

Colloque sur la planification forestière

*L'aménagement intégré des ressources en
milieu forestier : Concepts et outils*

Université du Québec à Rimouski

Les 31 octobre et 1^{er} novembre 2002

Synthèse



COLLOQUE SUR LA PLANIFICATION FORESTIÈRE

L'AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ DES RESSOURCES EN MILIEU

FORESTIER : CONCEPTS ET OUTILS

ÉVÉNEMENT ORGANISÉ PAR :



Institut Québécois
d'aménagement
de la forêt feuillue



Synthèse rédigée par :

Frédéric Doyon, ing. f., Ph. D.

Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue

Mars 2003

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	5
2. LA PLANIFICATION FORESTIÈRE INTÉGRÉE: QU'EST-CE?	7
2.1. DÉFINITION	7
2.2. CONCEPTS SOUTENANT LA PLANIFICATION FORESTIÈRE INTÉGRÉE	7
2.2.1. <i>Le multi-usage/multi-ressource</i>	7
2.2.2. <i>La gestion intégrée</i>	8
2.2.3. <i>L'aménagement forestier durable</i>	8
2.2.4. <i>La gestion écosystémique</i>	8
2.2.5. <i>L'acceptabilité sociale</i>	10
2.2.6. <i>La gestion adaptative</i>	11
3. LES APPROCHES	13
3.1. LE RÔLE DE LA CONSERVATION DANS LA PLANIFICATION INTÉGRÉE	13
3.2. L'UTILISATION DU CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE DANS LA PLANIFICATION INTÉGRÉE. 15	
3.2.1. <i>L'information écologique</i>	15
3.2.2. <i>L'émulation du dynamisme naturel</i>	17
3.2.3. <i>Les relations forêt-faune : l'exemple du lièvre d'Amérique</i>	19
3.2.4. <i>Le rôle de la certification dans la planification forestière intégrée</i>	20
3.3. LES PROCÉDURES DE PLANIFICATION INTÉGRÉE.....	22
3.3.1. <i>Le principe de la TRIADE</i>	22
3.3.2. <i>Le zonage vocationnel</i>	22
3.3.3. <i>La scénarisation intégrée</i>	24
3.3.4. <i>La planification forestière intégrée en forêt privée</i>	24
4. LES OUTILS.....	26
4.1. LA CONNAISSANCE DU TERRITOIRE.....	26
4.1.1. <i>L'imagerie satellitaire à haute résolution</i>	26
4.2. L'ÉVALUATION DES POTENTIELS.....	27

4.2.1.	<i>L'analyse de l'encadrement visuel</i>	27
4.2.2.	<i>L'analyse de la qualité des habitats fauniques</i>	27
4.2.3.	<i>L'analyse de la qualité l'environnement de récréation</i>	28
4.3.	LES OUTILS DE PRÉVENTION DES CONFLITS	29
4.3.1.	<i>Évaluation l'impact des coupes forestières sur l'esthétisme du paysage</i>	29
4.3.2.	<i>L'identification des zones à risques de conflits</i>	30
4.4.	LES OUTILS DE PLANIFICATION FORESTIÈRE	30
4.4.1.	<i>Les modèles de croissance de la forêt</i>	31
4.4.2.	<i>Simulation ou optimisation?</i>	31
4.4.3.	<i>La spatialisation</i>	34
4.4.4.	<i>L'intégration du réseau routier</i>	35
5.	PROCESSUS DE PLANIFICATION FORESTIÈRE SUR TERRES PUBLIQUES DE L'ONTARIO, DU QUÉBEC ET DU NOUVEAU-BRUNSWICK	36
5.1.	LE CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE	36
5.1.1.	<i>Ontario</i>	36
5.1.2.	<i>Québec</i>	37
5.1.3.	<i>Nouveau-Brunswick</i>	38
5.2.	LE PROCESSUS DE PLANIFICATION	38
5.2.1.	<i>Ontario</i>	38
5.2.2.	<i>Québec</i>	40
5.2.3.	<i>Nouveau-Brunswick</i>	41
5.3.	LA PARTICIPATION DU PUBLIC	43
5.3.1.	<i>Ontario</i>	43
5.3.2.	<i>Québec</i>	43
6.	RÉFÉRENCES CITÉES	45

SYNTHÈSE DU COLLOQUE SUR LA PLANIFICATION FORESTIÈRE :

L'AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ DES RESSOURCES EN MILIEU FORESTIER :
CONCEPTS ET OUTILS

1. Introduction

La dernière décennie aura été le témoin d'une prise de conscience grandissante vis-à-vis la diversité des enjeux auxquels mène l'utilisation du milieu forestier. En conséquence, un plus grand nombre et une plus grande diversité d'utilisateurs du milieu forestier se manifestent. Afin de faire valoir leurs intérêts, ceux-ci ont acheminé aux aménagistes plusieurs commandes visant la mise en valeur de ressources (biens ou services) traditionnellement omises lors de la planification ou, au mieux, gérer à la pièce *a posteriori*. Ainsi, l'aménagiste d'aujourd'hui fait face à un problème d'une complexité d'intégration sans pareil. La situation nécessite d'identifier et de définir des approches novatrices, appuyées sur des concepts structurants. De nouvelles technologies doivent aussi émerger et faciliter le travail de l'aménagiste; les outils de planification traditionnels ne suffisent plus à la tâche pour permettre l'évaluation de l'état futur des ressources dans un contexte de dynamisme spatio-temporel défini par ces stratégies d'aménagement intégré.

Afin de faire le point sur la situation, l'Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, la Forêt Modèle du Bas St-Laurent et l'Université du Québec à Rimouski organisaient, conjointement, le 31 octobre et 1er novembre 2002, à l'Université du Québec à Rimouski, un colloque sur la planification forestière. Ce colloque visait plus spécifiquement à d'identifier :

- les concepts contemporains qui contribuent à l'émergence de nouvelles approches favorisant l'intégration de l'ensemble des ressources du milieu forestier dans la planification de la mise en valeur d'un territoire;
- les approches expérimentées au Québec mettant en place ces concepts innovateurs ainsi que les processus permettant une intégration plus harmonieuse sur leur territoire ;
- les outils ou nouvelles technologies utilisés lors de l'application de ces approches.

Ce colloque a accueilli un public de 225 personnes, provenant de plus de 11 régions du Québec, du Nouveau-Brunswick, de l'Ontario, ainsi que de différents pays (Sénégal, Gabon). Au cours de ce colloque, dix-neuf conférences ont été données, chacune organisée dans un bloc thématique suivi d'une plénière de synthèse. S'ajoutait à ces activités de transfert

technologique une session de poster avec deux communications. On peut trouver en annexe le programme des communications ainsi que les résumés de celles-ci.

Ce document vise à relater l'essentiel de l'information qui fut véhiculée durant ce colloque. Il ne s'agit donc pas de faire une restitution intégrale de l'ensemble des communications et des discussions qui ont eu lieu durant ce colloque mais plutôt de synthétiser cette information. On trouvera en première partie une description de la planification forestière intégrée et l'exploration des différents concepts qui lui sont sous-jacents. Dans un deuxième temps, on présentera les différentes approches permettant l'intégration de l'ensemble des ressources du milieu forestier. Ces approches seront illustrées par des exemples concrets de planification ayant cours au Québec. Finalement, la dernière section de ce document portera sur les technologies innovatrices qui supportent de telles approches.

Pour obtenir plus de détails sur une communication en particulier, l'auteur vous réfère au site web de la forêt modèle du Bas Saint-Laurent <http://wwwforet.fmodbsl.qc.ca/>. Vous y trouverez les présentations électroniques de chacun des conférenciers. Dans le cas où vous recherchiez une information plus pointue, vous êtes invité à communiquer directement avec l'auteur de la communication. Les coordonnées des conférenciers ont déjà été fournies avec les résumés des communications lors de la conférence. L'auteur de ce document se décharge de toutes responsabilités quant à la conformité des informations contenues dans ce document par rapport à celle présentée dans les communications.

2. La planification forestière intégrée: qu'est-ce?

2.1. Définition

La planification forestière intégrée se définit comme un processus visant à:

- 1) identifier les valeurs des parties prenantes et à choisir les fonctions de production et de conservation qui y répondent, et cela, tout en respectant les potentiels et les contraintes du territoire;
- 2) développer des activités de mise en valeur respectant les objectifs des fonctions;
- 3) permettre l'harmonisation spatio-temporelle de ces fonctions, en assurant la compatibilité des activités de mise en valeur lors de leur séquençage, tant à l'échelle du peuplement, du paysage, que de la région.

2.2. Concepts soutenant la planification forestière intégrée

2.2.1. Le multi-usage/multi-ressource

Par ce principe, on reconnaît la forêt comme étant un milieu de vie diversifié, accomplissant une multitude de fonctions bénéfiques pour l'épanouissement des communautés humaines qui en dépendent directement ou indirectement. La forêt procure donc des biens et des services appréciés distinctement selon les valeurs des groupes d'intérêt qui en réclament les bienfaits. Cette vision utilitariste accorde donc à la forêt un statut de pourvoyeuse. Reconnaître ce premier principe est donc primordial en vue d'une intégration des valeurs dans la planification forestière.

Généralement sous cette approche, les potentiels de développement du territoire sont identifiés et des efforts sont mis de l'avant pour les mettre en valeur. Sous cette approche, cette mise en valeur se fait souvent à la pièce pour les ressources non-ligneuses, leurs activités de mise en valeur étant généralement subordonnées à celles des ressources ligneuses, ajustées *a posteriori* à la planification forestière.

2.2.2. La gestion intégrée

L'aménagement multi-ressources comporte certaines lacunes importantes. En mettant en valeur chaque ressource respective de façon indépendante, sans se doter d'un plan intégrant les objectifs de production et de conservation, il est fort probable que les activités de mise en valeur d'une ressource viennent contrer les efforts affectés à une autre ressource à un moment donné (Beaudoin et Doyon 2002). De plus, d'après Stanford et Poole (1996), l'aménagement multiressources n'est pas garant du respect des différentes fonctions des écosystèmes forestiers, assurant l'aménagement forestier durable.

Avec la gestion intégrée, les activités de mise en valeur sont harmonisées par la voie de procédures et d'outils qui assurent l'expression des fonctions assignées à chaque portion du territoire. Contrairement à l'aménagement multiressources, la gestion intégrée favorise l'intégration des différentes échelles de planification, tant spatiales que temporelles, en identifiant celle à laquelle s'exprime une ressource spécifique ainsi que la problématique de sa mise en valeur (Beaudoin et Doyon 2002).

2.2.3. L'aménagement forestier durable

L'aménagement durable des forêts passe par trois des axes :

- la durabilité écologique
- la viabilité économique
- l'acceptabilité sociale

Les activités de développement doivent permettre de rencontrer les besoins actuels sans compromettre la capacité des futures générations à rencontrer leurs propres besoins (Commission mondiale sur l'environnement et le développement 1987).

2.2.4. La gestion écosystémique

La gestion écosystémique vise à maintenir l'intégrité de l'écosystème forestier (structure, composition et fonctions) en tant qu'ensemble hiérarchisé, tout en permettant la production de biens et services à long terme. Il s'agit d'une approche écologique de l'aménagement des ressources naturelles qui vise donc à assurer le maintien d'écosystèmes productifs, diversifiés et en santé par l'harmonisation des valeurs et besoins sociaux, économiques et environnementaux (USDA 2002). Ce principe s'articule autour du respect des quatre concepts suivants :

Le maintien de la capacité de production des écosystèmes. La jouissance des ressources doit se faire dans le principe de durabilité. Ainsi, l'extraction et/ou l'utilisation de l'ensemble des ressources doit respecter un régime de rendement soutenu qui ne réduit pas la capacité de production de l'écosystème.

