sound Scientific Panel 1994. Report of the Scientific Panel for Sustainable Forest Practices in Clayoquot Sound. Progress Report, 31 January 1994, 30p.

- Comité d'experts sur les solutions, 2009. Projet de développement d'une approche d'aménagement écosystémique dans la réserve faunique des Laurentides. Fiches techniques. Québec. 130 p.
- Comité scientifique sur les enjeux de la biodiversité, 2007. Enjeux de biodiversité de l'aménagement écosystémique dans la réserve faunique des Laurentides. Rapport préliminaire du comité scientifique. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Québec (Québec). viii + 118 p. + annexes.
- Coté, D. 2004, Mise en place d'une pessière à cladonie dans le domaine des forêts fermées d'épinette noire (*Picea mariana*) et potentiel pour la productivité forestière, Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, 97 p.
- Côté, P. 2007. Évaluation à long terme de l'impact de différents scénarios de l'approche TRIADE sur la structure des classes d'âge, les patrons de paysage et la récolte en matière ligneuse en forêt boréale mixte. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Montréal.
- Courtois, R., Dussault, C., Gingras, A., Lamontagne, G. 2003. Rapport sur la situation du caribou forestier au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de la recherche sur la faune, Direction de l'aménagement de la faune de Jonquière et Direction de l'aménagement de la faune de Sept-Îles. 45 p.
- Cyr, D., Gauthier, S., Bergeron Y., Carcaillet, C. 2009. Forest management is driving the Eastern North American boreal forest outside its natural range of variability. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7 : 519-524.
- D'Eon, R.G. 2007. Harvest block spatial configuration as a function of logging road density: Do larger more aggregated blocks create less road. *British-Columbia Journal of Ecosystem Management* 8: 50-60.
- Desponts, M., Brunet, G., Bélanger, L., Bouchard, M. 2004. The eastern boreal old-growth balsam fir forest: a distinct ecosystem. *Canadian Journal of Botany* 82 : 830-849.
- Environnement Canada, 1993. Normales climatiques au Canada: 1961-1990. Publication du Programme climatologique canadien. Groupe Communication Canada, Ottawa. 157 p.
- Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008. Plan de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus*) au Québec – 2005-2012. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et des habitats. 78 p.
- Eriksson S., Hammer, M. 2006. The challenge of combining timber production and biodiversity conservation for long-term ecosystem functioning—a case study of Swedish boreal forestry. *Forest Ecology and Management* 237: 208-217.
- Farrar, J. L. 1995, Les arbres du Canada, Fides, St-Laurent, Québec, 502 p.
- Fortin, S. 2008. Expansion postcoloniale du tremble (*Populus tremuloides*) dans le bassin de la rivière York, en Gaspésie. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi. 115 p.
- Franklin, J. F., Mitchell, R. J., Palik, B. J. 2007. Natural disturbance and stand development principles for ecological forestry. Forest Service, Northern Research Station, General Technical Report NRS-19, Newton Square, PA, USDA, 44p.
- Gauthier, S., Leduc, A., Bergeron, Y. 1996. Forest dynamics modelling under natural fire cycles: a tool to define natural mosaic diversity for forest management. *Environmental Monitoring and Assessment* 39 : 417-434.

- Gauthier, S., Nguyen, T., Bergeron, Y., Leduc A., Drapeau, P. 2004. Developing forest management strategies based on fire regimes in northwestern Quebec. In Perera, A. H., L. J. Buse et M.G. Weber, éditeurs. 2004. Emulating natural forest landscape disturbances: concepts and applications. Columbia University Press, New York, pages 219-229.
- Gauthier, S., Leduc, A., Bergeron, Y., Le Goff, H. 2008. La fréquence des feux et l'aménagement forestier inspiré des perturbations naturelles *dans*; Aménagement écosystémique en forêt boréale, Les presses de l'Université du Québec, Québec pp. 61-77.
- Girard, F., Payette, S., Gagnon, R. 2007. Rapid expansion of lichen woodlands within the closed-crown boreal forest zone over the last 50 years caused by stand disturbance in eastern Canada. *Journal of Biogeography* 35: 529-537.
- Green, D. F., Macdonald, S. E., Cumming, S., Swift, L. 2005. Seedbed variation from the interior through the edge of a large wildfire in Alberta. *Canadian Journal of Forest Research* 35: 1640-1647.
- Grenon, F., Jetté, J.-P., Leblanc, M. 2010. Manuel de référence pour l'aménagement écosystémique des forêts au Québec – Module 1 - Fondements et démarche de la mise en oeuvre, Québec, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts. 51 p.
- Grondin, P., Hotte, D., Boucher, Y., Tardif, P., Noël, J. 2010. Comparaison des paysages forestiers actuels et des paysages forestiers naturels du sud de la forêt boréale du Québec à des fins d'aménagement écosystémique. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Mémoire de recherche forestière n° 158, 120p.
- Hély, C., Bergeron, Y., Flannigan, M. D. 2000. Coarse woody debris in the southern Canadian boreal Forest: composition and load variation in relation to stand replacement. *Canadian Journal of Forest Research* 30:674-687.
- Hunter, M. L. (éd), 1999. Maintaining biodiversity in forest ecosystem. Cambridge, University Press, Cambridge, UK, 698 p.
- Huybens N. 2009. Penser dans la complexité la controverse socio-environnementale sur la forêt boréale du Québec pour la pratique de l'éco-conseil. Thèse de doctorat, Université du Québec à Chicoutimi, Saguenay.
- Jasinski J.P.P., Payette S. 2005. The creation of alternative stable states in the southern boreal forest, Québec, Canada. *Ecological Monographs* 75 : 561-583.
- Jardon, Y., Morin, H., Dutilleul, P. 2003. Périodicité des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 1947-1961.
- Keough, L. H., Blahna, D. J. 2005. Achieving Integrative, Collaborative Ecosystem Management. *Conservation Biology* 20: 1373–1382.
- Kormondy E. J. 1984. Concepts of ecology. Ed. 3. – Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Krause, C. 1997. The use of dendrochronological material from buildings to get information about past spruce budworm outbreaks. *Canadian Journal of Forest Research* 27: 69-75.
- Larsen, J. B., Nielsen, A. B. 2007. Nature-based forest management—Where are we going? Elaborating forest development types in and with practice. *Forest Ecology and Management* 238: 107–117.

