

**Élaboration de stratégies de gestion intégrée des ressources forestières et
fauniques dans la métairie # 6 de la Seigneurie Nicolas Riou
(Forêt modèle du Bas-St-Laurent)**

Travail présenté dans le cadre du cours de
Travail Dirigé
FAU 606 93

Au Professeur Superviseur
Jean Ferron

Par
Stefan Haag

Université du Québec à Rimouski
Avril 1995

Résumé

Ce projet suggère un *plan de gestion intégrée des ressources fauniques et forestières* qui sera réalisé sur 237 ha du lot forestier #6 de la Seigneurie Nicolas Riou de la *Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent*. Il est réparti sur 13 strates délimitées en fonction de la composition de leur peuplement. À partir de certaines informations telles que la nature du peuplement, sa classe de densité, la structure de sa régénération, etc. des stratégies de coupe découlant du *Guide d'aménagement des boisés pour la petite faune* (Ferron *et al.*, en rédaction) ont été instaurées dans chacune des strates pour répondre aux besoins de la petite faune. La gestion intégrée des strates est basée sur le principe qu'une espèce faunique doit retrouver tous les types d'habitats qui lui sont nécessaires pour répondre à ses besoins vitaux à l'intérieur de son domaine vital. C'est pourquoi les aménagements visent à établir un peuplement inéquien à l'intérieur d'une même Unité d'Aménagement de l'Habitat (UAH) dont la grandeur est établie en fonction de l'espèce ciblée. Puisque la majorité du territoire aménagé est couvert par une sapinière, c'est le lièvre qui bénéficiera le plus du plan de gestion intégrée. La bécasse d'Amérique pourra profiter du peuplement d'aulne alors que quelques aménagements pour la gélinotte seront tentés dans la bétulaie à sapin. Une zone témoin, déterminé en collaboration avec les gestionnaires de Forêt modèle sera établie hors du territoire d'aménagement afin de pouvoir comparer les effets du plan de gestion. Néanmoins, ce sont les inventaires fauniques annuels qui permettront véritablement de mesurer l'impact des interventions forestières. Du côté des ressources ligneuses, ce sont les inventaires forestiers enrichis de la prise de données de certains paramètres fauniques qui permettra de mesurer les impacts sur les ressources forestières. D'autre part, les grilles de suivi des interventions sylvicoles du plan de gestion permettent de prévoir la récolte des aires de coupe lorsque leur peuplement aura atteint un âge compris entre 50 et 60 ans. Enfin, le tout aura permis de tester l'applicabilité du *Guide d'aménagement des boisés pour la petite faune*, d'y amener quelques mises au point et de l'adapter au contexte de la *Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent* pour mieux maîtriser la façon d'implanter un tel système de rotation dans des peuplements forestiers comparables.

Table des matières

| Sujets: | pages |
|---|-----------|
| Résumé..... | i |
| Table des matières..... | ii |
| Liste des tableaux..... | iv |
| Listes des figures..... | iv |
| Liste des annexes..... | iv |
| | |
| 1.0 Introduction..... | 1 |
| 1.1 Problématique..... | 1 |
| 1.2 Énoncé du projet..... | 2 |
| 1.3 Principes sous-jacents..... | 3 |
| | |
| 2.0 Objectifs du projet..... | 6 |
| | |
| 3.0 Matériel et méthode..... | 7 |
| 3.01 Localisation et caractérisation de l'aire d'expérimentation..... | 7 |
| 3.02 Zones témoins..... | 7 |
| 3.03 Besoins biologiques de la petite faune de l'est du Canada en terme d'habitat..... | 10 |
| 3.04 Diagnostic du boisé..... | 11 |
| 3.05 Inventaire de la faune..... | 13 |
| 3.05 Compilation des données..... | 13 |
| 3.07 Types de stratégie possible pour réaliser le plan de gestion intégrée de la métairie # 6..... | 14 |
| 3.08 Cartographie des scénarios..... | 16 |
| 3.09 Suivi à court terme des interventions du plan d'aménagement..... | 19 |
| 3.10 Suivi des coupes..... | 19 |
| | |
| 4.0 Résultats..... | 21 |
| 4.1 Description des strates..... | 21 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4.2 | Caractéristiques forestières spécifiques et remarques particulières quant au potentiel faunique des strates..... | 23 |
| 4.3 | Plan de gestion intégrée | 27 |
| 4.4 | Grille de suivi des traitements sylvicoles..... | 32 |
| 4.5 | Répartition des types d'aménagement..... | 53 |
| 5.0 | Discussion..... | 54 |
| 5.1 | Application du <i>Guide</i> sur la portion expérimentale de la métairie #6..... | 55 |
| 5.2 | Inventaire de la faune..... | 56 |
| 5.3 | Modification à l'inventaire forestier traditionnel..... | 57 |
| 5.4 | Formes irrégulières des surfaces de coupe et disposition spatiale des MUAH..... | 58 |
| 6.0 | Conclusion..... | 60 |
| | Bibliographie | 64 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Rendement théorique et pourcentage d'efficacité (...) pour le lièvre d'Amérique..... | 4 |
| Tableau 2: Choix de dimension des UAH en fonction de chaque espèce faunique..... | 5 |
| Tableau 3: Détermination de l'indice de régénération..... | 12 |
| Tableau 4: Correspondance des classes de densité par rapport au <i>Guide</i> | 13 |
| Tableau 5: Compilation sommaire des données..... | 22 |
| Tableau 6: Répartition des types d'aménagement pour l'aire expérimentale de la métairie #6..... | 53 |
| Tableau 7: Inventaire du couvert latéral; l'obstruction visuelle de la planche à profil latéral..... | 69 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1: Localisation de l'aire d'expérimentation sur la Seigneurie Nicolas Riou..... | 8 |
| Figure 2: Localisation de la Seigneurie Nicolas Riou..... | 9 |
| Figure 3: (a) Exemple d'un quadrillage de référence et (b) de surfaces de coupe à contour irrégulier..... | 16 |
| Figure 4: (a) Espaces non-couverts par les MUAH et..... (b) Association d'une superficie à un MUAH adjacente..... | 17 |

LISTE DES ANNEXES

| | |
|--|----|
| Annexe 1: Feuilles de compilation des données..... | 65 |
| Annexe 2: Clef de décision pour réhabiliter un peuplement de faible densité et de faible régénération..... | 66 |
| Annexe 3: Illustrations de l'application d'un scénario de gestion..... | 67 |
| Annexe 4: Cartes de gestions intégrées..... | 68 |
| Annexe 5: Cartes des caractéristiques forestières de l'aire expérimentale..... | 69 |

1.0 INTRODUCTION

Le projet suivant vient s'inscrire dans la philosophie de la conservation de la biodiversité et du développement durable qui a vu le jour au début des années 1970 et dont les revendications se sont précisées avec le sommet de Rio de 1992. C'est ce contexte mondial et le Plan Vert du gouvernement canadien qui ont permis d'implanter le réseau des Forêts modèles du Canada. L'élaboration de ce projet de gestion intégrée des ressources forestières et fauniques découle d'une collaboration entre *l'Université du Québec à Rimouski* (UQAR) et *la Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent*.

1.1 Problématique

L'exploitation forestière et la gestion des forêts dans l'unique optique d'en tirer des ressources ligneuses occasionnent des effets négatifs plus ou moins importants sur la faune. C'est du moins ce que soutiennent plusieurs auteurs dont Eckholm (1976), Dwyer et Al. (1983, *in* Isabel et Laurin, 1994) et Gullion (1984, *in* Gagné 1992). Face à cette réalité environnementale, le sommet de Rio a constitué le point de départ d'un changement d'attitude face à nos pratiques d'exploitation forestière. Selon Gagné (1992) «L'intérêt de sauvegarder une faune diversifiée est appuyé par l'importance de l'activité cynégétique et des retombés économiques qui en découlent.» Ainsi, l'exploitation forestière telle que nous la connaissons est appelée à changer ses procédés au profit d'aménagements qui viseront la conservation des processus écologiques et de la productivité des écosystèmes (Forêt Canada, 1993).

L'essentiel de la problématique réside dans la difficulté d'agencer l'exploitation forestière à l'aménagement faunique d'une façon telle que les aspects de rentabilité, de développement durable et de biodiversité s'harmonisent le mieux possible. Il faudra créer des aménagements et adopter des stratégies de coupe forestière qui répondront tant aux besoins fauniques qu'aux besoins économiques de la collectivité. De plus, il ne faut pas oublier qu'une forêt n'est pas uniquement constituée d'étages arborescents et arbustifs de valeur commerciale. La faune requiert que la forêt ne soit pas uniquement composée d'arbres mais aussi de broussailles, de chicots, de souches ainsi que de nombreux autres constituants qui fournissent abri et nourriture. Il faudra s'assurer de conserver la diversité des essences forestières afin d'éviter de ne retrouver que des

épinettes et des sapins pour finir avec «des arbres sans forêts», comme le mentionne Hanski (1995).

1.2 Énoncé du projet

Suite à une évaluation des capacités de support de l'habitat offert par le milieu forestier d'un secteur de la métairie #6 de la seigneurie Nicolas-Riou, diverses stratégies de coupe forestière seront effectuées en fonction des espèces suivantes: Gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*), Bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*) et Lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*). Certaines autres espèces pourront bénéficier indirectement de ces stratégies de coupe. Parmi celles-ci possiblement le Cerf de Virginie (*Odocoïleus virginianus*), le Tétrás du Canada (*Dendragapus canadensis*), le Lynx du Canada (*Felis canadensis*) et la Martre d'Amérique (*Martes americana*).

La finalité de ce projet tient dans l'élaboration d'un plan de gestion intégré qui permettra de rentabiliser une exploitation simultanée et équilibrée des ressources ligneuses et fauniques. En d'autres mots, il s'agit d'aménager la forêt de façon à ce qu'elle puisse fournir abri et nourriture à la faune, tout en permettant une récolte commerciale de matière ligneuse. Il importe de retenir que les résultats de ce projet et les leçons qui en seront tirées pourront profiter aux autres métairies et projets semblables.

Pour en arriver à cet objectif, plusieurs scénarios d'interventions seront mis à l'essai sur différents secteurs présentant des peuplements semblables. Ce qui distinguera les divers scénarios de gestion intégrée réside dans la variation des stratégies de coupe qui seront adoptées. En plus de jouer sur la forme et la disposition des coupes, il sera aussi possible d'en faire varier la superficie. Par exemple en utilisant des superficies de coupe variant entre 0.5 et 1.0 ha pour effectuer divers types de coupe tels que les coupes de base quadrangulaire à contour irrégulier ou par bande. Bien entendu, du point de vue faunique les traitements sylvicoles (coupe progressive, de jardinage, précommerciale, etc.) appliqués à ces zones seront appropriés, c'est-à-dire qu'ils seront faits en considérant la faune que ces zones ont le potentiel d'accueillir. Selon Ferron *et al.* (en rédaction) il existerait un lien entre la taille des coupes et le rendement faunique. Cette hypothèse pourra être vérifiée et mise à profit du même coup. Finalement, les zones d'aménagement ligno-faunique expérimentales seront comparées à une zone témoin sur laquelle aucune intervention n'aura été pratiquée. Accompagné d'un suivi à court terme, et éventuellement à long terme, cette démarche

permettra d'accumuler des données qui permettront d'évaluer les changements amenés par chacune des approches. Ce projet devrait servir à démontrer la faisabilité et la rentabilité d'un tel mode de gestion. Les stratégies d'aménagement intégré suggérées dans le cadre de ce travail découlent principalement du Guide d'aménagement des boisés pour la petite faune de Ferron *et al.* (en rédaction) qui vise à appliquer ce modèle de gestion à des boisés privés.