Le respect des processus écologiques. Par ce principe, on reconnaît que les écosystèmes changent constamment en réponse aux processus écologiques. Les activités d'aménagement en gestion écosystémique vise à imiter ce dynamisme naturel pour permettre le bon fonctionnement de l'écosystème forestier. Ainsi, une approche d'aménagement qui favorise le maintien de la variabilité des compositions et structures, aux échelles du peuplement et du paysage, semblables à celles qui caractérisent des écosystèmes naturels, devrait être favorable au maintien de la biodiversité et de l'intégrité écologique du territoire (Attiwill 1994). Cette prémisse constitue la base de l'approche de la conservation par le filtre brut. La reconnaissance du cadre écologique de référence, des processus successionales, et du régime de perturbations naturelles, est d'une importance primordiale pour l'application de ce concept.

Le respect de la biodiversité. La gestion écosystémique reconnaît que l'ensemble des éléments qui compose un écosystème sont importants à son bon fonctionnement (Burton *et al.* 1992). L'utilisation d'une ressource ne doit, en aucun cas, compromettre la persistance des populations des organismes indigènes.

Le principe de la hiérarchie des échelles temporelles et spatiales. Chaque processus écologique agit à une échelle spatiale et temporelle qui lui est propre et est subordonnée à une autre. La gestion écosystémique reconnaît ces interactions entre les échelles et la hiérarchie qui en découle. Au niveau spatial, les actions porteront autant au niveau de l'écosystème, que du paysage, que de la région. Ainsi, selon le processus écologique en cause, le secteur impliqué par la problématique pourra déborder des limites du territoire aménagé et les actions portées à l'extérieur du territoire pourront avoir un impact sur celui-ci. Puisqu'elle fait partie d'un ensemble régional, son développement doit absolument s'agencer aux autres efforts de développement. Au niveau temporel, la reconnaissance de cette hiérarchie requiert une approche multi-échelle appropriée, caractérisée par la définition de différents horizons de planification (opérationnel, tactique, stratégique, séculaire) selon la nature et la portée de la problématique.

2.2.5. L'acceptabilité sociale

Le concept de l'acceptabilité sociale vise à mieux définir les enjeux liés à la perception des parties prenantes ayant trait soit au processus de gestion ou soit concernant les activités d'aménagement.

Dans le premier cas, les parties prenantes doivent avoir le sentiment de posséder certains pouvoirs décisionnels de gestion et d'intervention sur le territoire. Ce principe constitue la pierre angulaire du concept de forêt habitée (Beaudoin et Doyon 2002) qui «a pour objectif général d'assurer le développement durable des régions, en favorisant la participation des populations à la mise en valeur de l'ensemble des ressources du milieu forestier dans les territoires situés à proximité des zones habitées» (Ministère des ressources naturelles du Québec 1996).

Chaque province du Canada a développé une procédure amenant les parties prenantes à être impliquées, plus ou moins activement selon les provinces, passant de l'information, à la consultation, à la participation active, jusqu'à la cession des pouvoirs.

Dans le deuxième cas, celui de la perception des interventions dans le milieu forestier, le concept d'acceptabilité sociale apporte un bémol à celui de la gestion écosystémique. En effet, l'application de la gestion écosystémique peut entraîner l'aménagiste à faire des choix, en se basant strictement sur l'émulation de la variabilité naturelle des processus écologiques, dans le domaine de la non-acceptabilité sociale (Louis Bélanger 2002). C'est le cas, entre autre, de la rétention d'arbres moribonds et de chicots après coupe pour des fins de biodiversité, pour un exemple à l'échelle du peuplement. Pour un exemple à l'échelle du paysage, on peut penser à l'utilisation de coupes totales de grande superficie en vue d'imiter le régime de perturbations naturelles des feux dans la pessière boréale. Dans ces deux cas, le public oppose une résistance liée à la perception négative de l'aspect des écosystèmes forestiers après intervention. Cette résistance s'exprime aussi devant des signes d'artificialisation ou de dégradation des écosystèmes. De plus, s'il apparaît douteux que les activités d'utilisation des ressources soient durables, une résistance s'exprimera aussi. Ce doute survient généralement lorsque le ratio territoire-déboisé sur territoire-forestier semble exagéré à l'échelle de perception de l'observateur. Finalement, le seuil d'acceptabilité sociale sera atteint lorsque le territoire ne sera plus apte à procurer la jouissance préalablement obtenue dans l'exercice des activités effectuées par les autres utilisateurs du milieu forestier.

Bien entendu, le niveau de réponse à ces signes dépendra bien sûr du type d'observateur et de ses préférences paysagères (Hull et al. 2000). Cependant, quel que soit le groupe d'observateurs, Bélanger (2002) soutient qu'on peut prédire, de façon générale, que l'acceptabilité sociale diminue lorsqu'on passe d'un régime d'aménagement en coupe partielle, à celui de la « forêt mosaïque », à celui des coupes agglomérées.

2.2.6. La gestion adaptative

Le concept d'aménagement adaptatif (Holling 1978, Walters 1986) admet le manque habituellement flagrant d'information essentielle dans les problèmes de gestion des ressources naturelles, d'où la nécessité d'apprendre le plus possible de nos actions sur les écosystèmes. Par ce principe, les politiques d'aménagement sont alors vue comme des expériences et l'information devient alors une ressource qu'il faut gérer au même titre que les autres. Et comme tout autre ressource, une planification explicite de sa « récolte » doit aussi être effectuée pour permettre l'émergence d'un apprentissage continu (Beaudoin et Doyon 2002). Dans l'aménagement adaptatif, on reconnaît les principes suivants:

La prédiction des effets des actions prévues sur la forêt. Afin de permettre aux gestionnaires de faire des choix éclairés sur les répercussions des activités d'aménagement, il est nécessaire de développer des modèles prédictifs. Ces modèles reflètent notre compréhension des interactions entre les composantes des écosystèmes et sont bonifiés à la lumière de nouveaux éléments d'information. Ce sont des outils qui aident à définir les régimes durables d'utilisation des ressources. Le calcul de la possibilité forestière en est un exemple. La section sur les outils de planification en présente plusieurs autres.

La participation active de la recherche au processus d'aménagement. En aménagement adaptatif, les activités de recherche sont explicitement intégrées à la planification des activités d'aménagement afin d'optimiser la génération d'information utile. Les lacunes de connaissances, identifiées lors de la prédiction des effets des actions, orientent les choix d'activités de recherche. L'aménagement adaptatif actif (Walters et Holling 1990) utilise l'approche scientifique comparative qui demande de garder des témoins significatifs par rapport à la problématique étudiée, et justifie donc la création de zones de conservation.

La gestion par objectifs et le suivi des résultats. L'aménagement adaptatif passe nécessairement par la gestion par objectifs. Les choix d'aménagement sont alors dictés par les aspirations des parties prenantes et la nature du territoire et non plus par des normes administratives tout en respectant le cadre législatif. La gestion par objectifs nécessite de

définir des objectifs pour chacune des orientations de développement de ressource promu par les gestionnaires (Beaudoin et Doyon 2002). Un objectif devient quantifiable par son indicateur et permet de vérifier si les actions appliquées amènent à atteindre les conditions espérées et prédites. La mesure des indicateurs est définie dans des protocoles de suivi (Beaudoin et Doyon 2002).

L'évaluation des actions. L'interprétation des résultats de suivi rend compte du succès des activités choisies, pour obtenir les conditions souhaitées, de la fiabilité du modèle prédictif utilisé et du réalisme de l'objectif défini. L'information ainsi générée permet de réajuster rapidement le tir lors de la mise en application du plan d'aménagement. Cette information est aussi réintroduite dans le processus de planification au cycle suivant d'aménagement afin de réorienter les choix de développement et les stratégies d'action leurs étant associées.

3. Les approches

3.1. Le rôle de la conservation dans la planification intégrée

Au Québec, il a été fixé comme objectif de protéger, d'ici 2005, 8 % du territoire québécois dans un réseau représentatif de la diversité biologique, et cela dans le respect des préoccupations, notamment socioéconomiques, de la population. Cette stratégie implique plusieurs paliers décisionnels gouvernementaux et privés ayant un rôle à jouer au nouveau de la désignation des affectations du territoire québécois.

Ces 8% ne peuvent à eux seuls assurer la conservation du patrimoine national de nos écosystèmes forestiers (Beauchesne 2002). Les forêts sous aménagement y contribuent de façon significative. Il est donc primordial de combiner les stratégies de conservation à celles de production (Burton *et al.* 1992) dans une stratégie globale d'aménagement du territoire (Beauchesne 2002). Cependant pour assurer que le territoire joue ce rôle de façon optimale, la planification des aires protégées doit se faire de façon conjointe et intégrée à celle effectuée sur le territoire productif (Beauchesne 2002).

Dans un premier temps, il faut choisir judicieusement les portions du territoire à mettre en conservation de façon à assurer que le territoire choisi remplisse les fonctions de conservation désirées sans toutefois sacrifier d'autres fonctions socio-économiques jugées importantes. Beauchesne (2002) nous présente une approche territoriale globale basée sur des paramètres écologiques et forestiers tels que la productivité potentielle du site, le peuplement, l'effet sur la possibilité (effet classe d'âge) et l'accessibilité (route et pente).

Dans un deuxième temps, il est tout aussi important d'évaluer la compatibilité de voisinage par rapport aux fonctions de production et de conservation du territoire sous analyse (Beaudoin et Doyon 2002) tout en veillant à la complémentarité, voir la synergie, entre les dites fonctions de production et de conservation.

La science de la biologie de la conservation a développé et développe encore des stratégies de désign du territoire allant dans ce sens. Par exemple, une stratégie de désign du territoire impliquant un secteur de conservation pourrait viser à assurer la connectivité des habitats jugés insulaires par une gestion judicieuse des corridors et des massifs forestiers dans la portion productive. Ou encore, la stratégie de normalisation du territoire productif devrait

être développée en tenant compte de la distribution des habitats, tant sur le territoire de conservation, que sur le territoire productif afin d'identifier les écosystèmes à restaurer (Lapierre et Harvey 2002)

Or on observe, actuellement au Québec, une très faible intégration de la conservation aux outils de planification d'aménagement du territoire. Les approches restent encore très sectorielles. Par exemple, pour un même territoire, on peut avoir un plan d'aménagement forestier, un plan de développement de la villégiature, un plan de développement relatif aux ressources fauniques, un schéma directeur de l'eau, un schéma d'aménagement du territoire et un plan de mise en valeur et de protection des forêts privées ! Ceux-ci sont tous indépendants les uns des autres à peu de choses près. Il y a donc très peu de mécanismes qui assurent l'intégration verticale des fonctions des écosystèmes d'un territoire (Beauchesne 2002).

Autre difficulté, la rigidité de certains statuts de protection vis-à-vis des objectifs de maintien de la diversité biologique. La création de nouveaux statuts de conservation plus flexibles pourrait faciliter cette intégration.

Il est clair aussi que la problématique d'intégration des fonctions de conservation du territoire aux fonctions de production comporte un aspect spatial important. Les outils de planification actuellement disponibles au Québec ne permettent pas la spatialisation, limitant ainsi la capacité des aménagistes à optimiser le design du territoire dans l'accomplissement des fonctions de chaque portion (Doyon 2002).