- Lavoie, M., Filion, L., Robert, E.C. 2009. Boreal peatland margins as repository sites of long-term natural disturbances of balsam fir/spruce forests. *Quaternary Research* 71: 295-306.
- Leduc, A., Bergeron, Y., Drapeau, P., Harvey, B., Gauthier, S. 2000. Le régime naturel des incendies forestiers : un guide pour l'aménagement durable de la forêt boréale. L'Aubelle, novembre-décembre 2000 : 13-22.
- Marchand, H. 2007. Une application d'aménagement écosystémique dans le cadre de la certification FSC. Dans le cadre du Colloque sur la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique, 19 septembre 2007, Centre des congrès, Québec, Canada.
- Maystre, L.Y., Bollinger D. 1999. Aide à la négociation multicritère, pratique et conseils. Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Messier, C., Kneeshaw, D. 1999. Thinking and acting differently for a sustainable management of the boreal forest. *Forestry Chronicle* 75: 929-938.
- Messier, C., Bigué, B., Bernier, L. 2003. Using fast-growing plantations to promote forest ecosystem protection in Canada. *Unasylva* 54 : 59-63.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2006. Portrait territorial – Saguenay–Lac-Saint-Jean. Direction générale du Saguenay–Lac-Saint-Jean, Direction régionale de la gestion du territoire public du Saguenay–Lac-Saint-Jean. ISBN-13 : 978-550-48683-1 (version PDF). 90 p.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2010. Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>. Consulté le 7 janvier 2010.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2010. Gros plan sur le Saguenay–Lac-Saint-Jean. Foire aux questions sur la faune. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/saguenay-lac-saint-jean/questions/faune.jsp>. Consulté le 12 janvier 2010.
- Morin, H., Laprise, D. 1990. Histoire récente des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette au nord du lac Saint-Jean (Québec): une analyse dendrochronologique. *Canadian Journal of Forest Research* 20: 1-8.
- Morin, H. 1994. Dynamics of balsam fir forests in relation to spruce budworm outbreaks in the boreal zone of Québec, *Canadian Journal of Forest Research* 24: 730-741.
- . 2008. Rapport d'étape Projet Forêts Surannées, FQRNT, No projet : 124391
- Parent, B. 2009. Ressources et industries forestières. Portrait statistique édition 2009. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de l'industrie des produits forestiers. Sainte-Foy, Québec. 483 p.
- Payette, S. 1992. Fire as a controlling process in the North American boreal forest. Dans : *A systems analysis of the global boreal forest*, édité par H.H. Shugart, R. Leemans et G.B. Bonan, Cambridge University Press, Cambridge. Chapitre 5. p. 144-169.
- Payette, S., Bhiry, N., Delwaide A., Simard, M. 2000. Origin of the lichen woodland at its southern range limit in Eastern Canada : the catastrophic impact of insect defoliators and fire on the spruce-moss forest. *Canadian Journal of Forest Research* 30 : 288-305.
- Pictet, J. 1996. Dépasser l'évaluation environnementale. Presses polytechniques universitaires romandes.

- Rowe, J.J. 1972. Forest Region of Canada, Canadian Forestry Service Department of the Environment, Publication No 1300.
- Rudolph, T.D., Laidly, P.P. 1990, *Pinus banksiana*, in *Sylvics of North America*, Volume 1. Conifer, United States Department of Agriculture, Washington, pp. 280-296.
- Saucier, J.-P., Bergeron, J.-F., Grondin, P., Robitaille, A. 1998. Les régions écologiques du Québec méridional (3e version) : un des éléments du système hiérarchique de classification écologique du territoire mis au point par le Ministère des Ressources naturelles du Québec. Supplément de l'Aubelle, no 124, 12 p.
- Seymour, R.S., Hunter, M.L. Jr. 1992. New forestry in eastern spruce-fir forests: principles and applications to Maine. Maine Agricultural Experiment Station, Orono, Maine. Misc. Publ. 716. 36 p.
- Simard, S. 2009. Reconstruction de la dynamique des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans la forêt boréale, au cours de l'Holocène, à l'aide des isotopes stables. Thèse de doctorat. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Québec.
- Simard, I., Morin, H., Lavoie, C. 2006. A millennial-scale reconstruction of spruce budworm abundance in Saguenay, Québec, Canada. *The Holocene* 16 : 313-37.
- St-Pierre, H., Gagnon, R., Bellefleur, P. 1992. Régénération après feu de l'épinette noire (*Picea mariana*) et du pin gris (*Pinus banksiana*) dans la forêt boréale, Québec. *Canadian Journal of Forest Research* 22 : 474-481.
- Swanson, F.J., J.A. Jones, D.O. Wallin et J.H. Cissel, 1994. Natural variability – implications for ecosystem management. Dans : Volume II: Ecosystem management: principles and applications, édité par M.E. Jensen et P.S. Bourgeron, Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-318. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR. p. 80-94.
- Tembec, 2007. Portrait de la forêt préindustrielle – pessière à mousse de l'Ouest, région écologique 6a – plaine du lac. Tembec, Gestion des ressources forestières, Abitibi, Canada.
- Tremblay, M.-J. 2009. Dynamique et croissance de vieux peuplements d'épinettes noires (*Picea mariana*) entre les 51^{ième} et 52^{ième} degrés de latitude nord au Québec, Mémoire de maîtrise, 79 p.
- Varady-Szabo, H., Côté, M., Boucher, Y., Brunet, G., Jetté, J.-P. 2008. Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire : document d'aide à la mise en oeuvre de l'aménagement écosystémique, Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 61 p.
- Viereck, L. A., Johnston, W. F. 1990, *Picea mariana* in *Sylvics of North, America*, Volume 1. Conifer, United States Department of Agriculture, Washington, pp. 227-237.