Du côté américain, diverses suggestions d'aménagement des forêts pour la faune ont été élaborées au cours des quinze (15) dernières années. Citons entre autres les travaux de Gullion (1984) «Managing Northern Forest For Wildlife», de Sepik *et al.* (1981) «A Landowner's Guide To Woodcock Management In The Northeast» et de l'agence de conservation environnemental du département des pêches et de la faune du Vermont (1986) «Model Habitat Amanagement Guidelines For Deer, Bear, Hare, Grouse, Turkey, Woodcock and Non-Game Wildlife». Étant donné les conditions climatiques différentes que doit affronter la faune sous nos latitudes, plusieurs de ces recommandations ont dû être adaptées dans le *Guide*¹ pour tenir compte des variations de comportement des espèces concernées.

1.3 Principes sous-jacents

Chaque espèce de la petite faune occupe un ou plusieurs habitats qui répondent à ses différents besoins vitaux (abris, aires d'alimentation, de repos, de reproduction, d'élevage ou de nidification). La dynamique de la population (stabilité, croissance, décroissance) de ces espèces dépendra directement de la capacité de l'habitat à répondre à ces besoins vitaux. Ainsi les stratégies de coupe forestière suggérées viseront l'établissement d'habitat réunissant tous les éléments nécessaires pour une espèce donnée dans une superficie correspondant à son domaine vital. C'est ce que l'on conviendra d'appeler une Unité d'Aménagement de l'Habitat (UAH).

Par exemple, le lièvre fréquentera un peuplement résineux de 10 à 30 ans comme couvert d'abri hivernal, un peuplement en régénération pour se nourrir l'hiver et s'y abriter l'été ou, une zone herbacée pour se nourrir pendant l'été. Aussi, un peuplement résineux âgé de plus de trente (30) ans servira d'aire de déplacement entre les sites de repos et d'alimentation. Selon Ferron *et al.* (en rédaction), l'ensemble de ces peuplements devrait idéalement se trouver à l'intérieur d'une superficie de deux (2) ha pour maximiser la densité des populations de lièvre.

¹ Guide d'aménagement des boisées pour la petite faune, par Ferron *et al.* (en rédaction)

La pratique de coupe forestière séquencée sur quatre surfaces de coupe de forme irrégulière à base quadrangulaire ou par bande de 0.5 ha permettrait d'arriver à répondre aux besoins des lièvres tout en maximisant leur densité. Afin d'instaurer un cycle de rotation favorisant quatre classes d'âge dans les peuplements forestiers des UAH, celles-ci ont été regroupées par module de deux UAH, d'où l'acronyme M.U.A.H. pour Module d'Unités d'Aménagement de l'Habitat. Cependant, pour rendre les coupes forestières économiquement réalisables, des superficies de coupe variables (de 0.5 à 1.0 ha) de même que différentes stratégies d'exploitation forestière seront suggérées dans ce plan. Tel que démontré au *tableau 1*, les superficies coupées devraient avoir un impact sur la densité de population de l'espèce. Pour les fins expérimentales du projet actuel, une variation des surfaces de coupe pour une même espèce sera effectuée. Cette manipulation permettra d'identifier la ou les surfaces de coupe les plus rentables pour l'exploitation simultanée des deux ressources. Notons que l'ensemble des UAH devrait former une mosaïque d'un minimum de 40 ha pour être efficace et que cette façon d'exploiter la forêt amènera cette dernière à un stade inéquien qui favorisera l'ensemble des espèces fauniques qu'elle contient.

Tableau 1: Rendement théorique et pourcentage d'efficacité des surfaces de coupe en fonction de la superficie des Unités d'Aménagement de l'Habitat (UAH) pour le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*).

| Superficie de l'UAH (ha) | Superficie de la surface a coupé avec quatre classes d'âge à maintenir | Rendement théorique maximum (lièvre/km ₂) aucun recouvrement des domaines vitaux | Rendements théoriques maximum (lièvre/km ₂) recouvrement à 67% entre les domaines vitaux | % d'efficacité par rapport au meilleur rendement (%) |
|--------------------------|--|--|--|--|
| 2.0* | 0.50 | 50 | 152 | 100 |
| 2.5 | 0.63 | 40 | 121 | 80 |
| 3.0 | 0.75 | 33 | 101 | 66 |
| 4.0 | 1.00 | 25 | 76 | 50 |
| 6.0 | 1.50 | 17 | 51 | 34 |
| 8.0 | 2.00 | 13 | 38 | 20 |

*: Taille minimale du domaine vital rapportée dans la littérature.

D'autres stratégies adaptées aux besoins des diverses espèces fauniques seront aussi élaborées dans le même objectif. Le choix de dimension des UAH varie en fonction de chaque espèce faunique tel que démontré au *tableau 2*. Ce tableau présente les superficies d'UAH les plus efficaces en terme de rendement faunique.

Tableau 2: Choix de dimension des UAH en fonction de chaque espèce faunique

| Espèces | Superficie d'UAH la plus efficace en terme de rendement faunique (ha) | Surface de l'UAH à couper lorsqu'il y a quatre classes d'âge à maintenir (ha) |
|--------------------|---|---|
| Lièvre d'Amérique | 2.0 | 0,5 |
| Bécasse d'Amérique | indéterminée | indéterminée |
| Gélinotte huppée | 4.0 | 1.0 |

Adapté de Ferron *et al.* (en rédaction)

Les interventions forestières suggérées dans le Guide d'aménagement des boisés pour la petite faune (Ferron *et al.*, en rédaction) sont basées sur des normes forestières déjà existantes mais leurs applications sont recommandées selon une structure spatio-temporelle donnée. Cette planification permet d'effectuer les coupes forestières de façon à ce qu'elles soient bénéfiques aux espèces fauniques représentatives des peuplements qui doivent subir un traitement sylvicole. Ce ne sont pas les types de coupe comme telles qui sont bénéfiques mais bien la façon de les appliquer.

2.0 OBJECTIFS DU PROJET

L'objectif principal du présent travail est de proposer un plan de gestion intégrée des ressources forestières et fauniques comportant différents scénarios d'exploitation forestière pour un secteur de 237 ha de la Forêt modèle du Bas-St-Laurent. En second lieu, il s'agira de tester l'applicabilité du Guide d'aménagement des boisées pour la petite faune actuellement en rédaction par Ferron *et al.*

3.0 MATÉRIEL ET MÉTHODE

3.01 Localisation et caractérisation de l'aire d'expérimentation

Le projet sera réalisé dans le secteur nord-est de la Seigneurie Nicolas Riou. Ce secteur, identifié comme étant la métairie #6, est actuellement géré par le métayer André Simard. Près de 237 des 1227 ha de ce lot feront l'objet de l'expérimentation (figure 1). Ce lot comporte un petit lac (Lac à Joe) ainsi qu'une tourbière, le tout est bordé au sud-ouest par la Petite Rivière Rimouski.

La Seigneurie Nicolas Riou est délimitée par les quatre cadastres suivants: au nord-ouest par le cadastre du canton de St-Fabien, au nord-est par le cadastre du canton de Duquesne, au sud-est par le cadastre du canton de Chénier et au sud-est par celui du canton de Saint-Mathieu. Le tout est localisé à 8,11 km au sud du village de St-Fabien et fait partie du territoire de la Forêt Modèle du Bas-St-Laurent (région administrative 01; figure 2).

Ce territoire dominé par le domaine climacique de l'érablière à bouleau et de la sapinière à bouleau jaune présente, selon Savoie (1995), un potentiel de croissance forestier élevé en raison de sa faible altitude, de son relief peu accidenté et de l'épaisseur de son dépôt de surface.

3.02 Zones témoins

Les zones témoins sont des zones qui devront être représentatives des zones expérimentales. C'est-à-dire des zones qui devront présenter les mêmes caractéristiques biologiques (peuplement, âge) et forestières (densité, régénération) que celles qui seront traitées par le plan de gestion intégrée expérimental. Deux types de zones témoins pourront être suivis: (1) un premier type de zones ne subissant aucun traitement et (2) un second type de zones témoins subissant un traitement forestier «normal». Ces zones témoins permettront de suivre avec précision les effets de la gestion intégrée et d'en évaluer les conséquences sur la faune dans les zones traitées. Elles seront effectives que pendant une période de suivi donnée qui prendra fin lorsque les effets du plan de gestion intégrée sur la petite faune auront pu être mesurés. Ces zones devront aussi être situées ailleurs qu'à l'intérieur de la zone d'expérimentation délimitée à la figure 1. Leurs emplacements seront déterminés dès le début de l'application du plan de gestion intégrée en collaboration avec le personnel de Forêt modèle.

3.03 Besoins biologiques de la petite faune de l'est du Canada en terme d'habitat

Les besoins de la petite faune de l'Est du Canada, en terme d'habitat, ainsi que leurs caractéristiques biologiques et comportementales ont été étudiés pendant plusieurs années par les chercheurs québécois dont quelques uns de l'UQAR. Les espèces concernées par ces études et qui feront aussi l'objet d'une intégration dans les stratégies d'exploitation forestières sont les suivantes: le Lièvre d'Amérique, la Gélinoite huppée, la Bécasse d'Amérique et Tétras du Canada. L'ensemble des informations biologiques concernant ces espèces se trouvent dans le Guide d'aménagement des boisées pour la petite faune de Ferron *et al.*(en rédaction).

Puisque la majorité des peuplements sont résineux, une autre espèce exploitable par la chasse profitera aussi probablement des aménagements, le Cerf de Virginie. Tel que cité dans Gagné (1992):

Ce dernier fréquente les peuplements de résineux pour s'abriter l'hiver. Un peuplement résineux dense diminue la couche de neige au sol, ce qui facilite ses déplacements en hiver et le protège contre la venue d'éventuels prédateurs. De plus, la présence de jeunes ramilles qui pousseront après les coupe forestières de petites superficies permettra au cerf de s'alimenter. En hiver, le brout constitue la principale source de nourriture des ongulés tel l'orignal et le cerf ainsi que du lièvre sous nos latitudes (Potvin, 1978). Germain et al. (1986; 1991) soulignent le fait que le cerf ne fréquente que les bordures d'une coupe à blanc (15 à 20 m). À ce moment les coupes de formes allongées sont préférables à celles de formes circulaires (Germain et al. 1986). La superficie du domaine vital du cerf peut être très variable mais en général celle-ci se situe entre 80 et un peu plus de 100 ha (Germain et al., 1986).