Ainsi, d'après Beachesne (2002) pour favoriser l'intégration des aires protégées à la planification de l'aménagement forestier, il faudrait:

- Modifier la culture décisionnelle en intégrant, *a priori*, la conservation aux décisions relatives à l'aménagement forestier et appliquer une gestion adaptée aux enjeux; gestion dite *courante, particulière et conservatoire*; Évaluer les moyens sylvicoles permettant de dégager des volumes forestiers supplémentaires (par exemple voir section sur la TRIADE); Rechercher les conjonctures favorables avec, notamment, les territoires fauniques, ZECs et pourvoiries; Protéger les milieux représentatifs de moindres contraintes.

3.2. L'utilisation du cadre écologique de référence dans la planification intégrée.

3.2.1. L'information écologique

L'information écologique de base peut être utilisée pour améliorer la planification forestière puisque celle-ci stratifie le territoire selon des conditions similaires et récurrentes de milieu permettant ainsi de mieux prédire le comportement des écosystèmes forestiers (Saucier et Grondin 2002).

En effet, l'information écologique permet aussi de définir une typologie des caractéristiques de milieux physiques similaires. En s'appuyant sur cette information, il est donc possible de cibler les potentiels de croissance et de qualité des arbres par type écologique et ainsi d'associer des indices de qualité des stations basés sur le type écologique. D'autres potentiels, plutôt associés à des valeurs non-ligneuses (brout pour les ongulés, production d'if du Canada), peuvent aussi être identifiés sur la base des types écologiques.

Le type écologique est aussi utile pour identifier les contraintes à l'aménagement. En effet, les types écologiques permettent d'évaluer, entre autres, les risques d'envahissement de la végétation compétitrice ou bien les difficultés associées aux opérations forestières telles que la traficabilité de la machinerie en fonction de la piérrosité.

De plus, le type écologique constitue une unité d'analyse idéale pour y associer une dynamique forestière spécifique et ainsi reconnaître les patrons successionnels récurrents après une perturbation spécifique (Saucier et Grondin 2002).

L'information écologique est aussi utile à l'échelle du paysage. Elle permet de mieux identifier la hiérarchie des échelles de planification. À cet effet, on peut reconnaître plusieurs niveaux de perceptions tels le peuplement (type forestier), le type écologique, le paysage et la région. La reconnaissance de ces niveaux d'aménagement, et des processus écologiques liés à l'échelle de ces derniers favorise l'intégration des contraintes d'aménagement dites trans-échelle. Par exemple, les contraintes de longévité de certains types forestiers sur certains types écologiques peuvent limiter la possibilité de retrouver une distribution de classe d'âge désirée à l'échelle du paysage. Il s'agit d'une contrainte du peuplement vers le paysage. Inversement, une sous-abondance d'un type forestier spécifique à un type écologique dans un paysage

conditionnera la stratégie d'aménagement de ce type forestier. Il s'agit d'une contrainte du paysage vers le peuplement.

Elle sert aussi à reconnaître les agencements spatiaux récurrents d'écosystèmes d'un paysage. En effet, les conditions de milieu suivent généralement une séquence topographique (toposéquence) qui génère cette récurrence des agencements. Ainsi, en combinant la reconnaissance de cette toposéquence avec la connaissance du dynamisme de chacun des types écologiques il est beaucoup plus facile de caractériser le dynamisme paysager de la mosaïque du territoire (Saucier et Grondin 2002). Une telle analyse amène une meilleure compréhension des phénomènes se répétant sur le territoire et aussi des particularités régionales (sous-domaine bioclimatique...) (Saucier et Grondin 2002).

Lapierre et Harvey (2002) vont en ce sens et proposent d'identifier le dynamisme forestier naturel selon la proportion de chacun des types écologiques afin de favoriser l'émergence d'une stratégie d'aménagement territorial propre à son dynamisme spécifique. Cette information, une fois comparée avec les conditions actuelles du paysage, permet d'identifier les cibles de restauration des conditions paysagères et de les incorporer à la stratégie d'aménagement. Cette dernière approche vise à offrir aux gestionnaires forestiers une méthode concrète permettant d'appliquer la notion du filtre brut de façon plus simplifiée qu'à partir de la connaissance du régime de perturbations naturelles et du paysage pré-industriel. Avec cet outil, les aménagistes forestiers peuvent prendre une décision éclairée en relation avec la conservation de la diversité des écosystèmes forestiers d'un territoire (Lapierre et Harvey 2002). Un diagnostic de comparaison est effectué en évaluant la proportion de chacun des stades évolutifs (pionnier, lumière, transition, faciès et final) pour chaque type écologique du territoire. En réalisant ce diagnostic de comparaison entre le potentiel écologique et l'état actuel du territoire, l'aménagiste peut développer ses stratégies d'aménagement en vue de rétablir les proportions considérées comme naturelles (Lapierre et Harvey 2002). L'information écologique peut servir base pour l'élaboration d'un guide sylvicole. Celui-ci devient le réceptacle de la connaissance combinant la dynamique forestière basée sur la classification écologique, la croissance potentielle basée sur les études de productivité, l'expertise locale, régionale et provinciale d'aménagement, les objectifs de production et de conservation, les stratégies d'aménagement et scénarios sylvicoles (sylviculture), les rendements espérés des différents scénarios ainsi que les objectifs d'aménagement forestier écosystémique.

La classification écologique permet de bonifier l'aménagement forestier lorsque utilisée pour 1) définir des objectifs d'aménagement pour l'ensemble du territoire, 2) élaborer des stratégies d'aménagement à l'échelle du paysage et du type écologique, 3) définir des scénarios sylvicoles basés sur la dynamique forestière, 4) aménager les peuplements selon les stratégies d'aménagement fixées pour le type écologique et le paysage, et 5) élaborer les PGAF en s'inspirant de cette information (Saucier et Grondin 2002).

Elle peut aussi servir de base pour effectuer le zonage des fonctions de production et de conservation puisqu'elle fournit l'information sur les potentiels et les contraintes ainsi que sur les éléments rares retrouvés dans le territoire (Saucier et Grondin 2002, Beaudoin et Doyon 2002).

3.2.2. L'émulation du dynamisme naturel

Tel que mentionné précédemment, la connaissance du dynamisme naturel est une condition *sine qua non* de la gestion écosystémique. La difficulté réside dans la capacité qu'à l'homme de pouvoir détecter les processus s'échelonnant sur une échelle temporelle à long terme ou sur des échelles spatiales de grandes étendues. La caractérisation du régime de perturbations naturelles en est un excellent exemple. Les études de reconstitution historique à partir d'archives ou d'indicateurs des temps passés, par dendrochronologie ou par palynologie, fournissent des indications précieuses sur le dynamisme naturel. Par exemple, dans le Bas St-Laurent, on a pu reconstituer les principales perturbations naturelles et anthropiques durant les derniers trois cents ans (Arseneault et al. 2002) à partir de dendrochronologie effectuée sur les arbres vivants et morts ainsi que sur les structures de bois des bâtiments du début de la colonisation. Les résultats montrent que les épidémies d'insectes ont été fréquentes dans les derniers 500 ans alors que les feux étaient plutôt rares. On a aussi observé une accélération de la dynamique de la forêt au XX^e siècle (croissance plus rapide et détentes plus fréquentes) probablement dû à une récurrence fréquente de coupes partielles. Ces perturbations ont entraîné une réduction marquée de l'abondance des conifères (notamment le thuya de l'est et le pin blanc) et une augmentation du peuplier faux-tremble et de l'érable à sucre. Autre fait marquant, le remplacement des gros arbres par des tiges de plus petites dimensions (Arseneault et al. 2002).

L'aménagement forestier développé à la Forêt du lac Duparquet est un excellent exemple d'aménagement écosystémique basé sur le régime des perturbations naturelles (Harvey 2002, Belleau 2002).

Pour bâtir un tel plan d'aménagement, la Forêt du lac Duparquet se propose la procédure suivante (Harvey 2002):

- 1) Caractérisation du régime de perturbation;
- 2) Caractérisation écologique du territoire;
- 3) Caractérisation de la dynamique des stations;
- 4) Établissement des objectifs pour les cohortes;
- 5) Classification des types forestiers à l'intérieur des cohortes;
- 6) Simulation des flux des strates d'aménagement;
- 7) Développement des traitements sylvicoles et d'un programme de suivi.

Ainsi par cet aménagement, on essaie de maintenir les conditions forestières à l'intérieur de la variation naturelle telle qu'enseignée par la connaissance du régime des perturbations naturelles. Cela se traduit par une représentation définie à l'échelle du paysage de peuplements possédant une combinaison de composition, de structure et d'âge. On obtient ainsi une structure de classes d'âge plus naturelle grâce au maintien des classes d'âges avancées dans la mosaïque forestière. De plus, l'arrangement spatial des peuplements en termes de configuration, de tailles et de formes suit les conditions telles qu'exprimées par le passé avant que l'homme ait pu en modifier le dynamisme du paysage. Cela se traduit par des objectifs de rétention d'habitats péningulaires, insulaires, et de tampons riverains. Des directives sont aussi élaborées en ce qui concerne la quantité et la superficie des massifs d'habitats matures ainsi que leur localisation. La sylviculture et l'ensemble des opérations forestières (incluant aussi l'utilisation de la récupération des bois après perturbations naturelles (feux, chablis) ainsi que le brûlage dirigé) sont sujets à des modalités visant à imiter les perturbations naturelles afin de maintenir des attributs structuraux des habitats naturels. Ces modalités touchent la rétention d'arbres résiduels, d'arbres vivants avec cavités, de chicots et de débris ligneux fins et grossiers au sol. Ainsi, la coupe totale (et ses variations) miment le feu, les coupes partielles miment la succession naturelle, alors que le jardinage mime la dynamique des trouées. La caractérisation de la dynamique des stations passe par la reconnaissance de cohortes distinctes (ou stades évolutifs) s'établissant successivement sur un même type écologique. Connaissant la proportion des types écologiques sur le territoire et la dynamique forestière associée à ceux-ci, il est alors possible de planifier un aménagement forestier qui reproduise les flux entre les cohortes identifiées, tout en maintenant une structure de classes d'âge considérée naturelle, en identifiant les proportions de systèmes sylvicoles de récolte associés à chaque cohorte. Ainsi, à la Forêt du lac Duparquet, sont maintenus 45 à 55% d'une première cohorte d'âge variant entre 0 et 80 ans, 23-26% d'une seconde cohorte d'âge variant entre 80 et 600 ans et 20-30% d'une dernière cohorte d'âge variant entre 160 et

240 ans. Cette stratégie est mise en place pour reproduire une distribution d'âge exponentielle négative correspondant à celle d'un paysage soumis à un cycle de feu de 139 ans (Harvey 2002).

Mentionnons que cette approche de l'aménagement forestier basé sur l'émulation du régime de perturbations naturelles est inscrite dans la loi forestière de la province de l'Ontario. Tous les détenteurs de licence d'aménagement forestier durable (Sustainable Forest Licence) doivent démontrer que le plan d'aménagement qu'ils proposent maintiendra les conditions forestières de leur territoire à l'intérieur de la fourchette de variation naturelle dans leur analyse de la durabilité (Pinto 2002).

Les aménagistes de la Forêt du lac Duparquet ont aussi mis en place un système de suivi et de surveillance leur permettant de suivre le principe de l'aménagement adaptatif. De plus, un comité de concertation, dans lequel on retrouve différentes parties prenantes exprimant différentes valeurs de la forêt, a été mis sur pied. Avec ce groupe, différents outils d'analyse multicritère ont été développés et testés.