ANNEXES

A1- LEXIQUE

Acronymes utilisés dans le document

ADF :	aménagement durable des forêts
AFD :	aménagement forestier durable
AVF :	arbre à valeur faunique
CAG :	classe d'âges
CPRS :	coupe avec protection de la régénération et des sols
CPTDV :	coupe avec protection des tiges à diamètre variable
CPPTM :	coupe avec protection des petites tiges marchandes
CRÉ :	conférence régionale des élus
CRRNT :	commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire
CSA :	association canadienne de normalisation / canadian standards association
DH :	dénudé humide
DHP :	diamètre à hauteur de poitrine
DS :	dénudé sec
FSC :	forest stewardship council
GES :	gaz à effet de serre
GIECC :	groupe intergouvernemental d'études des changements du climat
GIR :	gestion intégrée des ressources
ISO :	organisation internationale de normalisation / international organization for standardization
JIN :	jeune forêt inéquienne
MRNF :	Ministère des ressources naturelles et de la faune
OPMV :	objectif de protection et de mise en valeur
PGAF :	plan général d'aménagement forestier
PRDIRT :	plan régional de développement intégré des ressources et du territoire
REP :	remise en production
RNI :	règlement sur les normes d'intervention
SEPAQ :	société des établissements de plein air du Québec
TBE :	tordeuse des bourgeons de l'épinette
TFD :	territoire forestier délimité
TLGIRT :	tables locales de gestion intégrée des ressources et du territoire
UAF :	unité d'aménagement forestier
UQAC :	université du Québec à Chicoutimi
UTR :	unités territoriales de référence
VIN :	vieille forêt inéquienne
ZEC :	zone d'exploitation contrôlée

A2- DÉMARCHE ET RÉSULTATS DE LA PRIORISATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES PAR LES CHERCHEURS DU CONSORTIUM.

A) ÉCHANTILLONNAGE

Trois rencontres ont été organisées les 20 mars 2009 de 8 :30 à 12 :00, 3 avril et 27 avril 2009 de 15 :00 à 16 :30. Des entretiens individuels ont aussi été menés auprès des chercheurs qui n'avaient pu se libérer pour l'une ou l'autre des réunions de groupe et cinq ont participé à la première réunion. Ces mêmes personnes ont participé parfois en groupe, parfois individuellement à l'exercice de priorisation des éléments venant de la certification FSC. En tout, 13 personnes ont participé au moins à l'un ou l'autre processus de cueillette d'information.

Les participants devaient se prononcer sur les éléments présents dans chacune des deux listes en leur donnant une note sur 10. L'exercice de classification des enjeux devait s'effectuer par consensus au sein d'un groupe de chercheurs ayant une expertise reconnue dans la pessière noire à mousse. Après la première réunion, il était évident que le temps disponible des scientifiques et la difficulté à s'entendre sur les priorités rendaient nécessaire une modification dans la démarche²³. Ainsi, au lieu de forcer l'accord sur les éléments de la deuxième liste, NOUS avons effectué un classement mathématique d'après les notes individuelles accordées par les chercheurs tout en maintenant les réunions pour ceux disponibles. Bien que les écarts soient parfois grands entre l'importance accordée par un ou par l'autre et que le nombre de participants soit petit pour utiliser des statistiques, les enjeux ont été hiérarchisés selon la médiane pour avancer la réflexion. Ce classement permet de dire que certains éléments sont très importants, avec des notes unanimement hautes, alors que d'autres le sont moins et que les opinions varient. L'argumentaire lié à chaque enjeu, est en soi plus important que le classement en lui-même et suit la présentation des résultats.

²³ Le paradigme scientifique de référence des chercheurs du Consortium différent de celui à la base des éléments se retrouvant sur les listes explique la difficulté majeure à obtenir un classement scientifique unanime au sein du groupe. Par contre, replacés dans leur paradigme où le maintien de la forêt fermée d'épinette noire est l'objectif visé (et non la forêt climax), les chercheurs s'accordent sur quelques problèmes majeurs auxquels il faut faire face dans le cadre d'un aménagement écosystémique.

B) RÉSULTATS

Les notes accordées aux éléments des deux listes sont présentés sous forme de tableaux (1 et 2) et un troisième tableau résume (tableau 3) et place en ordre d'importance les différents points. Dans le tableau 1, nous avons laissé les notes individuelles divergentes à titre indicatif seulement pour souligner les différences d'opinion. Certains chercheurs consultés indépendamment ont en effet préféré donner une autre note qui correspondait mieux à leur avis malgré le consensus. L'enjeu 6 a été divisé en 6a et 6b par les chercheurs qui ne pouvaient trouver de consensus s'ils n'en faisaient deux items séparés. Ce point sera discuté dans les arguments utilisés par les chercheurs. Quatre enjeux sont ajoutés au tableau 3. Ils découlent des observations et travaux des chercheurs du consortium et comme ils sont jugés d'importance égale, il n'y a pas de classement.