Ainsi les quelques 200 ha qui seront parsemés de coupe de protection de la régénération ou de coupe totale de faible superficie favoriseront les cerfs en leur procurant des aires de nourriture. D'autres part, puisque chaque UAH sera constituée de quatre peuplements d'âge différents, cette espèce y trouvera aussi refuge.

La combinaison des connaissances acquises par l'intermédiaire des recherches mentionnées ci-haut et l'application de coupe forestière favorable à la faune permettront l'exploitation durable de ces deux ressources tout en assurant la pérennité de la biodiversité de nos forêts. Plusieurs scénarios d'intervention, adaptées aux contraintes du climat canadien, proviendront

du Guide d'aménagement des boisées pour la petite faune de Ferron *et al.* (en rédaction) et seront soumis à l'expérimentation durant l'année à venir. Les résultats de ces interventions, qui s'échelonneront à court, moyen et long terme, devront être mesurés avec exactitude en termes de densité de population pour les différentes espèces fauniques concernées. Ce suivi permettra d'amener des modifications ou des ajustements à la planification initiale des stratégies de gestion intégrée. En ce qui a trait à l'aspect forestier, il faut admettre que la conservation et le développement nécessiteront une certaine modification des modes d'exploitation forestière actuelles. Cependant ce mode de gestion sera bénéfique à long terme pour l'ensemble de la collectivité.

3.04 Diagnostic du boisé

La réalisation de ce projet nécessite au départ un diagnostic de l'état du boisé. Certaines des informations sont disponibles sur des cartes et photographies aériennes. Cependant les cartes, comme les cartes éco-forestières dans le cas présent, ne correspondent pas toujours fidèlement aux strates délimitées sur les photos aériennes qui sont souvent plus récentes que les cartes elles mêmes. Une photo aérienne de cinq ans est suffisamment vieille pour présenter une différence significative. D'autre part l'échelle doit être recalculée pour chaque photo aérienne car elle diffère sensiblement d'une photo à l'autre. Alors, et même si les cartes éco-forestières correspondent aux photos, des inventaires plus détaillés que ceux réalisés par les ministères des forêts (provinciale et fédérale) sont nécessaires. Les diagnostics du boisé réalisés avant les coupes et les suivis effectués après, permettront de connaître précisément l'état des forêts et des habitats disponibles pour la faune.

Un inventaire forestier traditionnel, réalisé selon les procédures utilisées par Forêt Canada dans le cadre du plan de l'est, a servi de base à la récolte des données du diagnostic du boisé. Cependant, l'inventaire des ressources forestières dans le cadre d'un plan de gestion intégrée doit être plus poussé. Ainsi, deux paramètres d'importance pour la faune ont du être ajoutés, soit la densité du couvert latéral (mesuré à l'aide d'une planche à profil de végétation selon la technique de Nudds, 1977) et la régénération en essences commerciales et non-commerciales. Le premier élément sert principalement à mesurer la qualité du couvert comme abri tandis que le deuxième permet d'évaluer l'évolution future du peuplement ainsi que la disponibilité de nourriture.

Dans le cadre de ce projet, la régénération a surtout été évaluée qualitativement sur une base binaire de présence et d'absence. Par la suite le pourcentage de régénération (ou «stocking»)

était évalué en divisant le nombre de parcelles présentant une régénération par le nombre total de parcelle dans la strate. Par exemple, 3 parcelles avec régénération pour 3 parcelles sans régénération donnent un pourcentage de 50%; soit 3 parcelles sur 6. La broussaille a été évaluée oculairement par parcelle pour chacune des virées. L'évaluation quantitative de la régénération est très importante sans quoi la planification des scénarios de coupe peut être biaisé.

Faute de connaître précisément la régénération en terme de tiges/hectares et pour pallier à cette lacune découlant de la prise des données, un *indice de régénération* a été élaboré. Cet indice est obtenu en combinant la régénération, évaluée oculairement, au pourcentage de visibilité, évalué à l'aide de la planche à profil latéral. La combinaison de ces deux éléments donne un indice de régénération qui fait office de forte, moyenne (bonne) ou faible régénération. Le tableau suivant (3) permet de déterminer un indice de régénération à partir des pourcentages de régénération et d'obstruction.

Tableau 3: Détermination de l'indice de régénération

| Indice de régénération | % de régénération | % d'obstruction |
|------------------------|-------------------|------------------|
| Fort | Fort (70% et +) | Fort (70 et +) |
| Fort | Fort | moyen (31 à 69%) |
| moyen | Fort | faible (0 à 30%) |
| moyen | moyen (41 à 69%) | Fort |
| moyen | moyen | moyen |
| moyen | moyen | faible |
| moyen | faible (0 à 40%) | Fort |
| faible | faible | moyen |
| faible | faible | faible |

Pour que les classes de densité correspondent à la terminologie utilisée par Ferron *et al.* dans leur tableau xx (*Synthèse des traitements sylvicoles préconisés en fonction de la nature et de la structure des peuplements résineux*) du Guide d'aménagement des boisés pour la petite faune, le tableau des classes de densité a été revu. Il faut d'abord savoir qu'il ne semble pas y avoir de définition précise de ce que peut être une classe de densité faible, bonne ou forte en terme de ti/ha dans le *Guide*¹. Normalement les classes de densités correspondent au pourcentage de couverture des peuplements sur les photos aériennes. Ainsi de façon à être cohérent d'une stratégie à l'autre, voici ce à quoi correspondent les classes de densité et leur pourcentage de couverture par rapport à la terminologie du *Guide* pour ce projet.

Tableau 4: Correspondance des classes de densité par rapport au *Guide*

| Symbole | % de couverture | terminologie du guide |
|---------|-----------------|-----------------------|
| A | 81 et + | Forte |
| B | 61 à 80 | Forte ou bonne |
| C | 41 à 60 | faible ou bonne |
| D | 25 à 40 | faible |

Enfin, l'ensemble des caractéristiques forestières a été cartographiées sur des *Cartes de caractéristiques forestières de l'aire d'expérimentation* afin de mieux visualiser le contexte de chaque strate à l'intérieur de l'aire d'expérimentation et de faciliter la prise de décision quant au scénario d'aménagement. Ces cartes représentant la nature des peuplements (essences), l'âge des peuplements, la classe de densité et l'indice de régénération de chaque strate sont présentées à l'annexe 5.

3.05 Inventaire de la faune

L'inventaire de la faune devrait être effectué avant l'élaboration du plan de gestion intégrée afin de pouvoir mesurer l'effet des scénarios de coupe. Cet inventaire spécifique aux espèces se fera par indice d'abondance afin de déterminer le nombre approximatif d'individus qui occupent ces lieux (en terme de densité). Par la suite, Ferron (1995, comm. pers.) suggère que soit réalisé un suivi aux deux ans pour les dix (10) années qui suivront la réalisation des traitements sylvicoles, ou du moins, jusqu'à la prochaine étape du plan de gestion si celle-ci arrive avant échéance avant cette période de dix ans. Le nombre d'année qui sépare les suivis est relatif à des considérations d'ordres économiques, il devrait idéalement être réalisé une fois par an.

Cette méthode permettra d'assurer un bon suivi de la dynamique des populations. En ce qui à trait à la nature des inventaires, ils sont dépendants des espèces inventoriées. Ils seront surtout réalisés à l'aide d'indices d'abondance tel que le dénombrement de crottins pour le lièvre, les stations d'écoute de tambourinage pour la gélinotte et de cris de parade «*peent*» pour la bécasse. Des méthodes détaillées sont disponibles dans la littérature scientifique en gestion faunique ainsi que dans le *Guide*¹.

3.06 Compilation des données.

Des formats de grilles de compilation de données sont suggérés dans le *Guide*¹, toutefois elles n'ont pas été utilisées lors de la prise de données sur le terrain, celles-ci ayant déjà été prises à l'aide des carnets forestiers des techniciens et compilées par un logiciel utilisé

par Forêt modèle. Une copie de cette compilation de données forestières se trouve à l'annexe 1 de ce document. Les données supplémentaires ont été compilées à l'aide de tableaux adaptés de Ferron et al. (En rédaction) (tableau 5 et annexe 1).

3.07 Types de stratégie possibles pour réaliser le plan de gestion intégrée de la métairie # 6

Les scénarios d'aménagements ont été déterminés selon trois types de stratégies différentes en fonction de leur diverses caractéristiques biologiques (forestières et fauniques) et des facteurs humains (capacités de réaliser les diagnostics et travaux forestiers) qui les concernaient. Ainsi, certains scénarios d'aménagements peuvent être du type intensif, extensif ou encore du type «aménagement de réhabilitation».

Chaque scénario d'aménagement de type intensif a été élaboré à l'aide des dendrogrammes du *Guide*¹ en fonction des caractéristiques forestières propres aux strates. Quant aux variations des superficies de coupe, elles dépendent surtout de l'espèce faunique pour laquelle on aménage (voir *Principes sous-jacents: tableau 2*). Par la suite, les scénarios d'aménagements ont été réajustés suite aux commentaires du comité de Forêt modèle lors d'une rencontre tenu le 16 mars dernier (16.03.1995). Les scénarios, même s'ils diffèrent entre eux, seront instaurés selon une procédure d'application générale similaire pour toutes les strates. À moins que les strates soient sujettes à un aménagement extensif ou de réhabilitation (annexe 2), les deux ou trois premières étapes du scénario de gestion intégrée (approximativement 10 ans chaque) visent à séparer le MUAH en deux classes d'âges, ou stades évolutifs. Ces étapes tiennent compte des caractéristiques des peuplements en place. Lorsque cette différenciation a été effectuée, une rotation à long terme – permettant de récolter 1 à 2 / 8 des MUAH par étape – est établie selon le scénario de la *grille de suivi des traitements sylvicoles* respectif correspondant à chaque MUAH. Ce mode de prélèvement permet d'amener le MUAH à un stade inéquien tout en permettant la récolte d'arbres d'un âge approximatif de 60 ans.(voir *grilles de suivis et annexe 3*).

Les strates résineuses dont les «densités-indices de régénération» sont fortes-faibles ou faibles-bonnes trouvent dans le Guide d'aménagement des boisés pour la petite faune de Ferron *et al.* (en rédaction) des dendrogrammes permettent d'élaborer des scénarios d'aménagement qui répondent à ces situations. Toutefois lorsqu'une strate est dans une situation faible-faible, aucune séquence d'intervention n'a été préconisée. Ainsi une clef de décision a été élaborée pour répondre à cette situation (annexe 2). L'approche utilisée est

basée sur des traitements forestiers et vise surtout à rétablir un peuplement inéquien dans lequel sera éventuellement instaurée une séquence d'intervention qui accommodera la petite faune plus adéquatement. Elle n'est donc pas effectuée dans le but de favoriser la faune directement et c'est pourquoi le *Guide*¹ n'en traite pas. Lorsque la clef de décision de réhabilitation de l'annexe 2 suggère des travaux de remise en production, il est à remarqué que le dégagement mécanique ou manuel en créant des microsites de 60 cm de diamètre autour de chaque plants ou encore simplement en dégageant la régénération, sont plus favorables à la faune que le débroussaillage systématique.