3.2.3. Les relations forêt-faune : l'exemple du lièvre d'Amérique

Dans le concept du maintien de la biodiversité, il est important de comprendre quelles sont les relations entre les conditions forestières et les organismes qui y habitent. Lorsqu'on envisage d'utiliser de nouveaux traitements ou bien de nouvelles façons de répartir les coupes dans le paysage, il est important d'évaluer qu'elles en seront les répercussions sur les organismes forestiers. Ces informations sont capitales pour la gestion intégrée des ressources forestières (Ferron 2002). À cet effet, certaines espèces comme le lièvre d'Amérique, peut fournir des indications importantes sur le fonctionnement des écosystèmes. Cette espèce joue un rôle fonctionnel important dans l'écosystème tant au niveau de son impact par l'herbivorie que de son rôle dans la chaîne alimentaire en tant que proie (Ferron 2002).

Les études sur le lièvre ont démontré un impact important de la CPRS sur le comportement de l'animal. On observait en effet des déplacements quotidiens de plus grandes amplitudes quelques jours après la coupe, des domaines vitaux plus vastes (relocalisation partielle ou totale), un évitement des parterres de coupe par le lièvre puisqu'il recherchait des habitats possédant une structure semblable à ceux utilisés avant coupe avec un couvert d'obstruction latérale de près de 75 % (Ferron 2002).

La reconnaissance de l'importance du couvert d'obstruction latérale pour le lièvre a laissé supposer que l'éclaircie précommerciale pouvait avoir un impact négatif sur ce dernier. En effet, dans une étude près de Chibougameau, le lièvre rechercha des habitats dont le couvert d'obstruction latérale était de 80 % et plus (Ferron 2002) et évita les habitats traités. Les milieux où l'on retrouve une telle obstruction latérale sont souvent associées aux écotones. En s'appuyant sur cette observation, il a été proposé, pour un aménagement qui cible une augmentation des densités de la population du lièvre d'Amérique, de faire plusieurs petites coupes (4 ha) en damier sur une base de 50 ans. Une alternative à cette approche consisterait à utiliser la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM), permettant ainsi de produire des ouvertures de plus grandes superficies (Ferron 2002).

Le cas de l'étude de l'utilisation des bandes séparatrices et des blocs résiduels comme habitats illustre aussi le genre d'information qu'il est utile d'acquérir pour harmoniser des objectifs de production et de conservation. Les résultats de cette étude ont démontré que les domaines vitaux du lièvre d'Amérique étaient plus grands et le taux de survie plus petit dans les bandes séparatrices que dans les blocs résiduels. Les blocs résiduels ont donc un meilleur potentiel pour le maintien des populations de lièvres que les bandes séparatrices (Ferron 2002).

3.2.4. Le rôle de la certification dans la planification forestière intégrée

La certification forestière amène dans le défi de la planification forestière intégrée une nouvelle dimension qui n'existait pas tout récemment. Avec la conscientisation des pôles d'influence en regard au développement durable des ressources naturelles, un nouveau type de joueur a pris une place importante. Il s'agit des organismes de certification. La certification forestière est avant tout un instrument commercial visant à promouvoir l'aménagement forestier durable. Elle suppose la vérification indépendante des pratiques forestières selon une norme établie. Les entreprises certifiées peuvent déclarer que leurs produits sont issus de forêts aménagées de façon durable. De plus, certains systèmes permettent même d'apposer une étiquette en ce sens sur les produits forestiers (Perron 2002).

On reconnaît d'ores et déjà plusieurs organismes de certification associés à l'utilisation des ressources forestières. Les plus connus en Amérique du Nord sont le Forest Stewardship Council (FSC), la norme Z-809 de l'Association Canadienne de Normalisation (CSA), la norme environnementale de l'organisation mondiale de normalisation (ISO-14001) et le Sustainable Forest Initiative (SFI) qui nous vient des États-Unis. La majorité des compagnies forestières

commencent par se faire certifier ISO 14001 avant d'aller vers les autres certifications forestières, généralement plus exigeantes. Ainsi, en juin 2002, 110 millions d'hectares avaient été certifiés au Canada, selon la répartition suivante : ISO 14001 = 105 millions, CSA = 8 millions, SFI = 8 millions, FSC = 1 millions. Malgré la faible représentation de la certification FSC, on s'attend à ce qu'elle prenne une importance plus grande dans les années à venir compte tenu de la reconnaissance qu'elle procure sur le plan social et environnemental pour l'accès aux marchés (Perron 2002).

Le FSC a pour but d'encourager, à l'échelle mondiale, une gestion durable des forêts avec des bienfaits environnementaux, sociaux et économiques. Il appuie l'élaboration de normes nationales et régionales qui évalueront la bonne gestion d'une forêt. Les tables FSC traitent donc d'enjeux conflictuels et basent la résolution des conflits sur un consensus autour de la norme FSC (Perron 2002).

La norme FSC repose sur 10 principes internationaux qui traitent des aspects suivants :

- 1) Le respect des lois et des principes du FSC;
- 2) La sécurité foncière, les droits d'usage et les responsabilités;
- 3) Les droits des peuples autochtones;
- 4) Les relations communautaires et les droits des travailleurs;
- 5) Le juste partage des bénéfices de la forêt;
- 6) Les impacts environnementaux;
- 7) L'aménagement et sa planification;
- 8) Le suivi et l'évaluation;
- 9) Le maintien des forêts à haute valeur pour la conservation;
- 10) Les plantations.

Ces principes sont adaptés aux contextes régionaux par l'utilisation de 56 critères régionaux. Le respect notamment des principes #3 (*Droits des peuples autochtones*), #6 (*Impact environnemental*) et #9 (*Maintien des forêts à haute valeur pour la conservation*) de la norme FSC représente un excellent guide pour intégrer les enjeux conflictuels lors de la planification des activités d'aménagement forestier sur un territoire. Cela implique notamment d'adopter des pratiques plus proches de la nature (aménagement écosystémique), de considérer la biodiversité et les aires protégées ainsi que de respecter les communautés locales. Selon Perron (2002), la certification est donc outil efficace pour:

- accéder à de nouveaux marchés;
- résoudre et prévenir des conflits;
- prendre en compte les besoins et les valeurs des communautés locales;
- maintenir la biodiversité et l'intégrer à la planification forestière;
- tendre de plus en plus vers la foresterie durable.

3.3. Les procédures de planification intégrée

3.3.1. Le principe de la TRIADE

On reconnaît depuis peu en foresterie l'impossibilité de maintenir l'ensemble des fonctions de la forêt sur une même portion de territoire en même temps (Binkley 1997). Pour répondre aux besoins d'intégration des fonctions forestières et de respect des processus écologiques, Hunter et Seymour (2000) proposent de découper le territoire en niveaux d'intensité d'aménagement forestier. Puisque c'est les activités de mise en valeur de la ressource matière ligneuse qui le plus souvent limitent la mise en valeur des autres ressources, ces niveaux définissent des modalités contraignant plus ou moins la production de matière ligneuse selon la priorité de production ou de conservation attachée à chaque zone délimitée sur le territoire. Cette approche, appelée TRIADE (Seymour et Hunter 1992) identifie trois niveaux de contraintes à l'extraction de la matière ligneuse :

- la conservation intégrale;
- l'aménagement polyvalent; et
- l'aménagement intensif.

Cette approche suppose que les pertes en possibilité forestière associées à la désignation de zones de conservation et d'utilisation polyvalente seront compensées par l'aménagement de zones de foresterie intensive dédiée exclusivement à la production de la matière ligneuse et au maintien de la capacité productive des écosystèmes (Beaudoin et Doyon 2002).

3.3.2. Le zonage vocationnel

L'harmonisation des activités de mise en valeur de ces ressources nécessite une stratégie intégratrice bien structurée. Le zonage vocationnel est un outil qui facilite cet exercice. Le zonage vocationnel est un découpage du territoire en secteurs dans lesquels les objectifs d'aménagement et les modalités d'intervention sont explicitement spécifiés. Le zonage vocationnel permet 1) de hiérarchiser les fonctions de production et de conservation de la forêt, 2) de les spécifier précisément et 3) de les localiser en fonction des potentiels et contraintes à la mise en valeur des ressources, des compatibilités de voisinage entre fonctions et de l'usage traditionnel du territoire (Beaudoin et Doyon 2002).

Pour ce faire, il faut donc dans un premier temps identifier les ressources à mettre en valeur représentant la valeur des parties prenantes. Une ressource étant tout bien ou service produits par la forêt dont la population humaine peut jouir (Beaudoin et Doyon 2002). L'étape suivante consiste à identifier les potentiels et les contraintes à leur mise en valeur et à cartographier ceux-ci sur le territoire. La superposition verticale de l'ensemble des informations sur les ressources, leur potentiel, et les contraintes à leur mise en valeur constitue la base pour effectuer le zonage des vocations.

À l'étape suivante, on identifie les combinaisons d'affectations retrouvées sur le territoire et on les regroupe pour obtenir des vocations. Un premier zonage est alors dressé. Sur celui-ci, une analyse des compatibilités de voisinage est effectuée : pour les vocations ne pouvant être adjacentes l'une à l'autre, une règle décisionnelle est mise de l'avant afin de modifier cette situation (Beaudoin et Doyon 2002).

À la Forêt de l'Aigle, les aménagistes sont partis du principe de la TRIADE de Seymour et Hunter (1992), pour hiérarchiser les objectifs de mise en valeur. Le premier niveau de zonage définit les trois classes de la TRIADE. Le niveau qui lui est inférieur est celui du type de vocations. Quatre types de vocations ont alors été identifiés : les vocations à production forestière exclue, les vocations à production forestière permise mais subordonnée, les vocations à production forestière prioritaire mais à usages multiples et les vocations à production forestière intensive. Ainsi, pour la foresterie extensive avec vocations mixtes, les modalités d'intervention sont plus ou moins contraignantes selon que la production de la matière ligneuse est prioritaire ou secondaire. Au dernier niveau, on y a défini les vocations. Une vocation est caractérisée par une affectation ou une combinaison de deux affectations. Ces affectations sont définies par une fonction soit de production ou de conservation d'une ressource (Beaudoin et Doyon 2002).

Le zonage vocationnel devient donc l'outil d'intégration qui permet d'attribuer des priorités aux fonctions attachées à l'unité, de développer des règles de résolution de conflit entre les ressources, des modalités d'opération et de développer des scénarios d'activités d'aménagement tenant compte de la vocation et de l'état des ressources. En plus de fournir un outil de planification inestimable, le zonage vocationnel alimente les discussions sur ce que les intervenants du milieu désirent faire de leur forêt et les options d'aménagement qu'ils désirent explorer (Beaudoin et Doyon 2002).

3.3.3. La scénarisation intégrée

La scénarisation intégrée définit les règles d'aménagement, tant à l'échelle du peuplement que du paysage, visant à atteindre les objectifs définis pour une vocation. Elle combine donc la vocation, la production forestière prioritaire et la station écologique. Par exemple, à la Forêt de l'Aigle, pour chaque combinaison spécifique, une séquence d'activités d'aménagement est prévue, incluant les travaux sylvicoles de régénération, d'éducation et de récolte. Ainsi, pour chaque série d'aménagement, deux types de scénarios sylvicoles sont élaborés : des scénarios dits « de base », qui correspondent à la vocation « Matière ligneuse », et des scénarios dits « intégrés », qui correspondent aux vocations à usages multiples du type « Matière ligneuse et autre vocation » et « Autre vocation et matière ligneuse », ainsi qu'à la vocation « Matière ligneuse intensive ». La différence entre scénarios de base et scénarios intégrés dépend des différences d'exigences en termes de conditions forestières et des objectifs de production et de conservation. Ces séquences sont explicitement modélisées dans le calcul de la possibilité. Les régimes de martelage sont adaptés aux objectifs de production et de conservation en suivant l'approche de la sylviculture par objectifs (Beaudoin et Doyon 2002).