Tableau 1. Importance (/10) donnée à six enjeux écologiques identifiés dans le guide Varady-Szabo et al. (2008) du MNRF quant à la gestion écosystémique des forêts par des chercheurs (n=10) du consortium lors de deux rencontres. L'enjeu No. 6 peut être interprété de deux manières selon les chercheurs, ce qui fait varier considérablement son importance. En 6a on considère les espèces sensibles « à l'aménagement forestier » seulement alors qu'en 6b on tient compte des espèces sensibles point (soient à toutes formes de dérangement ; voir texte pour plus de détails). Les notes accordées par consensus sont dans la première colonne et seules les notes individuelles (Ind. i - x) divergentes sont montrées. Les cellules en orange soulignent une valeur accordée importante ($\geq 8/10$).

No.	Enjeux proposés par le guide Varay-Szabo et al. () du MRNF.	Consensus	Ind. i	Ind. ii	Ind. iii	Ind. iv	Ind. v	Ind. vi	Ind. vii	Ind. viii	Ind. ix	Ind. x
1	Diminution de forêts mûres et surannées	6	3		7	8					5	
2	Raréfaction de certaines formes de bois mort	8	7		7	5					6	
3	Simplification des structures internes des peuplements	4	3		5						5	
4	Modification de la composition végétale des forêts	3	10		9	5					8	
5	Modification de l'organisation spatiale des forêts	8	3		7							
6a	Maintien de l'habitat d'espèces fauniques et floristiques sensibles à l'aménagement forestier	2	7		2	6		5			4	
6b	Maintien de l'habitat d'espèces fauniques et floristiques sensibles	8	7			6						

Tableau 2. Importance (/10) donnée à 17 enjeux écologiques identifiés lors des tables régionales de certification CSA et FSC, par 10 chercheurs du consortium (Ind. i – Ind. x). Les notes n'ont pas fait l'objet d'un consensus et une médiane a été calculée pour hiérarchiser les éléments. Les cellules en orange soulignent une valeur accordée importante ($\geq 8/10$) et celles en rouge indiquent que la personne juge ne pas avoir les compétences nécessaires pour classer l'élément.

No.	Enjeux lors des tables régionales de certification forestière (CSA et FSC)	Ind. i	Ind. ii	Ind. iii	Ind. iv	Ind. v	Ind. vi	Ind. vii	Ind. viii	Ind. ix	Ind. x	Mé-dia-ne
1	Conserver une diversité d'écosystèmes forestiers après une première intervention de récolte	7			7			3		2	5	5
2	Contre la régression naturelle de la pessière noire à mousse	10	7	10	6		6	8	9	3	5	7
3	Identifier et préserver les habitats des espèces menacées ou vulnérables présents sur le TFD	10	6		4		8	5		7	8	7
4	Contribuer au maintien de la population de caribous forestiers présente sur le TFD	8	7		5		8			4	8	7,5
5	Conserver des attributs clés dans les parterres de coupe pour le maintien de la diversité des espèces	8	6	5	4		7	8	4	6	7	6
6	Assurer un processus de régénération naturelle sur le TFD à partir des stocks génétiques indigènes	5	4		8		1	8		10	3	5
7	Contribuer à la démarche gouvernementale d'établissement d'un réseau d'aires protégées et protéger les sites légalement reconnus et les sites de signification biologique spéciale	5	5	9	6		8	3	7	9	10	7
8	Protéger une régénération naturelle de qualité lors des opérations de récolte pour assurer le retour des écosystèmes forestiers	5	4	9	8		1	7		10	8	7,5
9	Maintenir ou augmenter le taux de boisement des superficies récoltées	3	4	5	6		9	9	7	8	8	7
10	Maintenir et/ou augmenter le niveau d'aménagement forestier intensif en regard du PGAF	3	2		4		8			2	8	3,5
11	Minimiser les pertes de superficie forestière productive	3	6	9	4		4	8		3	1	4
12	Minimiser la compaction du sol	2	5	2	4		2	8		8	5	4,5
13	Minimiser l'apport des sédiments en provenance du réseau routier	5	6	2	3		1			8	8	5
14	Réduire les émissions de gaz à effet de serre pour les opérations de récolte et de transport	3	6	1	3		2			5	5	3
15	Reconstituer le réservoir de carbone des superficies ayant subi un feu	5	2	1	5		9	9		1	3	4
16	Limiter les pertes de superficies forestières productives par les interventions forestières	5	8	7	6		4			2	1	5
17	Maintenir les trois grands types de couverts dans le domaine de la pessière		4					1		4	1	2,5

en fonction du portrait de la forêt préindustrielle										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tableau 3. Classement des enjeux écologiques de l'aménagement écosystémique de la pessière noire à mousse selon les listes du MRNF et de la certification CSA et FSC respectivement, en ordre décroissant d'importance d'après des notes obtenues (/10) par consensus pour la première liste et selon la médiane pour la deuxième. Ajout d'enjeux supplémentaires importants et manquants d'après les chercheurs du consortium au bas du tableau.