Les buts de cette séquence d'intervention sont de:

- Ramener les strates à un état d'exploitabilité selon leur peuplement d'origine.
- Instaurer un cycle de rotation et arriver à régénérer la strate en un peuplement inéquien.

Cette clef de décision suggère diverses «aménagements de réhabilitation» qui seront appliqués sur les MUAH pendant une première étape d'approximativement 10 ans. Par la suite, celles-ci sont appelées à subir le même traitement que dans un aménagement intensif, mais seulement lorsque leur classe de densité et leur indice de régénération seront rétablies par cette stratégie. Le suivi du traitement sylvicole renforcé d'une nouvelle diagnose du boisé permettra de déterminer si les MUAH de type «aménagement de réhabilitation» sont prêts à subir un aménagement intensif. Lorsque plus de 6 des 8 surfaces de coupe seront jugées comme étant prêtes, alors l'application des dendrogrammes de décisions du *Guide*¹ permettra de déterminer le scénario d'aménagement qui répond le mieux aux caractéristiques forestières soulevées par une nouvelle diagnose du boisé de ces surfaces.

Quant aux scénarios d'aménagement extensif, ils s'appliquent sur de grandes superficies qui requiert un trop grand inventaire et trop de travaux forestiers pour ce qu'il est possible de réaliser avec la main d'oeuvre disponible (facteur humain). Ce type de stratégie d'aménagement suggère donc des modalités de coupe plutôt que des procédures bien précises telles que dans les deux cas précédents. Dans ce type de stratégie, les surfaces de coupe seront coupées et récoltées aléatoirement ou selon un quadrillage de référence, mais sans scénario d'aménagement, jusqu'à ce que le métayer ait les moyens d'effectuer une bonne diagnose du boisé pour l'ensemble des strates concernées ou leurs subdivisions.

3.08 Cartographie des scénarios

Lorsque le scénario de chaque strate est établi et que leur séquence de coupe est établie graphiquement sur un MUAH, il ne reste qu'à couvrir les strates le plus adéquatement possible de ces MUAH. La disposition de ces différentes superficies de MUAH, d'UAH ou simplement des surfaces de coupe varient selon les caractéristiques spatiales des strates. Si les photos aériennes qui ont servis à délimiter les strates sont d'une échelle calculée différente que celles mentionnées sur les photos, une échelle standard doit être déterminée afin d'uniformiser le tracé du quadrillage de référence sur la carte de gestion intégrée. Ce quadrillage délimite des surfaces de coupe carrée ou rectangulaire de superficies variables selon l'espèce et le choix de l'expérimentateur. Dans leur ensemble, chaque MUAH est représenté par 15 points de repère (voir figure 3a).

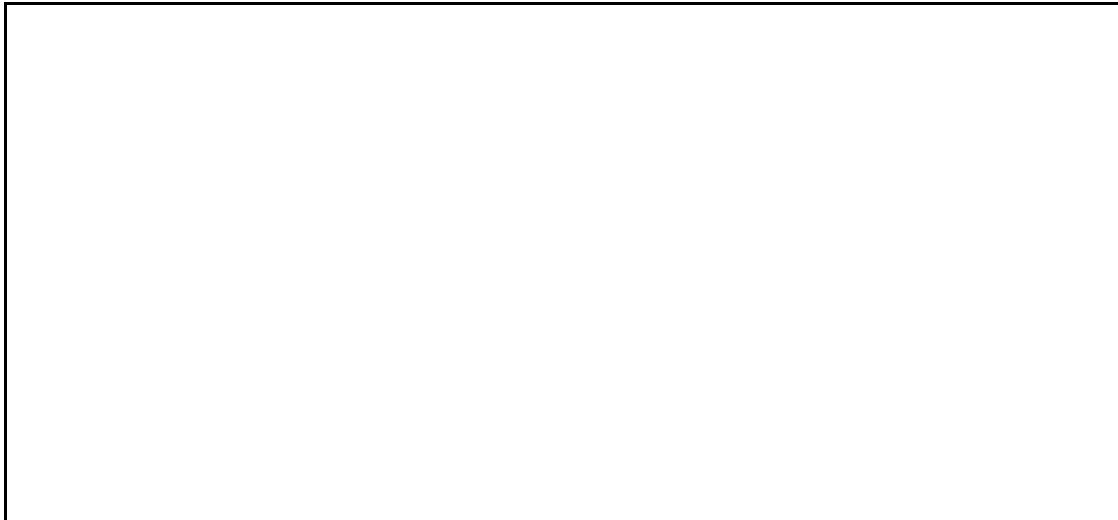


Figure 3: (a) Exemple d'un quadrillage de référence et (b) de surfaces de coupe à contour irrégulier

Pour l'instant aucune norme précise existe quant à l'orientation géographique des MUAH cependant, dans la mesure du possible, elles ont été orientées selon l'axe nord-sud (voir annexe 4). Selon Gullion (1984 in Gagné 1992), cette façon de faire permettrait aussi de favoriser une reprise rapide de la régénération des feuillus intolérants car les surfaces exposées au sud reçoivent plus d'heures d'ensoleillement. Malgré le fait que la majorité des strates soient résineuse, les herbacées profiteront probablement de cet effet, ce qui permettra à la petite faune de mieux subvenir à ses besoins alimentaires.

Cette méthode est suggérée par souci de standardisation mais aussi afin de maximiser la couverture des traitements sur les surfaces à gérer afin de mieux appliquer la stratégie d'aménagement forestière. A ce niveau plusieurs difficultés peuvent subvenir quant à l'agencement des MUAH. Ceux-ci peuvent varier de superficie et de forme afin de couvrir le mieux possible la surface des strates. Conséquemment certains espaces peuvent tout de même demeurer non-couverts par les MUAH. Ces espaces sont délimités par un pointillé sur les *cartes de gestion intégrée* (annexe 4) et pourront être couverts par les extensions des surfaces de coupe de formes irrégulières (figure 4a). D'autre part, les superficies trop grandes ou distinctes pourront être numérotées et considérées comme faisant partie d'un MUAH incomplet (à 4 surfaces de coupe plutôt que 8 par exemple) ou encore comme surface de coupe supplémentaire à un MUAH complète (figure 4b).

Lorsque le quadrillage de référence des MUAH est tracé sur les strates, il ne reste qu'à les numéroté afin de pouvoir les identifier à l'intérieur de celles-ci. Il en va de même pour les surfaces de coupe qui les compose. L'identification de chaque surface de coupe est faite de façon à pouvoir la reconnaître clairement dans les grilles de suivi des traitements sylvicoles correspondante. Enfin, chaque strate et surface de coupe possèdent un code numérique qui permet de les localiser sur les cartes de gestion intégrée (annexe 4).

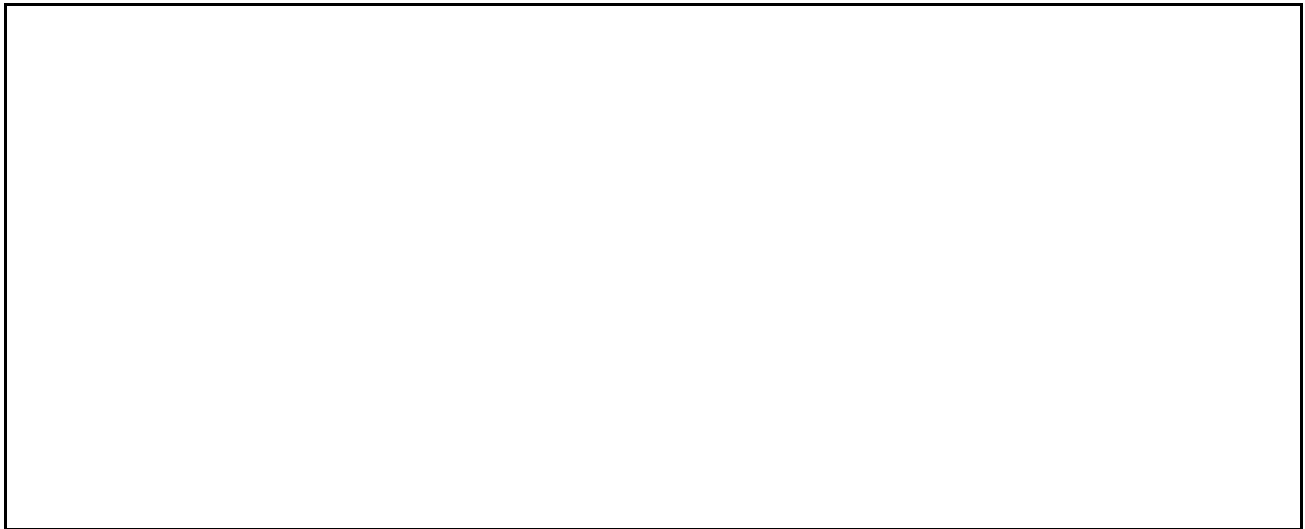


Figure 4: (a) Espaces non-couverts par les MUAH et (b) association d'une superficie à un MUAH adjacente.

Après avoir tracé et codifié le quadrillage de référence, il ne reste qu'à délimiter le contour de chaque surface de coupe. À moins que l'on décide de les laisser carré, le contour des surfaces de coupe devrait être irrégulier, c'est-à-dire qu'il devrait présenter des contours sinueux (voir figure 3b). Les formes des surfaces de coupe pourront être aléatoires ou définies par le métayer conformément à ses connaissances du terrain. Toutefois, il faudra s'efforcer de conserver une aire donnée (0.5 ha par exemple). Les formes irrégulières des surfaces de coupe maximiseront les zones de transitions, ou écotones, entre les divers types d'habitats augmentant simultanément l'effet de bordure. Or, plusieurs auteurs associent à ces effets de bordure une plus grande biodiversité et abondance de la faune (Schemnitz, 1980; Giles, 1978; Shaw, 1985). Feron et Ouellet (1992), mentionnent que le lièvre d'Amérique recherche ces zones de transitions entre chaque peuplement. Toutefois, il est à noter que pour certaines espèces aviennes un déclin est relié aux effets de bordure. Ce serait le cas de la gélinotte chez qui le mâle survit mieux dans les profondeurs de la forêt qu'en bordure de celle-ci (Gullion and Marshall 1968, in Shaw, 1985). Néanmoins, puisque l'effet de bordure permet de réduire les surfaces ouvertes, elle favorise le déplacement de la petite faune dont la mobilité est souvent limitée (Shaw, 1985). De même, elle permettra d'augmenter les surfaces ombrées et conséquemment, favorisera les espèces végétales tolérantes à l'ombre aux dépens des espèces intolérantes (Hupé, 1995).