3.3.4. La planification forestière intégrée en forêt privée

Une nouvelle ère de planification est apparue à partir de 1996 en forêt privée au Québec avec l'arrivée des Agences régionales de mise en valeur et des Plans de protection de mise en valeur (PPMV) (Savoie 2002). Ces plans, en plus de caractériser la problématique forestière du point de vue de la matière ligneuse, présente un profil de connaissances beaucoup plus complet. L'ensemble des ressources du milieu forestier est alors considéré (couverts forestiers, habitats fauniques, aspects récréo-touristiques) et la connaissance des objectifs d'utilisation des propriétaires est beaucoup plus complète. L'autre innovation, qui fut développée lors de la confection du PPMV du Bas-St-Laurent, est l'intégration de la notion de zones d'affectation. En effet, avec ce PPMV, on a reconnu trois types de zones : des zones de conservation, de protection et de production (Savoie 2002). De plus, la gestion du territoire forestier s'appuie sur le cadre écologique de référence et utilise les types écologiques pour préciser les objectifs de production.

Les PPMVs sont articulés pour bien cadrer les orientations générales et ainsi permettre l'élaboration d'un plan d'action répondant à des objectifs spécifiques. Ce plan d'action se traduit alors en stratégies d'aménagement qui balisent l'évaluation de la possibilité de récolte du territoire. Les nouveaux PPMV adoptent le principe de l'aménagement adaptatif et demande

l'identification de critères et d'indicateurs de suivi, s'articulant dans un plan de surveillance (Savoie 2002). Le PPMV voit aussi à définir les processus de concertation avec les partenaires (les municipalités régionales de comté, les industriels, intervenants forestiers, les organismes de gestion en commun, les syndicats des producteurs de bois, les propriétaires, et le ministère des Richesses naturelles) et de consultation auprès des propriétaires et de la population.

Malgré toutes ces améliorations, plusieurs contraintes majeures empêchent cependant la réalisation du PPMV et ainsi l'atteinte des objectifs qui y sont définis. En effet, la nature même de la tenure, c'est-à-dire un territoire privé, fortement morcelé, appartenant à près de 120 000 propriétaires différents (total pour le Québec !) avec seulement 35 % d'adhésion à un plan d'aménagement forestier (PAF), l'impossibilité de suivre l'ensemble des interventions, la difficulté d'avoir un portrait précis du volume réel récolté (transactions hors Québec, bois de chauffage) et la difficulté de connaître la localisation exacte des interventions rend difficile, voir impossible d'assurer un respect des affectations territoriales et de la possibilité forestière (Lavoie 2002). Dans ce contexte, comment assurer un développement durable de la ressource du milieu forestier privé et favoriser la certification des bois en provenance de celle-ci? De nouveaux leviers de gestion méritent d'être évalués pour assurer une planification forestière intégrée qui transgresse les limites du lot à bois!

4. Les outils

4.1. La connaissance du territoire

Posséder une information précise et complète sur les ressources d'un territoire, leur potentiel de développement et les contraintes à leur mise en valeur est un atout sérieux pour une planification forestière intégrée. Bien sûr le cadre écologique de référence contribue largement à cet objectif. Il existe néanmoins d'autres outils qui offrent des possibilités surprenantes. Avec l'avancement des techniques de la géomatique et de la télédétection, plusieurs nouveaux outils s'offrent à l'aménagiste pour mieux caractériser le territoire sur lequel doit porter sa planification.

4.1.1. L'imagerie satellitaire à haute résolution

Par exemple, l'imagerie satellitaire à haute résolution apporte une précision sans pareille à ce qui concerne la gestion des stocks forestiers. En effet, l'imagerie satellitaire à haute résolution permet maintenant de cibler l'information à l'arbre. En effet les images des satellites IKONOS 2 et Quickbird1 apportent un niveau de résolution allant jusqu'au mètre et moins.

Avec ce type de technologie, il est possible de délimiter la cime de chacun des arbres et d'y associer une espèce avec un niveau de précision plus que satisfaisant. On obtient donc une illustration réelle de la répartition spatiale des espèces sur le territoire permettant de comptabiliser la proportion de chacune des espèces à l'intérieur d'une unité et ainsi de mieux regrouper de nouveaux peuplements en strates plus homogènes. Un portrait précis du couvert forestier, notamment de la distribution spatiale des espèces, est la première garantie d'une planification efficiente et ajustée aux conditions forestières locales (Labrecque 2002). De plus, l'acquisition de cette information beaucoup plus précise qu'à partir des inventaires forestiers s'effectue approximativement aux mêmes coûts.

Un tel portrait a aussi des applications à d'autres dimensions de la planification forestière. Par exemple, il est possible d'évaluer les impacts des stress climatiques sur les espèces forestières en comparant des images prises à des périodes différentes. On peut aussi caractériser beaucoup plus facilement la qualité des habitats pour les espèces fauniques ou bien obtenir une image plus précise des jeunes peuplements forestiers.

En passant ainsi à l'information à l'arbre près, l'aménagiste forestier n'effectue plus sa planification avec un objet statistique -- la strate forestière --, mais avec l'objet même d'intérêt de son travail, soit, l'arbre (Labrecque 2002). Ainsi, il est possible d'extraire l'information selon la question d'intérêt par la création de topologies spécifiques à partir de la carte des arbres. Selon les conditions de regroupement, différents arrangements de polygones peuvent être formés et défaites selon que l'on veuille cartographier des conditions dendrométriques, d'habitat ou d'écosystèmes. On parle donc de changement de paradigme dans la gestion de l'information forestière (Labrecque 2002).

4.2. L'évaluation des potentiels

Du côté de la géomatique, toute une nouvelle batterie d'outils s'offre maintenant pour la planification forestière. Bien que plusieurs de ces outils aient ciblé dans un premier temps la caractérisation de l'information en fonction d'une question posée, on voit de plus en plus de nouveaux outils associés aux autres ressources du milieu forestier. La gestion de l'encadrement visuel et de la qualité des habitats des espèces fauniques en sont un excellent exemple.

4.2.1. L'analyse de l'encadrement visuel

L'évaluation de l'encadrement visuel dépend fortement du cadre spatial des éléments du paysage en rapport avec le positionnement des observateurs (Pouliot et Doyon 2002). En partant du modèle numérique d'élévation, il est possible de délimiter les zones, soit à l'ambiance immédiate, l'avant-plan, le moyen plan, et l'arrière-plan, du bassin visuel à partir d'un point d'observation. Le cumul de ces zones pour une multitude de points d'observation permet alors d'identifier les secteurs cruciaux du paysage. Cette information a été produite dans le cadre du plan de développement de la Forêt de l'Aigle pour définir les vocations paysage dans le zonage vocationnel (Beaudoin et Doyon 2002).

4.2.2. L'analyse de la qualité des habitats fauniques

Pour l'intégration des valeurs de biodiversité ou bien des ressources cynégétiques (et même halieutiques!), la géomatique met à la disposition de l'aménagiste des outils d'évaluation de la qualité des habitats fauniques, plus souvent appelés indices de qualité d'habitat (IQH). Généralement, ce sont des modèles qui utilisent l'information de l'inventaire forestier afin d'en extrapoler les conditions d'habitat. Par exemple, le caribou des bois est actuellement au Québec une espèce susceptible d'être désignée protégée sous la loi du Québec sur les espèces

menacées. Une bonne connaissance des conditions d'habitat de cette espèce est requise afin de réduire l'impact des coupes forestières sur son habitat. À cet effet, une analyse a été faite pour évaluer le potentiel des cartes écoforestières pour évaluer le potentiel alimentaire de peuplements forestiers (Lantin 2002).

Le caribou des bois dépend fortement de la disponibilité en lichens terrestres pour son alimentation. Cela est particulièrement vrai en hiver, lorsque le feuillage tendre de la strate herbacée ou arborée basse n'est plus présent. Or, les lichens sont des organismes plutôt sensibles aux perturbations. Il est donc essentiel de bien modéliser la disponibilité en lichen en fonction des conditions forestières et l'impact qu'on les opérations forestières sur ce capital alimentaire du caribou.

Les résultats de lecture de Lantin (2002) montrent qu'il est possible de prédire le potentiel alimentaire d'un peuplement de façon acceptable lorsque l'on connaît la composition en pin gris du peuplement, la densité du peuplement, sa hauteur ainsi que la texture du dépôt de surface. Ce type d'outil permet l'évaluation à grande échelle de la capacité alimentaire de l'ensemble du territoire. L'aménagiste peut ainsi délimiter les zones prioritaires pour le caribou forestier et intégrer ces zones dans les plans de gestion et comparer les impacts de différentes stratégies d'aménagement (Lantin 2002). C'est dans cette optique que Doyon (2002) a utilisé des modèles d'IQH pour évaluer les effets de deux différentes stratégies de répartition spatiale des coupes sur la biodiversité. Les modèles d'IQH visaient à indiquer la qualité des habitats de 4 espèces soit le moucheurle tchébec, la paruline à gorge noire, le lièvre d'Amérique et la martre d'Amérique. Contrairement à la majorité des modèles d'IQH généralement utilisés, ceux développés dans l'étude de Doyon (2002) étaient spatialement explicites, c'est-à-dire qu'ils considéraient l'arrangement spatial des habitats. À l'aide de ces indicateurs, Doyon (2002) a montré que le régime de répartition spatiale des coupes avait d'effet sur la qualité de l'habitat de trois d'entre elles, alors que pour la martre d'Amérique, selon le modèle, une stratégie de dispersion des coupes favoriserait l'accès à un habitat d'alimentation de qualité durant l'hiver.

Une telle approche est exigée dans le processus de planification stratégique en Ontario avec 19 espèces (Pinto 2002) et au Nouveau-Brunswick (Roy 2002).

4.2.3. L'analyse de la qualité l'environnement de récréation

Doyon (2002) montre aussi qu'il est possible d'évaluer l'impact de différentes stratégies de répartition spatiale des coupes sur le dérangement sonore à l'aide d'un modèle d'indicateur.

Ce modèle d'indicateur combine l'information sur les chantiers de coupes, sur le volume de bois extrait du chantier, sur le type de coupes du chantier, ainsi que sur le flot de transport du bois dans le réseau routier du territoire à l'étude. En supposant une zone de dérangements sonore de 1.5 km autour d'un chantier ou d'une route forestière, il caractérise, pour chaque endroit dans le territoire, le nombre de jours perturbés par la coupe et le transport du bois. Cet indicateur est utile pour identifier les zones de refuge sonore et permet ainsi aux gestionnaires des ressources récréatives de proposer des secteurs à faible risque de dérangement sonore. Dans son étude, Doyon (2002) montre qu'une stratégie de dispersion des aires de coupe, tel que promulgué par la coupe mosaïque, aura pour effet d'augmenter le dérangement sonore et de réduire la possibilité de refuges sonores dans le territoire.