Ordre	Note	Enjeux proposés par le guide Varay-Szabo et al. (2008) du MRNF.
1	8	6b. Maintien de l'habitat d'espèces fauniques et floristiques sensibles
2	8	2. Raréfaction de certaines formes de bois mort
3	8	5. Modification de l'organisation spatiale des forêts
4	6	1. Diminution de forêts mûres et surannées
5	4	3. Simplification des structures internes des peuplements
6	3	4. Modification de la composition végétale des forêts
7	2	6a. Maintien de l'habitat d'espèces fauniques et floristiques sensibles à l'aménagement forestier
Ordre	Note	Enjeux lors des tables régionales de certification forestière (CSA et FSC)
1	7,5	4. Contribuer au maintien de la population de caribous forestiers présente sur le TFD
2	7,5	8. Protéger une régénération naturelle de qualité lors des opérations de récolte pour assurer le retour des écosystèmes forestiers
3	7	2. Contrer la régression naturelle de la pessière noire à mousse
4	7	3. Identifier et préserver les habitats des espèces menacées ou vulnérables présents sur le TFD
5	7	7. Contribuer à la démarche gouvernementale d'établissement d'un réseau d'aires protégées et protéger les sites légalement reconnus et les sites de signification biologique spéciale
6	7	9. Maintenir ou augmenter le taux de boisement des superficies récoltées
7	6	5. Conserver des attributs clés dans les parterres de coupe pour le maintien de la diversité des espèces
8	5	1. Conserver une diversité d'écosystèmes forestiers après une première intervention de récolte
9	5	6. Assurer un processus de régénération naturelle sur le TFD à partir des stocks génétiques indigènes
10	5	13. Minimiser l'apport des sédiments en provenance du réseau routier
11	5	16. Limiter les pertes de superficies forestières productives par les interventions forestières
12	4,5	12. Minimiser la compaction du sol
13	4	11. Minimiser les pertes de superficie forestière productive
14	4	15. Reconstituer le réservoir de carbone des superficies ayant subi un feu
15	3,5	10. Maintenir et/ou augmenter le niveau d'aménagement forestier intensif en regard du PGAF
16	3	14. Réduire les émissions de gaz à effet de serre pour les opérations de récolte et de transport
17	2,5	17. Maintenir les trois grands types de couverts dans le domaine de la pessière en fonction du portrait de la forêt préindustrielle
		Enjeux manquants et qui devraient être ajoutés selon les membres du consortium
		Protection des forêts incapables à se régénérer naturellement
		Atténuer les changements climatiques grâce à un aménagement « préventif pour le climat »

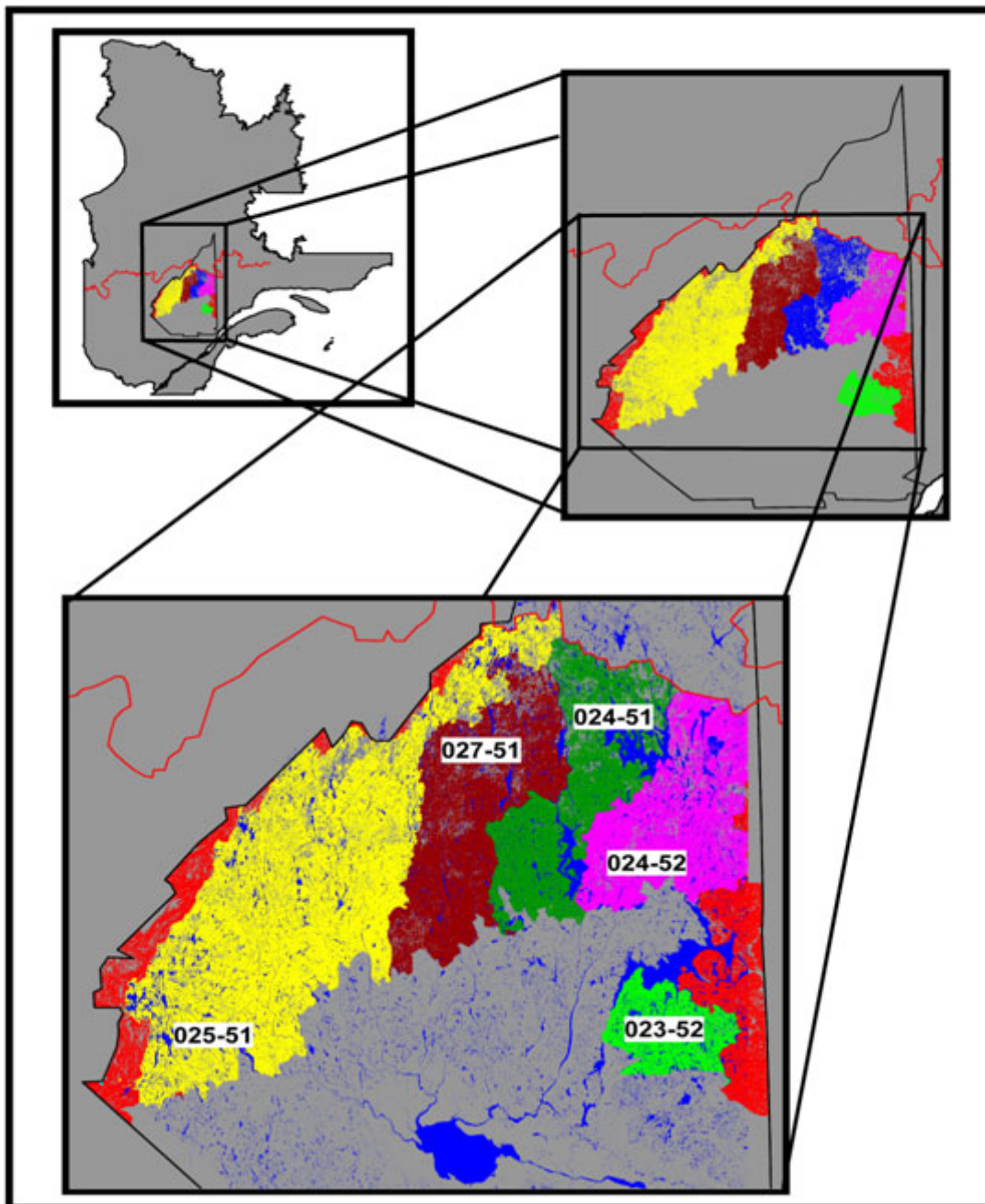
		Approche des traitements sylvicoles (importance des pré-éclaircies) Aménagement
		Établir une variabilité naturelle plus exacte (actuellement faux enjeux en raison de l'application trop large du principe de précaution)