Quant à la transposition du plan de gestion sur le terrain, les points de repères du quadrillage de référence serviront à mieux respecter la disposition spatiale des surfaces de traitement sylvicole. Toutefois, d'autres méthodes pourraient être envisagées, pour autant qu'elles respectent la disposition et la superficie de base des surfaces de coupe. La technologie offerte par SIRS (système informatisé à référence spatiale) permettra de transposer sur une carte SYGIF les coupes effectuées sur le terrain avec une précision approximative de 3 m (Laberge, comm. pers., 1995). Cela pourra éventuellement permettre d'en suivre l'évolution du plan de gestion intégrée sur carte et sous plusieurs aspects (dynamiques des populations, variété d'espèces, répartition, etc.).

3.09 Suivi à court terme des interventions du plan d'aménagement

Lorsque les coupes forestières recommandées dans le plan de gestion auront eu lieu, il faudra assurer un suivi des résultats produits par ces coupes à la fois sur les espèces fauniques et végétales (en terme de densité). Les inventaires fauniques seront repris au printemps suivant la première année pour évaluer l'impact à court terme des coupes forestières sur la faune présente. Éventuellement, l'inventaire faunique sera repris aux deux ans jusqu'à la prochaine

étape tel mentionné précédemment. Les inventaires de la faune devraient au minimum être répétés une fois par période de cinq ans. Ces inventaires pourront mener à l'élaboration d'un plan de gestion de la faune pour chaque espèce du territoire aménagé.

3.10 Suivi des coupe

Le suivi des coupe se fera essentiellement à partir des grilles de suivi (voir section *résultats*) qui permettront de suivre et d'anticiper le déroulement des traitements sylvicoles à l'échelle de chacune des surfaces de coupe de chaque MUAH et conséquemment des différentes strates forestières. Un traitement correspondant à chaque surface de coupe est prescrit pour des périodes approximatives de 10 ans afin de faciliter la planification des séquences d'interventions sylvicoles sur l'habitat. Ce laps de temps devrait permettre au peuplement de changer suffisamment pour qu'une intervention forestière y soit praticable (éclaircie ou coupe). Cependant, en raison de facteurs imprévisibles (climat, épidémie, etc.) qui agissent sur la croissance des arbres, ces périodes devront être reconsidérées au moment de l'application du plan de gestion en fonction du stade évolutif du peuplement. Avant d'effectuer l'intervention sylvicole tel que recommandée, un bref inventaire forestier pour chaque surface de coupe viendra confirmer les interventions anticipées. Des critères de hauteur (ou de 1 m) ou de couverture latérale (> 40%) pourront alors servir à déterminer si le peuplement est apte à subir le traitement suggéré. Par la suite, il suffira de réajuster la grille de suivi des traitements sylvicoles en fonction de ces modifications par l'intermédiaire d'un décalage temporel.

4.0 RÉSULTATS

4.1 Description des strates

L'exploitation de la Seigneurie Nicolas Riou exercée par la compagnie forestière Abitibi-Price dans le passé a laissé une forêt «écrémée», c'est-à-dire dont les meilleurs peuplements et arbres ont été récoltés laissant derrière une forêt parsemée de larges trouées souvent sans protection de la régénération. En raison de ce fait, il est important que ce plan de gestion suggère des scénarios qui tiennent compte des caractéristiques actuelles des peuplements (âge, densité, régénération, etc.) avant d'entrer dans un cycle de rotation plus constant. Éventuellement ces cycles permettront d'obtenir une forêt inéquienne à rendement ligneux et fauniques stables.

Bien que situé dans le domaine climacique de l'érablière à bouleau et de la sapinière à bouleau jaune, les 237 hectares de ce territoire présentent surtout les caractéristiques d'une sapinière à bouleau jaune. Ce type de peuplement est le plus riche parmi les sapinières. La littérature mentionne que son couvert (classe de densité) peut facilement atteindre 70 à 100% recouvrement. On mentionne aussi que les herbacées y abondent tandis que les mousses sont généralement peu importantes (Anonyme, 1994). Le territoire à aménager a été sous-divisé en 13 strates en fonction de la nature des divers peuplements. Exception faite de trois strates constituées par des bétulaies à bouleaux blancs et sapins, la majorité des peuplements sont constitués par une sapinière. Malgré cela, aucune strate n'est parfaitement identique. Elles se distinguent les unes des autres soit par l'âge des peuplements, par leur classe de densité ou par les caractéristiques de la régénération (densité, hauteur), voir le *tableau 5* de cette section. D'autre part, la majorité des strates ne sont pas suffisamment petites pour être complètement homogènes. La densité, l'âge et même l'essence dominante de chacun des peuplements peut varier au sein d'une même strate, il faudra en tenir compte lors de la transposition des scénarios d'aménagement sur le terrain.

L'ensemble des paramètres caractérisant les strates concernées par l'expérimentation est énuméré dans le *tableau 5* de la page suivante. Les décisions utiles à l'élaboration du plan de gestion intégrée sont essentiellement faites en fonction de ces informations et du potentiel faunique qui découle des caractéristiques forestières des strates. La première section du tableau présente les caractéristiques forestières pour chacune des strates tandis que la deuxième fait référence à l'aspect faunique de ces mêmes strates. La dernière colonne du tableau présente la

fonction comportementale de cette strate pour les espèces fauniques, c'est-à-dire le besoin biologique auquel la strate peut répondre.

Tableau 5: Compilation sommaire des données

Propriétaire: André Simard

Lot(s): #6

Localisation: Rang:

Canton: St-Eugène-de-Ladrière

Municipalité: St-Fabien

| Strate | Type de peuplement | Classe de Densité | Indice de Régénération | Régénération (%) | Pourcentage d'obstruction (%) | Pourcentage de broussaille (%) | Âge (années) | Hauteur (m) | Nombre de parcelles | Superficie (ha) | Interventions antérieures et remarques |
|--------|--------------------|-------------------|------------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|---------------------|-----------------|--|
| 1 | S(S) | C | moyen | 18 | 80 | 53 | 45 | 13 | 4 | 17.4 | |
| 2 | S(S) | D | moyen | < 40 | 73.3 | 85 | 35 | 12 | 6 | 36.7 | |
| 3 | Tourbière | - | - | - | 0 | - | - | 0 | | 2.56 | |
| 4 | S(S) | C | moyen | 51 | 39.17 | 0 | 55 | 14 | 3 | 3.13 | |
| 5 | S(C) | D | faible | < 40 | 60 | 30 | 45 | 10 | 5 | 11.9 | |
| 6 | BbS(R) | D | faible | < 40 | 41.25 | 75 | 55 | 11 | 4 | 2.56 | |
| 7 | Aulnaie | A | fort | > 60 | 65.84 | - | - | - | 3 | 7.96 | Coupe par bandes, trav. entamés |
| 8 | S(S) | C | faible | 15 | 60 | 32 | 45 | 12 | 5 | 8.70 | |
| 9 | C(S) | C-D | faible | < 40 | 48.5 | 68 | 75 | 14 | 5 | 6.39 | |
| 1A | S(S) | C | faible | 20 | 58.75 | 55 | 35 | 13 | 4 | 8.75 | |
| 2A | BbS(R) | A | moyen | 40 | 71.85 | 10 | 25 | 8 | 4 | 4.65 | |
| 3A | BbS(R) | C | moyen | 50 | 43.78 | 60 | 55 | 14 | 4 | 38.9 | |
| 4A | S(C) | C | moyen | 60 | 68.5 | 50 | 55 | 12 | 5 | 88.0 | |

(Tableau 2.71 : Stratification du lot à partir des photos aériennes et des cartes éco-forestières)

4.2 Caractéristiques forestières spécifiques et remarques particulières quant au potentiel faunique des strates

Strate 1: Sapinière à sapin de 45 ans avec classe de densité C et indice de régénération MOYEN

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que la *strate 1* est dominé à 82% par les résineux². Les 18% qui reste sont composés de bouleaux à papier. L'ensemble de ces caractéristiques confère à cette strate un bon potentiel pour le lièvre d'Amérique, cependant la sapinière à sapin devra être rajeuni en partie pour répondre aux besoins alimentaires de cette espèce.

Strate 2: Sapinière à sapin de 35 ans avec classe de densité D et indice de régénération MOYEN

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que la *strate 2* est dominé à 77% par les résineux. Les 23% qui reste sont composés de bouleaux à papier. L'ensemble des caractéristiques de cette strate offre un certain potentiel pour le lièvre d'Amérique, quelques aménagements seront nécessaires pour subvenir aux besoins alimentaires de cette espèce pendant l'hiver. La progression des essences feuillues est à surveiller. Si celles-ci parviennent à occuper les aires de coupe dans une plus grande proportion que 23%, l'habitat pourrait devenir intéressant pour la gélinotte. De plus cette strate est située à proximité d'une aulnaie, cette situation pourrait permettre à la gélinotte d'y trouver un bon couvert d'élevage et à la bécasse de la fréquenter.

Strate 3: Tourbière humide

La *strate 3* est une tourbière qui s'étend sur 2.56 ha. Aucun plan d'aménagement intégré n'est prévu pour cette aire. Peu de profit peuvent en être tiré du point de vue forestier. Du point de vue faunique, la photo aérienne semble démontré une ouverture (eau) dans la tourbière, si cette ouverture existe encore, celle-ci pourrait être agrandie de façon à répondre aux besoins de la sauvagine. D'autre part, un inventaire de la faune de cet environnement particulier pourrait permettre de le valoriser dans un contexte récréo-éducatif.

² Il s'agit généralement de sapin (*Abies balsamea*) et d'épinette (*Picea sp.*)

Strate 4: Sapinière à sapin de 55 ans avec classe de densité C et indice de régénération MOYEN

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que plus de 91% du peuplement est constitué de résineux dont 4% sont des cèdres. Les caractéristiques actuelles de ce peuplement répondent mal à tous les besoins vitaux du lièvre, toutefois un rajeunissement en améliorera le potentiel.

Strate 5: Sapinière à cèdres de 45 ans avec classe de densité D et indice de régénération FAIBLE

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que la surface terrière (S.T.) de cette strate est composée de 63 % de résineux, 30 % de cèdres et 7% de frênes. Elle offre un couvert latéral favorable aux lièvres et la maturité de la sapinière un bon couvert de déplacement. Toutefois le peuplement aura besoin d'une cure de rajeunissement pour mieux répondre aux besoins alimentaires de ce dernier. Les cèdres de cette strate, qui sont probablement regroupés, démontrent une hauteur inférieure à celle des autres résineux. Ainsi ces derniers ne sont peut-être pas prêts à subir une coupe. Si leur âge ou leur exploitabilité diffèrent effectivement de celui des autres résineux, il faudra peut être envisagé une stratégie d'exploitation comme le jardinage par pied d'arbre.

Strate 6: Bétulaies à bouleaux blancs avec sapins de 75 ans avec classe de densité D et indice de régénération FAIBLE

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que la *strate 6* est composée de 49% de SAB et EPB, 14% de THO pour 29% de bouleaux et 8% de frênes. Cette énumération donne une bonne idée de ce que peut-être une bétulaie à bouleaux blancs et sapins. Les sous-bois de ce type de peuplement comprend surtout des herbacées et des arbustes dont l'érable à épis (*Acer spicatum*) et le noisetier (*Corylus cornuta*) (Anonyme, 1994). En raison de la présence des résineux et du pourcentage d'obstruction supérieur à 40% cette strate pourra être aménagée en fonction du lièvre à long terme et pourra servir à la gélinotte comme aire ouverte dans l'immédiat.