4.3. Les outils de prévention des conflits

4.3.1. Évaluation l'impact des coupes forestières sur l'esthétisme du paysage

À l'aide d'un simulateur 3D tel que Envision (USDA 1999), il est possible de produire des rendus réalistes du paysage. Ce type d'outil combine l'information du modèle numérique d'élévation à celle de la végétation forestière afin de recréer une scène du paysage vu à partir d'un point d'observation défini. L'aspect visuel de chaque espèce d'arbres, selon sa taille, son architecture, les caractéristiques de sa couronne et de son feuillage peut être construit à même le logiciel. Envision peut alors composer un peuplement forestier à partir de données d'inventaire en simulant chaque arbre selon la composition en espèces d'arbres, l'âge et la structure du peuplement, tout cela, en fonction du positionnement de l'observateur.

Il est donc possible de comparer l'impact de différents scénarios de récolte sur l'aspect visuel du paysage, et cela, à différentes périodes suivant l'intervention de récolte. La présentation de ces simulations à des groupes de concertation permet d'identifier les préférences en matière d'encadrement visuel et aussi d'évaluer les fonctions de compromis entre ressources. Par exemple, le niveau de préférence entre plusieurs scénarios étant évalué du point de vue de l'encadrement visuel, ces résultats peuvent être confrontés aux données de volume de bois extraits afin d'établir ainsi la fonction de compromis. En s'appuyant sur cette information, l'aménagiste peut prendre une décision éclairée et définir une stratégie d'aménagement qui minimise l'impact tout en permettant un niveau de récolte acceptable (Pouliot et Doyon 2002). Cette approche est particulièrement utile dans le cadre de la

planification des activités de récolte d'un territoire forestier où la villégiature est importante. Ce type d'outil facilite les échanges, la compréhension des enjeux et la précision des sensibilités, permettant ainsi l'évitement de situations conflictuelles souvent lourdes administrativement et qui risquent d'entacher le capital de confiance que les tiers ont en l'aménagiste.

4.3.2. L'identification des zones à risques de conflits

L'implication accrue des tiers dans le processus de planification exige de mettre plus de ressources dans la résolution des conflits, et exacerbe considérablement la problématique de la planification opérationnelle. À ce chapitre, la géomatique, combinée à l'analyse multicritère, peut être très utile pour prévenir les conflits en identifiant les zones à hauts risques. Brousseau et LeBel (2002) ont développé une procédure visant à faciliter la prise en compte des autres utilisateurs de la forêt dans le cadre de la planification des opérations forestières et l'ont appliquée à la ZEC Kipawa qui est sous aménagement forestier. L'approche fait intervenir l'évaluation combinée des différentes préoccupations des parties prenantes (pourvoyeurs, trappeurs, associations fauniques, etc.). Ces préoccupations sont représentées par des critères d'évaluation (intégrité du milieu environnant, sensibilité des paysages, qualité du couvert de protection de l'orignal et risque d'érosion et de sédimentation) et sont pondérées selon l'ordre de priorité que leur accordent les différentes parties prenantes. Grâce à la superposition de couches géomatiques des préoccupations pondérées, il est possible d'obtenir une image précise des zones à risques élevés de conflits et aussi d'y associer le type de parties prenantes potentiellement interpellé. Cet outil offre un complément très intéressant aux approches d'implication du public. Il permet de cibler les zones à risques et d'y associer les ressources nécessaires pour prévenir les conflits potentiels. La démarche est adaptée aux exigences de la planification opérationnelle et offre une flexibilité et une transparence qui facilite l'apprentissage de groupe (Brousseau et LeBel 2002).

4.4. Les outils de planification forestière

Dans la planification forestière intégrée, qu'elle soit stratégique ou tactique, il est nécessaire de connaître les effets des stratégies d'aménagement visées par le plan d'aménagement forestier sur les ressources. Ces effets représentent les valeurs intéressant les parties prenantes impliquées dans le processus décisionnel d'aménagement. Cette section amène une comparaison des différents outils en vogue au Québec et au Canada. Ces outils sont

étudiés en fonction de leur capacité à pouvoir aider l'aménagiste dans sa planification intégrée. Pour cette analyse comparative, l'auteur réfère le lecteur au tableau de la page suivante (Tableau 1).

4.4.1. Les modèles de croissance de la forêt

Les outils de planification stratégique se classifient selon plusieurs critères. Premièrement, on peut les classer selon la façon dont la croissance de la forêt est simulée. On peut simuler la croissance de peuplement de deux façons, soit à l'aide de modèles par courbes ou soit à l'aide de modèles par taux. Au Canada, la majorité des outils de planification stratégique utilisent les modèles de croissance par courbes. Ces courbes représentent généralement le volume par essence ou groupe d'essence en fonction de l'âge de peuplement, du volume actuel et du potentiel de croissance du site. Les modèles par taux simulent plutôt la croissance de cohortes d'arbres possédant des caractéristiques semblables (espèce, taille, de qualité, etc.). Ce dernier type de modèle de stimulation de la croissance est mieux approprié pour la simulation des traitements de coupe de partielle et la croissance de peuplement de structure irrégulière et inéquienne. Seul le Québec utilise cette modélisation de la croissance (Tableau 1).

4.4.2. Simulation ou optimisation?

On reconnaît parmi les outils de planification stratégique deux types différents : les outils de simulation et les outils d'optimisation. Le premier type projette les conditions futures en fonction des hypothèses des changements de conditions en fonction du temps et des activités d'aménagement. On trouve dans cette catégorie les outils non-spatiaux tels Sylva et HSG et l'outil spatial GIS-Complan (Tableau 1) (Doyon 2002).

La difficulté dans l'utilisation des outils de simulation est que l'analyste ne sait jamais si la projection qu'il obtient est optimale pour les valeurs d'intérêt. Pour contourner ce problème, l'analyste doit donc faire plusieurs simulation et les comparer pour tenter de comprendre de quelle façon il doit changer la stratégie pour en optimiser la solution. Ce travail d'essais et erreurs est souvent fastidieux et ne garantit pas que la solution trouvée sera proche de celle optimale.

Cependant, il est toujours possible d'améliorer cette dernière procédure. En effet, l'outil d'aide à la décision Forexpert, permet de quantifier, d'additionner et d'actualiser les éléments hétérogènes de l'aménagement intégré et d'en évaluer l'impact économique (Laliberté 2002).

Cet outil propose plusieurs scénarios sylvicoles pour une même strate (ou peuplement) pour ensuite sélectionner, pour un secteur sous aménagement donné, la combinaison de scénarios qui permet d'obtenir la valeur économique la plus élevée (Laliberté 2002). Cet outil a été utilisé en forêt privée afin d'évaluer différentes hypothèses sur l'adhésion des propriétaires à l'aménagement intensif ainsi que son impact économique.

Tableau 1. Tableau comparatif des caractéristiques des outils de planification stratégique pour la projection des conditions forestières futures.

Outil	Développeur	Utilisateurs	Modélisation Possibilité	Spatialisation	Contraintes de couvert	Contraintes spatiales	Optimisation des traitements	Optimisation des opérations	Modélisation du réseau routier	Intégration des niveaux de planification	Analyse économique
Sylva II	MRNQ	QC	Courbes et taux	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
HSG	MNRO	-	Courbes	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Forexpert	Optivert	QC Forêt priv.	Courbes et taux	Non	Non	Non	Oui	Oui (mais pas spatial)	Non	Non	oui
Woodstock-Stanley	Remsoft	NB (Canada)	Courbes	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui
GIS-Complan	Olympic Resource Management	CB (Canada)	Courbes	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
SFMM	MNRO	ON	Courbes	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui
Patchworks	Spatial Planning Systems	ON (Canada)	Courbes	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui

Les outils d'optimisation, quant à eux, contiennent, en plus d'un module de simulation, un autre module visant à obtenir la valeur maximale de certains paramètres définis dans le programme d'optimisation. Par exemple, Woodstock-Stanley utilise des fonctions de programmation linéaire pour ses fonctions d'optimisation (Roy 2002). On peut ainsi optimiser une valeur, par exemple le volume ou la valeur économique présente nette ou bien la quantité en habitat de qualité, sujette à une série de contraintes (Roy 2002). Cependant, la programmation linéaire comporte plusieurs limitations. Premièrement, comme son nom l'indique, elle ne peut optimiser que des fonctions linéaires. Deuxièmement, elle ne permet pas une approche multi-objectifs; l'optimisation se fait toujours sur une seule valeur (généralement le volume de bois ou bien la valeur présente nette) sujette aux contraintes des autres valeurs (tel la biodiversité et l'esthétisme du paysage).

Patchworks utilise une alternative à ces limitations puisque l'optimisation se fait par la programmation heuristique (simulated annealing) (Moore 2002). En effet, la programmation heuristique permet l'optimisation multi-objectifs et n'est pas soumise aux contraintes mathématiques limitantes de la programmation linéaire (Moore 2002).

4.4.3. La spatialisation

Une autre caractéristique fondamentale qui distingue les outils de planification stratégique est leur capacité à pouvoir projeter l'arrangement spatial des conditions forestières futures. On appelle cette capacité la spatialisation (Tableau 1). Les outils de première génération, tel Sylva, non pas cette capacité. En conséquence, la possibilité forestière évaluée est surestimée. En effet, selon l'arrangement spatio-temporel de la disponibilité des volumes, de leur accessibilité et de leur concentration (peuplements orphelins), une partie plus ou moins grande de la possibilité est toujours économiquement impossible à récolter. Au Québec, on observe cet effet de plus en plus avec le morcellement du territoire après le premier passage de la récolte des massifs homogènes; dans plusieurs UAFs, le remembrement des opérations forestières n'est plus possible. Le Québec est la dernière province au Canada à ne pas utiliser encore un outil de planification stratégique qui permette la spatialisation.

Les outils de planification stratégique possédant la capacité de spatialisation permettent de gérer les contraintes de couvert et les contraintes spatiales. On peut donc établir *a priori* des superficies minimales ou maximales à maintenir dans certaines conditions forestières (couvert de protection pour l'original, forêts anciennes, proportion en différents types de couvert forestier, couvert forestier d'un bassin visuel d'un paysage esthétique, couvert forestier

nécessaire au maintien des fonctions hydrologiques d'un bassin versant, etc.) (Doyon 2002, Pinto 2002, Roy 2002, Moore 2002).

Pour les contraintes spatiales, ces outils peuvent gérer les proportions à maintenir en différenciant classes de taille des coupes dans un territoire, contrôler les actions dans un peuplement compte tenu des conditions forestières des peuplements adjacents, assurer le maintien d'une quantité minimal de massifs d'une certaine taille comprenant des conditions forestières définies, assurer la connectivité entre des habitats (utile pour la gestion du caribou des bois!), etc.

4.4.4. L'intégration du réseau routier

Finalement certaines utilisations de la planification stratégique permettent d'inclure l'information concernant le réseau routier. C'est le cas de GIS-Complan et de Patchworks (Tableau 1). Cet aspect est très important pour la planification des opérations forestières et le calcul des coûts d'opérations. En effet, la majeure partie des coûts liés à l'exploitation forestière est associée à la construction et la réfection des chemins forestiers. Dans son étude, Doyon (2002) montre que le rendement économique plus faible de la Coupe Mosaïque est principalement dû à la gestion du réseau routier (construction, réfection et entretien).

Le logiciel Patchworks pousse encore plus loin l'analyse stratégique en optimisant conjointement le séquençage et la répartition des coupes avec l'architecture du réseau routier. Une telle analyse permet de maximiser les revenus associés à la récolte des bois tout en minimisant les opérations liées à celle-ci, incluant la construction des chemins.