Les notes octroyées pour la deuxième liste sont plus disparates et ce pour quelques raisons. Tout d'abord, les éléments du guide Varady-Szabo sont généralisés pour s'appliquer à différents écosystèmes forestiers. Par contre ceux de la table de certification FSC sont le résultat d'un consensus social émis par des acteurs aux connaissances et intérêts très divers. Pour les chercheurs du Consortium qui n'ont pas participé à leur élaboration, cette liste est encore plus ardue à discuter que la première. Certains éléments se recoupent et il semble peu compréhensible d'en avoir autant pour une même problématique (items 3 et 4 par exemple, espèce menacée et sensible et caribou forestier). Plusieurs chercheurs les ont qualifiées de mesures de nature à élaborer de bonnes pratiques forestières sans nécessiter aucune classification, d'où le grand nombre de cases rouges du tableau 2 qui indique les nombreux items qu'il n'était pas possible ou souhaitable de classer à partir d'informations scientifiques. Par ailleurs, le classement s'est fait individuellement, sans le bénéfice de rencontres et de discussions permettant de croiser les expertises. Les chercheurs ont attribué des notes qui reflètent les préoccupations émanant de leurs propres recherches. Les quelques arguments liés à chaque élément de la liste suivent en ordre décroissant d'importance quoique le classement mathématique, sans consensus, ait moins de valeur à nos yeux.

A3- DESCRIPTION PHYSIQUE DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE

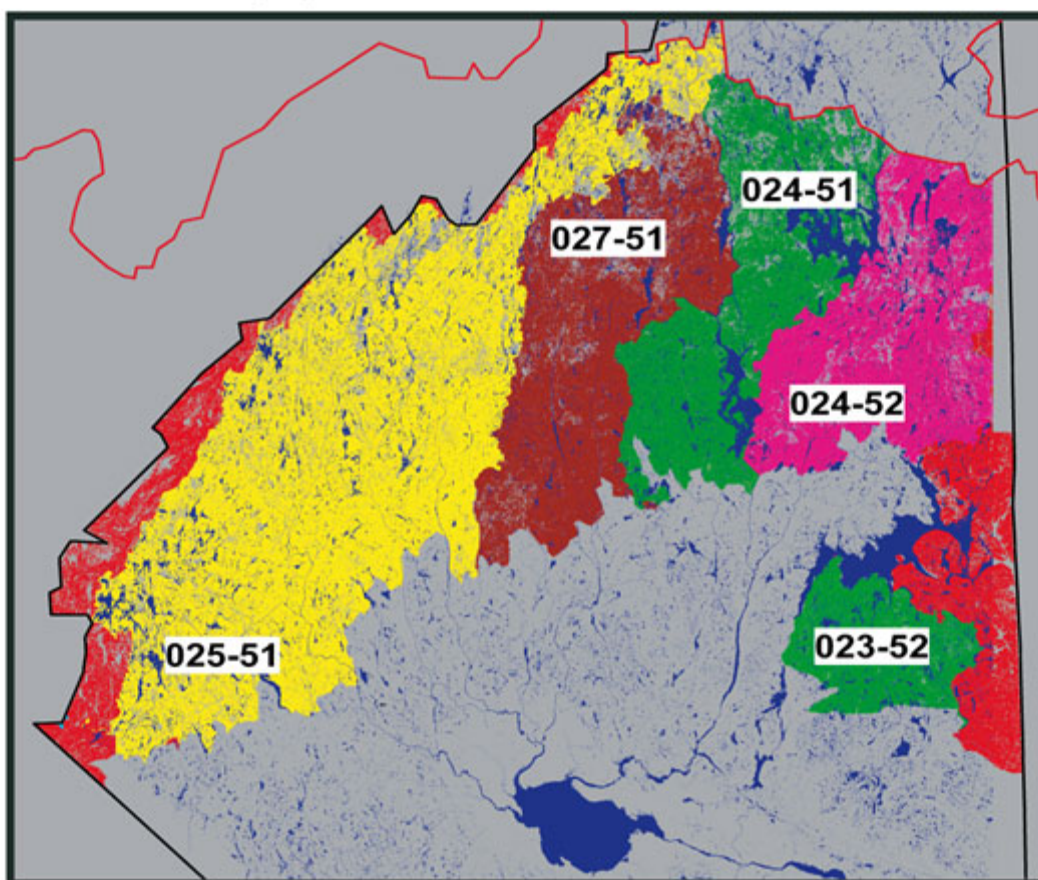
A) REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU TERRITOIRE ANALYSÉ DANS LE CADRE DE L'EXERCICE DE DOCUMENTATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE DE LA RÉGION DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN.