Strate 7: Aulnaie D'ÂGE INDÉTERMINÉ avec classe de densité A et indice de régénération FORT

Mis à part les caractéristiques présentées au tableau 3, on peut évaluer ce peuplement d'aulnaies comme étant assez âgé en raison de la structure des branches (placées à l'horizontale) et de leur diamètre (± 8 cm). Cette caractéristique est importante pour les sites de nidification que requiert la bécasse car celle-ci fréquente des sites dont les peuplements sont jeunes, c'est-à-dire dont l'âge varient entre 10 et 25 ans. Cette caractéristique laisse donc supposer un rajeunissement de la strate en faveur de la bécasse. D'ailleurs, une partie de cette strate a déjà été traitée au cours de l'année 1994

Strate 8: Sapinière à cèdres de 45 ans avec classe de densité C et indice de régénération FAIBLE

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que la *strate 8* est composée d'un peuplement de sapin baumier et d'épinette blanche sur plus de 87% de sa superficie, 11% de thuya et 2% de bouleau compose le reste de la strate. Cette strate offre actuellement un bon couvert latéral (60%) qui conviendrait au lièvre comme couvert de déplacement, cependant, tout comme pour la strate 5, elle répond peu aux besoins alimentaires de ce dernier.

Strate 9: Sapinière à cèdres de 75 ans avec classe de densité C et indice de régénération FAIBLE

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que les cèdres de cette strate composent 60% du couvert tandis qu'un autre 26% rassemble du sapin baumier, de l'épinette blanche et 2% d'épinette noir. Le reste du peuplement est composé de frêne (11%) et de bouleau (2%). La broussaille est présente sur 68% de la strate et explique une bonne part du pourcentage d'obstruction. Ce peuplement pourra être aménagé en fonction du lièvre. Toutefois, aucun travail de coupe intensive ne doit y être réalisé puisque la nature de son peuplement lui confère un statut de protection. Voir le *Plan d'aménagement*.

Strate 1A: Sapinière à cèdres de 35 ans avec classe de densité C et indice de régénération FAIBLE

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que la S.T. de la *strate 1A* est composée à 82 % de résineux (sapins et épinettes) et à 18% bouleau à papier. Cette strate pourrait

servir d'habitat hivernal à la gélinotte huppée en raison des peuplements mixtes qui l'entoure et de la proximité du peuplement d'aulnes. Elle sera aussi utile à bécasse, possiblement comme terrain de parade. Il est important que l'élaboration du plan d'aménagement se fasse strate par strate mais il faut aussi tenir compte de la nature des strates voisines. C'est pourquoi, ici, la partie centrale-nord de la strate 1A sera aménagée en fonction du lièvre, pour qui cette partie de l'habitat sera plus adéquate, tandis que sa partie sud sera plutôt aménagée en fonction de la gélinotte.

Strate 2A: Bétulaies à bouleaux blancs avec sapins de 25 ans avec classe de densité A et indice de régénération MOYEN

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que la *strate 2A* est composée à 57 % de résineux et à 43 % de bouleau à papier, les caractéristiques de ce peuplement correspondent bien à l'habitat hivernal du lièvre. La densité élevée de ce peuplement peut combler le besoin de couvert de la faune des peuplements environnant (3A, 1A et 6) qui ont une densité de moyenne à faible pour la strate 6. Bien que mixte à tendance résineuse, la strate 2A pourrait être traitée de façon à favoriser la croissance des feuillus lors d'une éclaircie précommerciale sur la moitié du MUAH et ainsi devenir plus propice pour la gélinotte. De plus, l'aulnaie située à proximité offre un bon couvert d'élevage et la strate 6, une aire quasi-ouverte, offre une bonne aire de repos.

Strate 3A: Bétulaies à bouleaux blancs avec sapins de 55 ans avec classe de densité C et indice de régénération MOYEN

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que la S.T. de la strate est de 69 % de résineux, 4 % de cèdre (*Thuja occidentalis*) et 27 % de Bouleau à papier. La partie centrale de cette strate semble particulièrement dénudée. La densité y est presque nulle. Il est fort probable que les parties plus feuillues de la strate puissent servir à la gélinotte tandis que les parties plus résineuses pourront être aménagées en fonction du lièvre. Cette strate semble parsemée d'écotones; habitat rechercher par le lièvre (Ferron *et al.*, en rédaction).

Strate 4A: Sapinière à cèdres de 55 ans avec classe de densité C et indice de régénération MOYEN

En plus des caractéristiques présentées au tableau 3, il est à souligner que La *strate 4A*: Les cèdres, qui occupent une S.T. de 58 % de cette strate, sont surtout concentrés en bordure du «Lac à Joe». Le reste de la strate est composée à 3 % d'épinette, 34 % de cèdre et 8 % de bouleau blanc. Bien que la description de la strate ne s'applique pas d'une façon homogène sur toute sa superficie, en

raison de sa grandeur, ces caractéristiques sont propices à un aménagement en fonction du lièvre et pourrait bien aussi correspondent aux besoins du tétras.

4.3 Plan de gestion intégrée

Strate 1: Aménagements de réhabilitation dans une S(S) de 17.40 ha

Le choix de stratégie d'intervention sylvicole pour les trois (3) premières étapes du scénario de gestion intégrée dans un peuplement résineux, ou à tendance résineuse, repose sur le tableau xx (*Synthèse des traitements sylvicoles préconisés en fonction de la nature et de la structure des peuplements résineux*) du *Guide*. Ce tableau de décision est basé sur l'indice de régénération (normalement régénération) et la classe de densité. Puisque l'indice de régénération est déterminé en fonction de la régénération et du pourcentage d'obstruction, l'indice de régénération a été estimé comme étant moyen. Cependant, dans un tel cas, la régénération commerciale ou «stocking» est très faible (18%) et le pourcentage de broussaille est important (53%). Initialement la stratégie de la boîte 4.2.3 (avec régénération inférieure à 1 m) du *Guide* avait été suggéré, toutefois en raison du faible pourcentage de la régénération et de la classe de densité qui est aussi faible, il faudra opter pour la stratégie suggéré en annexe 2 pour l'ensemble de la strate 1. Cette stratégie vise à ré-établir un peuplement exploitable dont la situation pourra être subséquentement analysée et soumise à la grille de décision du *Guide*.

Strate 2: Aménagements intensifs dans une S(S) de 36.70 ha

Dans cette strate, comme dans tous les autres strates dont la densité d'essences commerciales en régénération est moyenne mais dont la broussaille est élevé, il faudra appliquer une stratégie favorisant la régénération des essences commerciales plutôt qu'une CPR. Ainsi, en raison du pourcentage de broussaille élevé (85%) de cette strate, l'ingénieur forestier du comité de Forêt Modèle - André Hupé - suggère pour la première étape du scénario de gestion, la séquence de traitement sylvicole suivante:

- °Débroussaillage;
- °Plantation au 3 x 3 m;
- °Dégagement manuel ou mécanique des plants de régénération (sur un diamètre de 60 cm) et ;
- °Ce aux trois ans jusqu'à ce que la régénération soit suffisamment forte pour survivre

Les interstices comprises entre chaque assiette de coupe provenant de ce traitement permettra à une certaine quantité de broussaille de s'installer dans la surface de coupe et d'assurer abri et nourriture pour la petite faune. Le comité de Forêt modèle évalue cette surface de broussaille à 0.6 ha par hectare, ce qui nous paraît suffisant à première vue. À la seconde étape du scénario (± 10 ans plus tard) la deuxième moitié de l'unité d'aménagement subira le même traitement. Lorsque le MUAH aura été traitée pour une première

fois sur l'ensemble de sa surface (période approximative de 20 ans), une rotation à long terme permettant de récolter 1 à 2 surfaces de coupe par étapes sera instaurée tel que présenté dans la *grille de suivi des traitements sylvicoles* présenté aux pages 34 à 37.

Strate 3: Aucun aménagement, rehaussement de la valeur de la TOURBIÈRE de 2.56 ha

Bien qu'aucune intervention forestière ne soit suggérée en raison de la nature de la strate (tourbière humide), d'autres alternatives sont suggérées. Par exemple, un rehaussement de la valeur de l'écosystème par l'intermédiaire d'activités éco-touristique, ou éducative. Des nichoirs, et/ou encore un mirador pourraient y être aménagés afin de permettre l'observation de la faune inventoriée dans ce milieu. Il semble qu'une trouée d'eau soit ouverte dans la tourbière. Si tel est le cas, le milieu pourrait être propice à la sauvagine. Si il y a présence d'une trouée, mais qu'elle est de taille insuffisante, une possibilité d'aménagement serait d'élargir cette trouée pour la rendre plus adéquate.

Strate 4: Aménagements intensifs (11/16) et extensifs (5/16) dans une S(S) de 3.13 ha

Pour les deux MUAH qui recouvrent cette strate, un dégagement des essences résineuses, au besoin, est suggéré plutôt qu'une éclaircie précommerciale³ à 5000 ti/ha comme le prévoit le *Guide*. Cette décision a été prise en fonction de l'indice de régénération évalué comme étant moyen (51 % de régénération et 39.17% d'obstruction) et du pourcentage de broussaille évalué à 0%. Cette situation permet de mettre à profit les tiges de régénération déjà en place. L'instauration du plan de gestion intégré se fera selon la *grille de suivi des traitements sylvicoles* présenté à la page 39.

Strate 5: Aménagements de réhabilitation dans une S(C) de 11.9 ha

La faiblesse de la classe de densité et de la régénération (indice) font en sorte que la stratégie de réhabilitation de l'annexe 2 sera adoptée pour cette strate (voir p.50). Subséquemment à l'amélioration de ses caractéristiques, la strate devra être réévaluée et soumise à la grille de décision du *Guide* pour déterminer un plan de gestion intégrée qui lui sera adéquat.

³ Il semble que la définition d'une éclaircie précommerciale ne s'applique pas au traitement suggéré dans cette situation

Strate 6: Aménagements de réhabilitation dans une BbS(R) de 2.56 ha

À partir des caractéristiques obtenues lors du diagnostic du boisé (voir tableau 3), une stratégie de réhabilitation a été suggérée. Cependant, le métayer et le comité de Forêt modèle prévoient reporter tout traitement pour une période de 5 ou 10 ans en raison de la faiblesse de la régénération (<40%) et du pourcentage élevé de broussaille (75 %) de la strate. Lorsque cette période sera écoulée, un nouvel inventaire sera effectué pour réévaluer la strate. En fonction de l'analyse des nouvelles caractéristiques de la strate, un scénario de traitements sylvicoles devra être établi et appliqué. Puisque cette strate est située tout juste au nord de l'aulnaie et qu'elle présente des prédispositions pour la gélinotte, des surfaces de coupe de 0.75 ha sont suggérées. De plus celles-ci chevauchent la strate 1A qui pourrait vraisemblablement offrir un habitat hivernal à cette dernière espèce faunique.