5. Processus de planification forestière sur terres publiques de l'Ontario, du Québec et du Nouveau-Brunswick

La gestion des ressources forestières est de juridiction provinciale au Canada, selon la loi fédérale *Loi constitutionnelle de 1867 (Acte de l'Amérique du Nord britannique de 1867)*. Ainsi, chaque province a mis en place une procédure de planification des ressources forestières pour leurs terres publiques. Dans cette section, une comparaison de ces procédures est présentée afin d'identifier les approches favorisant la planification forestière intégrée. Les thèmes abordés dans cette section présentent 1) le cadre législatif et réglementaire, 2) la procédure de planification et 3) la participation du public.

5.1. Le cadre législatif et réglementaire

5.1.1. Ontario

Chaque province a mis en place une batterie d'outils législatifs et réglementaires visant à encadrer les activités de mise en valeur des ressources forestières sur terres publiques. En Ontario, on trouve trois lois ayant trait aux ressources forestières : la Loi sur la durabilité des forêts de la Couronne, la Loi sur les évaluations environnementales et la Loi sur les droits environnementaux. La Loi sur la durabilité des forêts de la Couronne pour objectif d'assurer la durabilité des forêts de la Couronne et de les gérer de façon à satisfaire aux besoins sociaux, économiques et environnementaux des générations actuelles et à venir. Elle comprend des dispositions concernant la planification de la gestion, les renseignements à fournir, les ressources en forêt, l'octroi des permis pour les installations et les exploitations forestières, le respect des lois et règlements et le financement du reboisement. Cette loi inclut des outils réglementaires tels des manuels et des guides. On y trouve 4 manuels forestiers portant sur la planification, les opérations, la gestion de l'information et des suivis, et sur le mesurage des bois. S'ajoutent à ces manuels forestiers 44 guides qui contiennent de l'information, des recommandations et les instructions relatives aux prescriptions (pour la sylviculture en autres). Ceux-ci sont révisés à tous les 5 ans par les scientifiques et le public (Pinto 2002). Les plans d'aménagement forestier sur terres publiques sont sujets à la Loi sur les évaluations environnementales. Cette loi permet la tenu d'audience publiques (sur 4 ans) sur des points

exigés par la population (voir le paragraphe suivant). Cette loi exige le respect de 115 conditions et termes légaux pour une période de 9 ans (Pinto 2002).

Finalement, la Loi sur les droits environnementaux impose des règles d'implication du public dans le processus décisionnel de planification. Elle permet aussi à tout groupe de 2 citoyens et plus à demander une révision du plan ou bien d'intenter des poursuites pour des enjeux de société plutôt que d'ordre personnel seulement (Pinto 2002).

5.1.2. Québec

Au Québec, l'utilisation et la protection du milieu forestier, sont sujets aux lois suivantes :

- Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
- Loi sur la qualité de l'environnement
- Loi sur les parcs
- Loi sur les réserves écologiques
- Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
- Loi sur les terres du domaine de l'État
- Loi sur les forêts

Les deux dernières lois sont, sans aucun doute, les plus importantes en ce qui concerne la planification forestière intégrée. La Loi sur les terres du domaine de l'État régit l'octroi des droits fonciers. Elle régit aussi l'affectation (zonage) qui tient compte de la conservation, de la mise en valeur et de l'utilisation du territoire en spécifiant les sites récréatifs, les habitats fauniques essentiels, les forêts d'enseignement et de recherche, les parcs et les réserves écologiques. (Fournier 2002). Quant à elle, la Loi sur les forêts s'assure que :

- 1) Le droit de récolter du bois est lié à l'obligation de l'aménagement forestier ;
- 2) Les forêts sont aménagées conformément au principe du rendement soutenu ;
- 3) Les aménagements permettent la préservation des fonctions écologiques ;
- 4) L'utilisation du milieu forestier permet le multi-usage ;
- 5) Les nouveaux besoins sont répondus ; Les écosystèmes forestiers exceptionnels sont protégés (Fournier 2002)

À cette loi, s'incluent des documents relatifs spécifiant les activités de mise en valeur du milieu forestier permises tels le Manuel d'aménagement forestier et le Règlement sur les Normes

d'Intervention en milieu forestier. Le Manuel d'Aménagement Forestier indique les traitements à prescrire ainsi que les modalités d'application de ceux-ci (via les Instructions relatives) alors que le Règlement sur les Normes d'Intervention en milieu forestier spécifie les façons de faire pour respecter les valeurs environnementales et sociales du milieu forestier.

5.1.3. Nouveau-Brunswick.

Au Nouveau-Brunswick, le contrôle de la gestion des forêts sur les terres publiques provinciales est encadré par Loi sur les terres et forêts de la Couronne (LTFC) (1980). La LTFC stipule que le Ministre est chargé de l'aménagement, de l'utilisation, de la protection et de la gestion intégrée des ressources des terres de la Couronne y compris:

- 1) l'accès à ces terres et la circulation sur celles-ci,
- 2) la récolte et le renouvellement des ressources en bois,
- 3) l'habitat des espèces animales,
- 4) les loisirs en forêt,
- 5) la remise en état de ces terres, et
- 6) toutes autres tâches que peuvent lui attribuer cette loi et ses règlements (Roy 2002).

5.2. Le processus de planification

5.2.1. Ontario

En Ontario, le territoire est subdivisé en 50 unités d'aménagement. Presque toutes les unités sont sous contrats d'aménagement via les Licences d'aménagement forestier durable (Sustainable Forest License, SFL). Une licence d'aménagement forestier durable attribue un volume de bois sur un territoire donné à une usine de transformation pour une durée de vingt ans, renouvelable tous les cinq ans. En marge de ces licences, des quotas de bois peuvent être attribués à d'autres entreprises à l'intérieur de ces unités d'aménagement pour des volumes de bois assignés à des produits spécifiques.

La Licence oblige le détenteur à produire un plan d'aménagement forestier. Celui-ci comporte un plan stratégique, tactique, et opérationnel. Il comporte une description détaillée de la forêt de l'unité d'aménagement, la définition des objectifs et des stratégies d'aménagement et des analyses de durabilité (Pinto 2002). Les objectifs doivent clairement

identifier les conditions forestières à obtenir du point de vue de : la biodiversité, les valeurs économiques et sociales, le couvert forestier, et la sylviculture à appliquer (Pinto 2002). Dans cette province, la planification forestière intègre l'ensemble des valeurs du milieu forestier dans sa planification stratégique *a priori* par voie de modélisation des effets des activités forestières sur les ressources suivantes :

- La matière ligneuse (calcul de la possibilité)
- Les habitats fauniques (rendement soutenu en habitat pour 19 espèces)
- Les valeurs socio-économiques (analyse coûts/bénéfices)
- L'écologie du paysage (comparaison avec le régime de perturbations)
- L'hydrologie régionale

Les titulaires de Licence doivent présenter dans le test de durabilité une comparaison de plusieurs scénarios d'aménagement forestier. Dans cette comparaison, trois scénarios doivent obligatoirement apparaître : le statu quo, c'est-à-dire, la même stratégie que celle appliquée précédemment, la nouvelle stratégie d'aménagement, et le scénario du régime de perturbations naturelles. Le calcul de la possibilité se fait avec un outil qui tient compte de la position spatiale des peuplements (voir la section sur les outils de projections des conditions forestières futures).

Dans ce test de durabilité, on compare la possibilité forestière, la quantité d'habitats fauniques de qualité pour chacune des 19 espèces, le ratio coûts/bénéfices, les conditions du couvert forestier (proportion en écosystèmes forestiers, forêts anciennes, distributions des classes d'âge, fragmentation, etc.) et les conditions hydrologiques entre les scénarios et cela, à long terme (150 ans). Cette comparaison est présentée au public afin d'être en mesure d'identifier les fonctions de compromis entre les ressources des parties prenantes et de proposer une alternative finale à la lumière de ces fonctions de compromis (Pinto 2002).

Pour cette analyse de la planification stratégique, le détenteur de licence peut soit utiliser un outil développé par le gouvernement (SFMM, voir la section sur les outils de projections des conditions forestières futures), soit utiliser tout autre outil leur permettant d'accomplir les analyses du test de durabilité (par exemple Patchworks).

5.2.2. Québec

Le Québec se divise en 59 unités d'aménagement forestier (UAF). La détermination des possibilités annuelles de coupe à rendement soutenu, l'assignation des objectifs de protection et de mise en valeur du milieu forestier, la planification forestière stratégique et les rapports d'état à partir des suivis forestiers, se font à l'échelle de l'UAF.

Dans chacune des UAF, la récolte de la matière ligneuse est permise sous forme de trois types de contrats différents : le contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF), le contrat d'aménagement forestier (CtAF), et la convention d'aménagement forestier (CvAF). Le contrat le plus présent sur les terres publiques du Québec est la CAAF. Le CAAF donne le droit une personne autorisée à construire ou à exploiter une usine de transformation du bois d'obtenir chaque année un permis d'intervention pour la récolte sous réserve:

- de l'atteinte des rendements forestiers annuels prévus;
- de l'atteinte des objectifs assignés à l'unité d'aménagement;
- de l'approbation du plan annuel d'intervention.

La durée de ce contrat est de 25 ans, renouvelable tous les cinq ans.

Les bénéficiaires de contrats doivent produire un plan général d'aménagement forestier (PGAF) est un plan annuel d'interventions forestières (PAIF). Le PGAF doit contenir:

- une description de l'unité d'aménagement, c'est-à-dire le contexte socio-économique, les secteurs à protéger, la présence autochtone, etc;
- les possibilités annuelles de coupe à rendement soutenu (effectué par le Ministre);
- les objectifs de protection et de mise en valeur du milieu forestier;
- les stratégies d'aménagement forestier;
- les méthodes de protection ou de répressions des problèmes entomologiques et pathologiques;
- un programme quinquennal d'activités d'aménagement forestier dans lequel on trouve :
 - les activités à réaliser (parterres de coupe), les infrastructures à implanter, les territoires d'intérêts selon d'autres utilisateurs, les modalités spécifiques et le calendrier des interventions
 - une cartographie des activités du programme quinquennal et des infrastructures principales;
 - un bilan des activités du plan s'achevant;
 - un bilan de l'acquisition de connaissances écoforestières;
 - un mode de prise de décisions et de règlement des différends entre les bénéficiaires de contrats pour la réalisation et la mise en oeuvre du PAIF ou tout autre élément déterminé par le gouvernement.

Puisqu'il peut exister un ou plusieurs contrats (CAAF/CtAF) par UAF, les plans (PGAF/PAIF), les évaluations, les rapports et la responsabilité sont communs à tous les bénéficiaires présents dans une UAF.

Au Québec, contrairement à l'Ontario, on exige du bénéficiaire de CAAF d'utiliser le logiciel SYLVA pour la planification stratégique (voir la section sur les outils de projections des conditions forestières futures). Contrairement aux deux autres provinces, aucune analyse de durabilité n'est exigée à part celle sur la matière ligneuse (calcul de la possibilité), dans la planification stratégique. On demande cependant de s'assurer de maintenir à perpétuité, au minimum, un tiers de la superficie d'une Unité Territoriale de Référence en peuplements de 7 mètres et +. On estime (ou espère !) que le RNI permettra d'assurer la durabilité des autres ressources.

L'intégration des autres valeurs forestières à la planification stratégique est donc minimale au Québec. De plus, l'évaluation des conditions spatiales du couvert forestier futur est impossible puisque l'outil de planification stratégique utilisée au Québec ne permet pas la spatialisation des activités d'aménagement (voir la section sur les outils de projections des conditions forestières futures). L'absence de cette information rend impossible une évaluation précise de la durabilité tant écologique que sociale de la stratégie d'aménagement proposé. Du point de vue économique, aucune analyse n'est exigée du gouvernement non plus.