Localisation du domaine bioclimatique de la pessière noire à mousse de la région du Saguenay Lac-St-Jean (région 02) en fonction des Unités d'Aménagement Forestier (UAF)

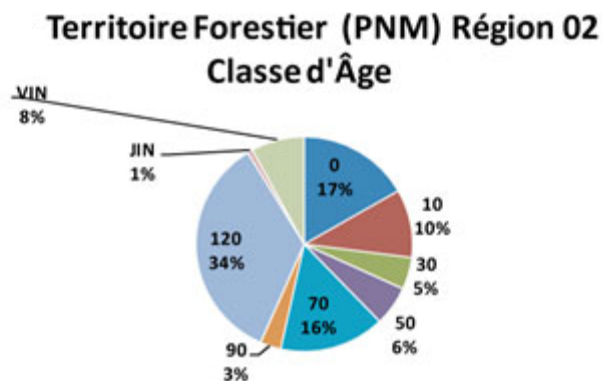


A3- B) REPRÉSENTATION GRAPHIQUE ET NUMÉRIQUE DE LA RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGE DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE DE LA RÉGION 02

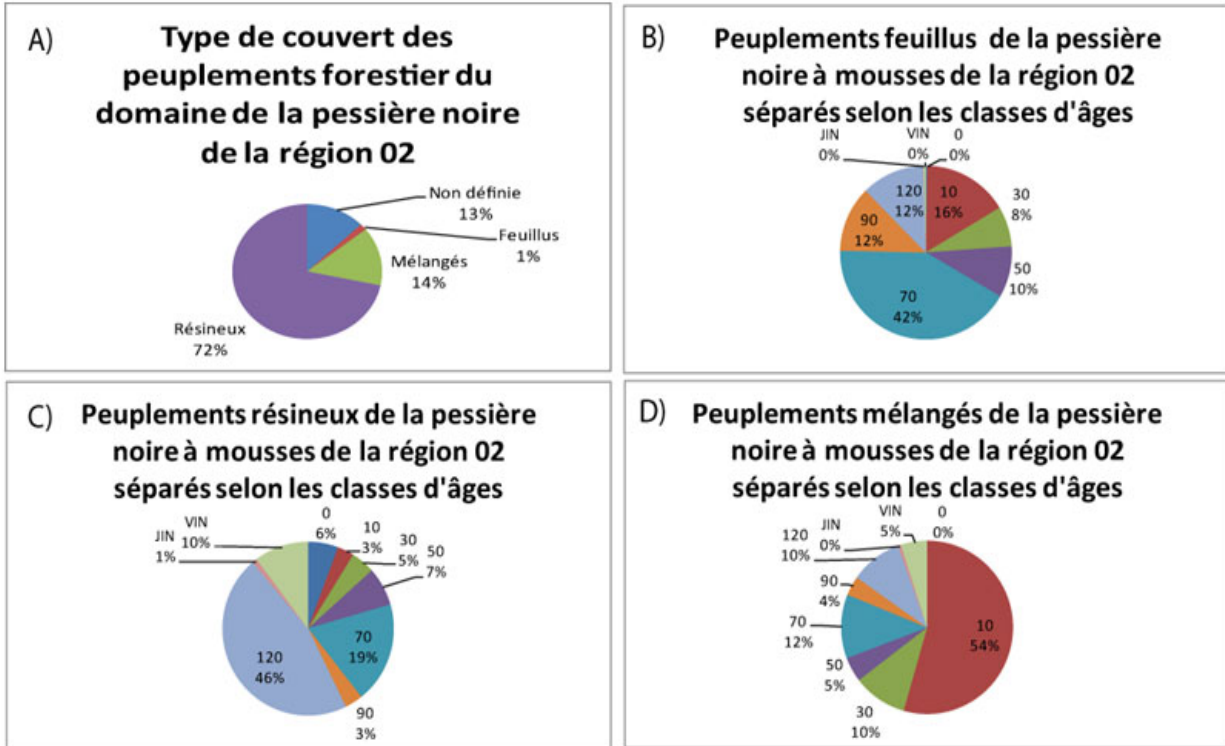
Représentation graphique du territoire forestier du domaine de la pessière noire à mousses de la région 02 séparé en fonction des Unités d'Aménagement Forestier (UAF) selon la cartographie écoforestière du 3ème inventaire décenal