Strate 7: Aménagements intensifs dans une AULNAIE de 7.96 ha

Puisque des interventions forestières ont déjà été effectuées dans l'aulnaie, celles-ci auront priorité et seront continuées. Ainsi la séquence de traitements sylvicoles adoptée pour cette strate sera la suivante.

- °Diviser la strate par bande de 50 m puis sous-diviser, du haut de la strate vers la rivière, en 5 bandes de 10 m.
- °Couper une bande de 10 m au deux (2) ans pour chaque 50 m (5 × 10m).
- °Réaliser un cycle de rotation en 10 ans

Cette stratégie de coupe par bande devrait favoriser la bécasse et sera aussi vraisemblablement bénéfique pour la gélinotte. La bécasse a besoin d'un site ouvert pour effectuer sa parade nuptiale. La littérature fait mention d'une superficie moyenne de 6404 m² (0,6 ha) et d'une superficie minimale de 2000 m² bordé par une végétation inférieure à 7 m. De nuit, la gélinotte utilise un aire de repos dont la superficie approximative est de 0.4 ha (Ferron *et al.*, en rédaction). Ces superficies ouvertes ne doivent pas nécessairement être dans une aulnaie. Cette dernière est surtout utile à des fins d'alimentation. Enfin, l'âge utile d'une aulnaie est situé entre 5 et 15 ans.

Le *Guide*¹ suggérait des bandes de 100 m de largeur sous-divisées en bande de 20 m pour effectuer un cycle de rotation qui s'étalait sur une période de 20 ans. Pour ce faire, la coupe d'une bande de 20 m par 5 ans aurait été nécessaire. Pour accélérer le processus, une variante, suggérant la coupe de 2 bandes par 5 ans, aurait permis de réaliser le cycle complet de rotation en 10 ans. Les bandes de 20 m × 100 m auraient été plus

bénéfiques puisqu'elles offraient une superficie ouverte de 2000 m² ou de 0,4 ha, ce qui correspond peut-être mieux aux besoins de la bécasse.

Mis à part les stratégies de coupe expérimentées, il est **important** d'éliminer tout déchet de coupe. D'ailleurs, selon Laberge (1995, comm. pers.), l'aulne constitue un bon bois de chauffage. Il serait aussi important d'éviter de couper la végétation qui borde la rivière afin de prévenir l'érosion des berges (bandes de protection de 20 m)(voir p.42).

Strate 8: Aménagements de réhabilitations dans une S(S) de 8.70

Tout comme pour la strate 5 on suggère la stratégie d'aménagement de réhabilitation pour ce MUAH. Cette strate a cependant la particularité de partager certaines surfaces de coupe avec la strate 9. Les surfaces de coupe du MUAH 8.01 qui chevauchent la strate 9 (surfaces de coupe 3,4,5,6,7) ne devront pas être touchés en raison du statut de cette dernière (voir strate 9))voir p.43).

Strate 9: Aucun aménagement dans une C(S) protéger de 6.39 ha

La cédrière à sapin (C(S)) de la strate 9 constitue une zone de contrainte extrême aux opérations forestières (MF3). Conséquemment, il est préférable de la considérer comme «intouchable» (voir p.44). La seule recommandation qui pourrait éventuellement être formulée pour cette strate concerne la récolte des sapins qui ont atteint la maturité.

Strate 1A: Aménagements de réhabilitation dans une S(S) de 8.75

On recommande que le tiers de cette strate soit remis en production en fonction du stade évolutif des surfaces de coupe. Un second tiers sera traité par une coupe précommerciale selon le morcellement du terrain (voir p.45). S'il est possible de respecter les surfaces de coupe quadrangulaires prescrites lors de l'application de ces traitements (voir cartes de gestion intégrée, *annexe 4*), il sera éventuellement possible d'établir un cycle de rotation et d'atteindre un stade inéquien. Pour ce faire, il faudra d'abord attendre que la situation du peuplement corresponde à une de celles recherchées dans le tableau xx (*Synthèse des traitements sylvicoles préconisés en fonction de la nature et de la structure des peuplements résineux*) du *Guide*. À ce moment, le dendrogramme de décision approprié permettra d'élaborer le scénario de gestion intégrée correspondant le mieux aux besoins forestiers et fauniques de la strate. Il suffira de l'appliquer selon la procédure d'application générale énoncé au point 3.07 paragraphe 2 (voir p.14).

Strate 2A: Aménagements intensifs dans une BbS(R) de 4.65 ha

En raison des caractéristiques de cette strate, soit une classe de densité forte (A), un faible pourcentage de broussaille (10 %) et un âge de 25 ans, on recommande une coupe précommerciale à 2500 ti/ha sur des bandes de 20 m de largeur et d'une superficie de 0.25 ha plutôt qu'une coupe précommerciale à 5000 ti/ha pour des surfaces de coupe de 0.5 ha tel que recommandé dans le *Guide*. Ces bandes devront préférablement être disposées à l'intérieur du quadrillage de référence prévu pour la strate 2A (voir annexe 4, carte 2A). De cette façon, les traitements suggérés respecteront le dendrogramme de décision associé à cette strate et la coupe en forme de bande n'entraînera pas de changement dans la disposition des scénarios de gestion des MUAH avoisinants (MUAH 1A.03 et 3A.01). Il est à noter que les bandes de cette strate devront être disposées par le métayer car ses connaissances du terrain sont plus appropriées à effectuer cette tâche. Dès lors, la séquence de coupe s'effectuera telle que prévu, mais sur des bandes de 0.25 ha plutôt que sur des surfaces de coupe quadrangulaires. Chaque MUAH formé par des bandes devra être traité avec le scénario original décrit dans la grille de suivi (voir p.46). Ainsi, il sera éventuellement possible d'établir un cycle de rotation qui permettra de rassembler toutes les conditions nécessaires pour combler les besoins vitaux du lièvre et de la gélinotte.

Strate 3A: Aménagement intensifs dans une BbS(R) de 38.9 ha

À certains endroits, selon les caractéristiques des surfaces de coupe, il faudra effectuer des Remises en Production à 1300 tiges/ha plutôt que des CPR comme le recommande actuellement le *Guide*¹ (voir grille de suivi ,p.47 à 49). Si les caractéristiques des surfaces coupe sont appropriées à l'application d'une CPR, cette recommandation devra être maintenue. Ce même choix de traitement sylvicole sera applicable à la seconde moitié des surfaces de coupe pour chacune des MUAH de cette strate lors de l'étape suivante (dans ± 10 ans). Enfin, il est important de respecter la bande de protection de 20 m prescrite en bordure de la *rivière Petit Rimouski* ou de tout autre plan d'eau. Il est à noter, pour les surfaces de coupe qui incluent cette bande de protection, que les 5 premiers mètres à partir de la rivière doivent rester absolument intacts tandis que les 15 mètres suivants peuvent subir une éclaircie (Laberge, 1995). Ces bandes sont exclues du traitement suggéré à l'intérieur de ces surfaces de coupe. Cependant, elles ne peuvent qu'avoir un impact positif sur la petite faune en raison de l'augmentation de l'effet de bordure qui en découle. La disposition des MUAH n'a pas été ajustée à la bande de protection puisque de cette façon elles couvrent une superficie maximale pour une disposition nord-sud, est-ouest.

Strate 4A: Aménagement extensif dans une S(C) de 88.0 ha

Une problématique importante découle de la superficie de cette strate. Dans un premier temps, elle n'a pas suffisamment été caractérisée, car seulement 5 parcelles ont été effectuées sur 88 hectares. Plutôt que de prescrire des traitements sylvicoles sur la base de caractéristiques qui risquent d'être fausses, voici quelques modalités de coupe qui permettront éventuellement d'établir un cycle de rotation et une composition inéquienne répondant aux besoins de la petite faune pour l'ensemble de cette strate (p. 50 à 52):

°Morceler l'ensemble du territoire le plus possible, idéalement suivre le quadrillage de référence suggéré.

°Ne pas excéder des surfaces de coupe supérieures à 0.5 ha

°Respecter les bandes de protection de 20 m autour des plans d'eau (voir strate 3A ci-haut) et autour des chemins

Dans un second temps, l'étendue de cette strate et le volume de bois qu'elle offre dépasse les capacités de travaux que peut réaliser le métayer à lui seul en une année; dans le contexte où il doit aussi effectuer des travaux ailleurs sur sa métairie. Étant donné l'ensemble des caractéristiques de cette strate et des autres facteurs entourants la perspective des travaux, un compromis pourrait être envisagé avec le scénario découlant du *Guide*¹ suggéré dans la grille de suivi (voir p.50, MUAH 4.01) Elle consisterait à respecter l'application des traitements sylvicoles suggérés à partir des caractéristiques de la strate mais seulement sur de plus petites subdivisions (50 ha) de la strate plutôt que sur son entité.

4.4 Grille de suivi des traitements sylvicoles

Les grilles de suivi des traitements sylvicoles suivantes constituent une transposition sur tableau des différentes stratégies d'aménagement adoptées pour chacune des strates. Dans le cas des aménagements intensifs, chaque grille de suivi couvre un cycle de rotation. Pour les aménagements de réhabilitation, elles font référence à la clef de décision pour la première étape de la grille, soit l'an 0. La suite des stratégies d'aménagement est indéterminée et devra être choisie en fonction du stade des MUAH après cette première étape. Finalement, en ce qui à trait à l'aménagement extensif de la strate 4A, la grille a été définie en fonction du quadrillage de référence qui pourrait éventuellement servir de modèle pour l'instauration d'une séquence de traitements sylvicoles, mais son usage est facultatif.

4.5 Répartition des types d'aménagement

Les strates précédentes ont été aménagées en fonction de leurs caractéristiques selon les trois types de stratégies d'aménagements énoncés dans la section *méthode* de ce travail. Il en résulte, tel que présenté au *tableau 6*, que 40% des aménagements sont intensifs, 34% sont extensifs, 54.25% sont de l'aménagement de réhabilitation et que 4% du territoire ne seront pas touchés par le plan de gestion intégrée des ressources.