5.2.3. Nouveau-Brunswick

Depuis mars 1982, un nouveau système de permis de coupe et sous-permis de coupe voyait le jour dans cette province. Sous ce système, la province fut subdivisée en 10 régions géographiques, et ces régions furent affectées à 10 titulaires de permis qui ont une entente de superficie à aménager. Les titulaires de sous-permis obtiennent plutôt allocation d'un certain volume de certaines espèces et produits, (environ 70 titulaires de sous-permis au total). Sous réserve des droits des titulaires de sous-permis, un permis de coupe autorise son titulaire à récolter toutes espèces de bois sur les terres de la Couronne décrites dans le permis pendant une période de 25 ans (renouvelable).

Le titulaire d'un permis doit aménager les terres de la Couronne décrites dans son permis conformément à son Entente d'Aménagement Forestier (EAF), la LTFC et aux règlements. Une EAF précise les responsabilités du Ministre et du titulaire du permis en ce qui a trait à l'aménagement et l'utilisation des terres de la Couronne dans le permis, est exigé la préparation de :

-
- plan industriel (période de 10 ans, mis à jour aux 5 ans),
 - plan d'aménagement (période de 25 ans, mis à jour aux 5 ans),
 - plan d'exploitation (période de 1 an, mis à jour chaque année), et
 - rapport annuel (décrit les activités d'aménagement effectuées durant l'année précédente).

Au Nouveau-Brunswick, le processus de planification forestière est un processus qui implique le design et l'exécution d'un ensemble d'actions (le plan d'aménagement) qui ont une forte probabilité de donner un ensemble de conditions forestières qui ont également une forte probabilité de fournir, à travers le temps et l'espace de la forêt, l'ensemble des valeurs forestières visées par les propriétaires, aux niveaux souhaités (Erdle et Sullivan 1998).

La planification s'inscrit dans le processus suivant (Roy 2002):

1. L'ensemble des valeurs forestières visées par le plan est identifié par le propriétaire (Gouvernement) de la forêt.
2. L'Aménagiste (équipe de forestiers, biologistes et écologistes du Gouvernement et des titulaires de permis) coordonnent la détermination des conditions forestières actuelles (inventaires multi-ressources).
3. L'Aménagiste détermine les conditions forestières futures favorisant l'expression des valeurs identifiées à l'étape 1.
4. L'Aménagiste coordonne le design du plan d'aménagement qui spécifie le calendrier d'actions (interventions, activités) à effectuer pour atteindre ces conditions futures.
5. L'Aménagiste coordonne, à travers le temps et l'espace de la forêt, l'exécution des actions spécifiées dans le plan. Les titulaires de permis et de sous-permis établissent alors un calendrier des activités qu'ils réalisent selon le dit plan.

La planification forestière stratégique inclut les prévisions de la disponibilité de la matière ligneuse et des habitats fauniques (mares, aires d'hivernage pour le chevreuil, orignaux) pour un horizon de planification de 80 années (16 périodes de 5 ans) (Roy 2002). L'utilisation est exigée de Stanley Woodstock pour la planification stratégique et tactique. Un outil de planification spatialement explicite (voir la section sur les outils de projections des conditions futures) permet alors d'identifier l'emplacement des blocs de coupes et des zones d'habitats et zones tampons pour les 25 premières années, et cela, par période de 5 ans.

Des conditions de couvert forestier sont exigées par le gouvernement en termes de proportion de communautés végétales (composition, structure et âge) et en terme de taille des massifs de ces communautés. Ces critères sont définis à partir des connaissances sur le régime des perturbations naturelles des différentes éco-régions et des objectifs d'habitats en termes de superficie pour maintenir des populations viables pour toutes les espèces. Une fois encore, l'utilisation d'un outil de planification spatialement explicite (voir la section sur les outils

de projections des conditions forestières futures) est nécessaire pour valider le respect de ces contraintes.

5.3. La participation du public

5.3.1. Ontario

En Ontario, la loi exige un minimum de 5 stades de consultation publique. De plus, une consultation publique est exigée pour tout amendement des documents préalablement acceptés. Les consultations avec les autochtones sont séparées de celles avec le reste de la population.

Pour chaque plan d'aménagement, la loi exige la formation d'un comité de citoyens locaux. La composition de ce comité doit être représentative de l'ensemble des valeurs reconnues par les parties prenantes jugées utilisatrices du milieu. À ces comités, le public est invité à participer. Le comité recommande des stratégies d'aménagement, des changements à celles-ci et juge de la mise en application du plan. Les travaux du comité doivent être rapportés au ministre et rendus publics (Pinto 2002). Le plan d'aménagement doit présenter la liste des amendements effectués à la suite des travaux de consultation publique et du comité de citoyens. Il doit aussi identifier les zones de contingentement et les zones de risques de conflit. Le plan doit présenter un rapport des efforts de protection des valeurs autochtones identifiées.

En situation de conflit durant la planification, les tiers peuvent faire appel au responsable du plan, sinon à l'administrateur du district du ministère des ressources naturelles, sinon au directeur régional du ministère des ressources naturelles. En cas de non-résolution, le tiers peut faire un appel supérieur et demander une évaluation environnementale individuelle (Pinto 2002).

5.3.2. Québec

Au Québec, le processus de planification des ressources forestières est soumis à un processus de consultation publique, entre autres sur la gestion du milieu forestier et les objectifs de mise en valeur du milieu forestier. La politique gouvernementale de consultation définit les règles de fonctionnement (code d'éthique). Les principes de cette politique visent à rendre les consultations ouvertes et accessibles via une information vulgarisée. Les résultats de ces consultations doivent être rapportés et mis en relation avec les décisions prises sur les

stratégies d'aménagement. Les consultations sont d'ordre nationales ou régionales selon la nature des propositions. Les consultations comportent des modalités particulières pour les communautés autochtones (obligation légale).

Avec la révision récente de la loi forestière (Loi 136), le gouvernement du Québec vise une planification simplifiée, permettant la gestion participative (gestion intégrée) et la prise en compte renforcée de l'intérêt public. Ainsi, le ministre fixe les objectifs de protection et de mise en valeur du milieu forestier, assignés après consultation des ministères, du milieu régional, des communautés autochtones, en vue de leur intégration dans le PGAF.

Les bénéficiaires préparent le PGAF avec la participation des MRC, des communautés autochtones, des gestionnaires de territoires fauniques, des titulaires d'autres permis sur le territoire public et toute autre personne intéressée au processus. Pour cette participation des tiers, le ministre n'impose pas de procédure; les participants et les bénéficiaires définissent la procédure appropriée. Le ministère des ressources naturelles est présent et assure une supervision. Les objectifs de cette participation visent à prendre en compte les intérêts et les préoccupations des utilisateurs afin de prévenir ou régler les différends

Lorsque les bénéficiaires déposent le PGAF, ceux-ci doivent rendre compte des participants, des modalités de la participation, des points de convergence ou de divergence et des efforts mis de l'avant pour intégrer les intérêts et les préoccupations des autres parties prenantes. Le ministre des Ressources naturelles rend accessible au public le PGAF et le rapport sur la participation des parties prenantes.

6. Références citées

- Arseneault, D. 2002. *Origine et dynamique à long terme de la forêt bas-laurentienne*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Beauchesne, P. 2002. *La conservation: son intégration dans la planification forestière*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Beaudoin, M. et F. Doyon. 2002. *La planification forestière à la Forêt de l'Aigle : utilisation du zonage vocationnel et de la scénarisation intégrée*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Bélanger, L. 2002. *L'aménagement intégré et l'aménagement écosystémique: le défi de l'acceptabilité sociale*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Belleau, A. 2002. *Le régime naturel des feux, une base à l'aménagement forestier de la ceinture d'argile du Québec*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Brousseau, L. et L. LeBel. 2002. *Le SIG et l'analyse multicritère pour la prise en compte des autres utilisateurs de la forêt lors de la planification des opérations forestières*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Burton, P.J., Balisky, A.E., Coward, L.P., Cumming, S.G. et Kneeshaw, D.D.. 1992. The value of managing for biodiversity. *The Forestry Chronicle* 68(2):225-237.
- Commission mondiale sur l'environnement et le développement. 1987. Notre avenir à tous. Rapport de la Commission Brundtland.
- Doyon, F. 2002. *Évaluation de différentes stratégies de répartition spatiale des blocs de coupe sur la biodiversité, l'ambiance de récréation et la rentabilité économique dans la Réserve Faunique Rouge-Matawin*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Erdle et Sullivan. 1998. *Forestry Chronicle* 74(1) : 83-90.
- Ferron, J. 2002. *La gestion intégrée de la faune-gibier et des habitats : savoir adapter les approches*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Fournier, M. 2002. *Le processus de planification forestière et ses opportunités en matière de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Harvey, B. 2002. *L'aménagement forestier basé sur le régime des perturbations naturelles : L'exemple de la Forêt du Lac Duparquet*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 UQAR, Rimouski, Qc.
- Hunter, M. L., Jr. et Bob Seymour 1999. *Pages in Maintaining biodiversity in forest ecosystems*, Hunter, M. L., Jr. éditeur. Cambridge University Press, New York.
- Labrecque, P. 2002. *Télé-détection à haute résolution : vers un changement de paradigmes en foresterie*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.

-
- Laliberté, F. 2002. *Forexpert, système d'aide à la décision forestière*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Lantin, É. 2002. *Les cartes éco-forestières peuvent-elles servir à l'évaluation du potentiel alimentaire du territoire aménagé pour les caribous forestiers : le cas de la harde frontalière de la Municipalité de la Baie James, Nord-du-Québec?* Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Lapierre, H. et B.-P. Harvey. 2002. *Perception simplifiée de la forêt dans une approche de protection de la diversité des écosystèmes forestiers*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Moore, T. 2002. *PACHTWORKS : un outil de planification spatiale à module d'optimisation des coupes et du réseau routier*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Perron, N. 2002. *Le rôle de la certification dans le processus de planification intégrée du territoire forestier*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Pinto, F. 2002. *La planification de l'aménagement forestier sur les terres publiques en Ontario*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Pouliot, R. et F. Doyon. 2002. *Utilisation de Envision, un simulateur 3-D, pour évaluer l'impact visuel de différents scénarios de coupes aux abords du Lac Savary dans la Réserve Faunique de La Vérendrye*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Roy, R. 2002. *Utilisation de Woodstock-Stanley pour la planification forestière intégrée au Nouveau-Brunswick*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Saucier, J.-P. et P. Grondin. 2002. *Information écologique et planification forestière*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Savoie, R. 2002. *La planification forestière intégrée en forêt privée*. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1^{er} novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- Stanford, J. A. et G. C. Poole. 1996. A protocol for ecosystem management. *Ecological Applications* 6(3) :741-744.
- Walters, C. J. et C. S. Holling. 1990. Large-scale management experiments and learning by doing. *Ecology* 71 :2060-2068.

Comité organisateur

Frédéric Doyon Institut Québécois pour l'aménagement de la forêt feuillue

Pierre Belleau La Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent

Luc Sirois Université du Québec à Rimouski

Les présentations des conférenciers sont disponibles sur le site Internet de la Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent : wwwforet.fmodbsl.qc.ca



Partenaires financiers



Développement
économique Canada

Canada Economic
Development

Canada



Université
du Québec
à Rimouski



Ressources naturelles
Canada
Natural Resources
Canada

Canada



Ordre
des ingénieurs
forestiers
du Québec
Association
des ingénieurs
forestiers
du Québec