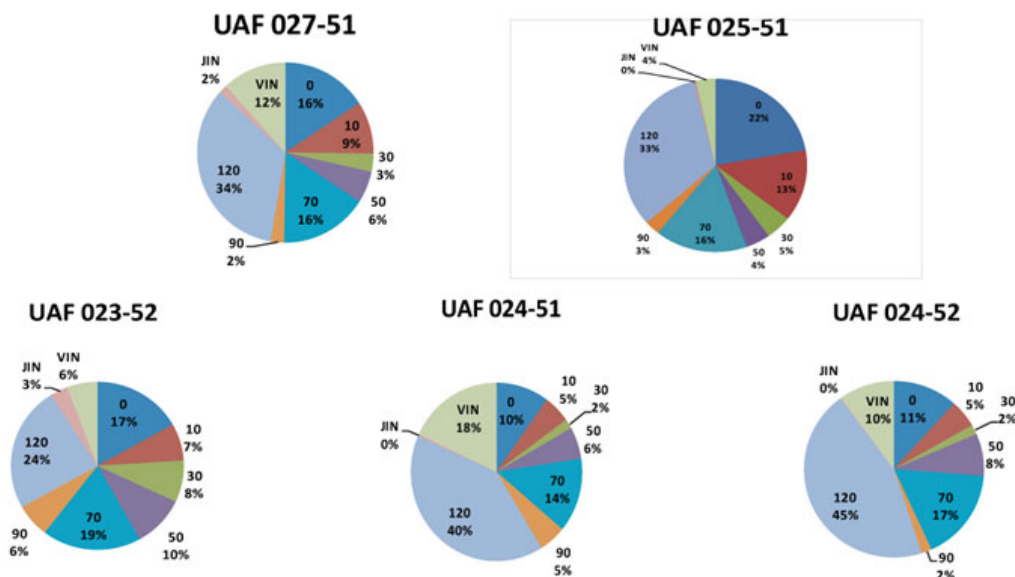
Classe d'âge	N de peup	Superficie	% du total
0	85592	689622,7	16,77%
10	44064	419613,3	10,20%
30	20487	196699,4	4,78%
50	23892	244239,8	5,94%
70	59379	651413,7	15,84%
90	16301	128458,6	3,12%
120	160313	1421634,1	34,56%
JIN	3618	31110,7	0,76%
VIN	34806	330220,2	8,03%
Total:	448452	4113012,5	1



A3- C) REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE A) TYPES DE COUVERT, B) RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGE DES PEUPEMENTS FEUILLUS, C) RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGE DES PEUPEMENTS MÉLANGÉS ET D) RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGE DES PEUPEMENTS RÉSINEUX DU DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE DE LA RÉGION 02.



D) REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE LA RÉPARTITION DES CLASSES D'ÂGES DES PEUPEMENTS FORESTIERS DES UAF DU DOMAINE DE LA PESSIÈRE NOIRE À MOUSSE DE LA RÉGION 02



A3- E) RÉPARTITION DES TYPES DE TERRAIN DU SECTEUR À L'ÉTUDE

Territoire à l'étude (49-51 N et 70-73 O)			
Type de terrain	N	Superficie (ha)	%
Forestier	411365	3832898,70	80,74
Aulnais	5934	23587,40	0,50
Dénudé Humide (DH)	36207	203295,80	4,28
Dénudé Sec (DS)	18446	202636,40	4,27
EAU	44936	470683,90	9,91
Autre	11286	14121,50	0,30
Total	528174	4747223,70	100,00

Pessière à mousse de l'Est			
Type de terrain	N	Superficie (ha)	%
Forestier	229820	2298952,2	77,67
Aulnais	4464	18740,2	0,63
DH	25150	166395	5,62
DS	11991	146455,4	4,95
EAU	29498	316917,9	10,71
Autres:	8344	12285,6	0,42
Total:	309267	2959746,3	100,00

Pessière à mousse de l'Ouest			
Type de terrain	N	Superficie (ha)	%
Forestier	181584	1534735,3	85,93
Aulnais	1467	4841,5	0,27
DH	11055	36856,9	2,06
DS	6458	56253,4	3,15
EAU	15431	151519,1	8,48
Autre:	2943	1833,7	0,10
Total:	218938	1786039,9	100,00

A3- F) RÉPARTITION DU TYPE DE COUVERT ET DES CLASSES D'ÂGE DU TERRITOIRE FORESTIER TIRÉ DE LA CARTOGRAPHIE ÉCOFORESTIÈRE DU 3^{IÈME} INVENTAIRE FORESTIER POUR LE TERRITOIRE COMPRIS ENTRE LES 49°N ET 51°N ET LES 70°O ET 73°O.

Pessière à mousse de l'est					Pessière à mousse de l'Ouest				
Couvert	CAG	N	Sup (ha)	%	Couvert	CAG	N	Sup (ha)	%
Feuillus	Toutes	11304	112838	5,44	Feuillus	Toutes	1791	16150,2	1,20
Mélangés	10	20467	210506,5	10,16	Mélangés	10	8987	94888,3	7,05
Mélangés	30	8178	83463,1	4,03	Mélangés	30	2357	25864,8	1,92
Mélangés	50	5617	56756,8	2,74	Mélangés	50	2072	18855,2	1,40
Mélangés	70	5692	55029	2,66	Mélangés	70	2884	25735,5	1,91
Mélangés	90	3142	28122,3	1,36	Mélangés	90	1522	10886,8	0,81
Mélangés	120	3177	29857,7	1,44	Mélangés	120	2871	21026,2	1,56
Mélangés	VIN	1094	12481,8	0,60	Mélangés	VIN	1502	13915,2	1,03
Mélangés	Autres	740	8230,5	0,40	Mélangés	Autres	408	3510,1	0,26
Résineux	10	13030	87618,7	4,23	Résineux	10	5166	36994	2,75
Résineux	30	10728	110396,3	5,33	Résineux	30	4833	46156,6	3,43
Résineux	50	14614	158747,8	7,66	Résineux	JIN	1690	14388,9	1,07
Résineux	70	20804	255224,8	12,32	Résineux	50	8881	89233,8	6,63
Résineux	90	8697	76411,6	3,69	Résineux	70	17773	179490,1	13,34
Résineux	120	56283	582883,9	28,13	Résineux	90	6045	45105,2	3,35
Résineux	VIN	9705	107912,1	5,21	Résineux	120	64275	512995,6	38,11
Résineux	Autres	11817	95974,9	4,63	Résineux	VIN	18655	153461,6	11,40
Total:		205089	2072455,8	100,00	Résineux	Autres	5408	37269,8	2,77
Total:							157120	1345927,9	100,00