Tableau 6: Répartition des types d'aménagement pour l'aire expérimentale de la métairie #6

| Strate | Peuplement | Superficie (ha) | Superficies aménagées par strates (hectares) | | | | total |
|--------|------------|--------------------|---|----------|--------------------|------|--------|
| | | | Intensif | Extensif | Réhabilitatio n | Rien | |
| 1 | S(S) | 17.4 | | | 20 | | 20 |
| 2 | S(S) | 36.7 | 40 | | | | 40 |
| 3 | tourbière | 2.56 | | | | 2.56 | 2.56 |
| 4 | S(S) | 3.13 | 5.5 | | | | 5.5 |
| 5 | S(C) | 11.9 | | | 12 | | 12 |
| 6 | BbS(R) | 2.56 | | | 5.25 | | 5.25 |
| 7 | Aulnaie | 7.96 | 7.96 | | | | 7.96 |
| 8 | S(S) | 8.70 | | | 8 | | 8 |
| 9 | C(S) | 6.39 | | | | 6.39 | 6.39 |
| 1A | S(S) | 8.75 | 2 | | 9 | | 11 |
| 2A | BbS(R) | 4.65 | 4 | | | | 4 |
| 3A | BbS(R) | 38.9 | 38.5 | | | | 38.5 |
| 4A | S(C) | 88.0 | | 82 | | | 82 |
| Total | | 237.54 | 97.96 | 82 | 54.25 | 8,95 | 243.16 |
| % | | | 40 | 34 | 22 | 4 | |

5.0 DISCUSSION

La gestion intégrée des ressources forestières et fauniques peut être réalisée de deux façons, soit par des aménagements intensifs ou par des aménagements extensifs. La réalisation d'aménagements intensifs consiste à améliorer l'habitat d'une espèce dans le but d'en optimiser la production en terme d'individus par hectare. Ce type d'aménagement s'applique mieux à de petites zones (< 50 ha) car il nécessite un inventaire précis des composantes forestières et fauniques de l'habitat. Cet inventaire permettra de réaliser des aménagements orientés en fonction des besoins particuliers d'une espèce donnée, le principe clef de l'aménagement intensif étant de rassembler l'ensemble des habitats nécessaire à une espèce à l'intérieur d'une surface correspondant à son domaine vital. Bien entendu, il ne devrait pas être réalisé au détriment de la biodiversité du milieu. Bien que plus efficace du point de vue production, ce type d'aménagement est plus coûteux en temps et en argent proportionnellement à la surface de l'aire à traiter. Cependant, sa rentabilité par l'intermédiaire d'activité cynégétique, entre autres, sera assurée si les aménagements s'avèrent efficaces. Le *Guide*¹ de Ferron *et al.*(en rédaction) suggère principalement ce type d'aménagement.

Les aménagements extensifs visent une action plus générale. Le but de ce type d'aménagement est de favoriser l'habitat de la petite faune sans pour autant en optimiser la production. Conséquemment, les inventaires qu'ils nécessitent seront moins précis. Ils pourront se limiter à l'évaluation de la régénération, aux types d'essences arborescentes dominantes et à leur stade évolutif évalué sur un nombre de parcelle moins important par exemple. Le potentiel faunique sera évalué en fonction de ces caractéristiques forestières et les interventions sylvicoles seront aussi de portée plus générale. Ces dernières viseront surtout à instaurer un stade inéquien dans les peuplements cependant, les aires de coupe ne formeront pas une mosaïque précise telle que pour les MUAH du premier type de gestion et les interventions seront plutôt dispersées. Quant à la superficie des aires de coupe, elles devraient être égales à environ 1 ha dans les secteurs favorables la gélinotte et de 0.5 ha dans les habitats recherchés par le lièvre d'Amérique. Il est aussi préférable d'éviter que les aires de coupe soient juxtaposées lorsqu'elles seront traitées. Une superficie supérieure à 1 ha pourrait être moins favorable pour certaines espèces comme la gélinotte huppée (Gullion, 1984), selon ce même auteur, le rendement faunique décroît avec l'augmentation des domaines vitaux.

Outre ces deux types d'aménagement, une troisième approche concernant les aires de classe de densité et de régénération faible a dû être élaborée, il s'agit de la stratégie d'aménagement de réhabilitation présentée à l'annexe 2. Son but n'est pas d'aménager directement le boisé pour la

petite faune mais bien de remettre le site en production pour qu'il puisse subir un aménagement intensif. Cette approche peut se combiner aux deux autres car il est possible qu'un aménagement de type intensif comme extensif puisse présenter ces caractéristiques forestières sur la superficie à laquelle il s'applique.

Les contraintes reliées au type d'aménagement intensif proposé par le *Guide*¹ se sont fait ressentir dès les premières étapes de son application à l'aire d'expérimentation de la métairie #6 de la Seigneurie Nicolas-Riou. Ainsi, pour que puisse être réalisé ce travail dirigé, un compromis entre les deux types d'aménagement mentionnés ci-haut et la clef de réhabilitation de l'annexe 2 a du être élaborée pour adapter le *Guide*¹ au contexte auquel il devait être appliqué: à savoir 237 ha subdivisés en 13 strates variant entre 3.13 et 88 ha.

D'autre part, cette surface dont la gestion incombe à une seule personne, ne pourra possiblement être inventoriée, traité et aménagé aussi rigoureusement à court terme qu'il en aurait été souhaitable pour y faire de l'aménagement intensif. Pour respecter ses quotas, le métayer peut récolter un volume maximum de 1255 m³/an de bois, à raison d'approximativement 60 m³/ha. Ce volume constitue un objectif maximum déterminé par les techniciens forestiers mais, il ne sera pas nécessairement atteint par le métayer. Ce quotas fait en sorte que seulement 38 des 237 ha de l'aire concernée par le plan de gestion intégrée pourront être traités pendant la première année d'application. Néanmoins, la réalisation du plan ne devrait pas être compromis s'il est complètement appliqué en deçà d'une période de 10 ans. Dans ce contexte les scénarios de gestion intégrée, présentés dans la grille de suivi des traitements sylvicoles propre à chaque MUAH, devront débiter à la date de la première intervention seulement. Par exemple, si un scénario d'aménagement débute en 1997 plutôt qu'en 1995, il faudra ajouter 2 années aux années de réalisation prévues pour chaque étape. Ainsi la seconde étape aura lieu à l'année 2007 plutôt qu'à l'année 2005.

5.1 Application du *Guide* sur la portion expérimentale de la métairie #6

Les scénarios d'aménagements suggérés dans le *Guide*¹ ont été appliqués partout où les caractéristiques forestières des diverses strates le permettaient. Ainsi des aménagements «intensifs» ont été prescrits pour la majorité des strates. La plus petite des strates pour laquelle a été prescrit un aménagement intensif est la strate 4 dont la superficie est de 3.13 hectares. La plus grande, à subir ce même type d'aménagement, est la strate 3A et sa superficie est de 38.9 hectares. Les aménagements de type intensif nécessitent un nombre de parcelles élevés pour que le diagnostic du boisé soit réellement fiable. Comme le mentionne le *Guide*¹, plus la strate est grande plus elle

nécessite un nombre élevé de parcelles. Dans le cas actuel la plus petite strate (4) a bénéficié de l'information provenant de 3 parcelles alors que la plus grande (3A), avec une superficie approximativement 13 fois plus élevée, a pu bénéficier de données provenant de seulement 4 parcelles, soit une de plus. Il est alors évident que les données recueillis sont moins fiables. Cette situation demande qu'une attention particulière soit prêtée aux divers scénarios lors de leur application. Il est possible, par exemple, qu'il soit nécessaire d'appliquer un aménagement de réhabilitation à des endroits où le plan suggère un aménagement intensif et inversement. La strate 3A est particulièrement sujette à cette situation car, en plus, la photo aérienne de celle-ci démontrait plusieurs aires où la densité semblait faible. Une visite sur le terrain effectuée en octobre 1994 a permis de confirmer cette situation.

Néanmoins, un seul scénario d'aménagement de type extensif a été suggéré. Il s'agit du scénario de la strate 4A, dont 5 parcelles sur 88 hectares ont été inventoriées. Mis à part le nombre de parcelles insuffisant, deux autres raisons viennent appuyer cette décision: un diagnostic adéquat du boisé suffisant pour effectuer un aménagement de type intensif aurait été trop coûteux et le métayer aurait été seul pour effectuer les traitements sylvicoles. Néanmoins, un quadrillage de référence a quand même été tracé de façon à pouvoir coordonner les coupes de l'aménagement extensif et éventuellement y faire de l'aménagement intensif à tout le moins sur une partie de la strate. Dans cette optique, un scénario d'aménagement intensif a aussi été suggéré pour les endroits (MUAH) qui pourraient correspondre plus fidèlement aux caractéristiques forestières énoncées pour cette strate.

Enfin, les aménagements de réhabilitation s'imposent d'eux même lorsque la densité et la régénération sont faibles. La non intervention va de soi pour les strates où aucun aménagement sera effectué tel que dans la tourbière (strate 3) et les zones de contraintes (strates 9).

5.2 Inventaire de la faune

La réalisation d'un inventaire de la faune est essentielle pour élaborer un plan de gestion intégrée. L'identification d'une espèce dans un milieu donné indique qu'elle y retrouve un habitat convenable à ces besoins vitaux. Ainsi l'orientation de l'aménagement en fonction de l'espèce indigène augmente les chances de réussite de cette dernière. L'inventaire nous donne aussi un indice quant à la densité de la population pour une certaine superficie. Lors de ces inventaires, il est important de tenir compte de la capacité de support de l'habitat puisque c'est précisément à l'habitat que nous apporterons des modifications. En présence d'une population près de la limite de capacité de support de son habitat, l'aménagement d'une strate inhospitalière afin de l'adapter à l'espèce, permettra au gestionnaire d'augmenter la productivité de la population et d'en tirer un

meilleur profit. Bien entendu, l'inhospitalité d'une strate ne doit pas être jugée au détriment d'une autre espèce animale. Dans le présent projet, aucun inventaire faunique n'a été réalisé préalablement à l'élaboration du plan d'aménagement. Les circonstances de réalisation ont imposé des contraintes de temps qui nous ont obligé à remettre l'inventaire au printemps 1995, soit avant le début des traitements sylvicoles suggérés dans le plan. Cette procédure nous permettra tout de même de mesurer l'impact des stratégies d'aménagement intégré sur les diverses populations fauniques en terme de densité. Quant à l'orientation de l'aménagement en fonction de la présence d'une espèce, elle a été décidée en fonction des caractéristiques identifiées par l'inventaire forestier et des caractéristiques connues de l'habitat des diverses espèces. Enfin, pour mieux vérifier l'impact du plan de gestion intégrée sur les ressources fauniques, les efforts d'inventaires devraient être concentrés sur les strates où seront réalisés les aménagements intensifs.

5.3 Modification à l'inventaire forestier traditionnel

Tel que mentionné dans la méthode, au moins deux nouveaux paramètres doivent être mesurés, soit la densité du couvert latéral et la densité de la régénération en essences commerciales et non-commerciales (quantitativement en terme de tiges/ha). L'expérimentation démontre jusqu'à maintenant qu'il faut aussi évaluer qualitativement la hauteur moyenne de la régénération. L'importance d'une régénération inférieure à 1 m provient de sa flexibilité et de la capacité à résister à la chute des arbres avoisinants lorsqu'ils seront coupés. Une régénération < 1 m risque d'être endommagée ou même détruite par la chute des arbres. La densité de la régénération est aussi importante car elle joue un rôle déterminant dans le choix du scénario de gestion ainsi que dans la décision de passage d'une étape à la suivante dans la séquence des étapes. Ainsi le développement d'une cote d'abondance (Dense, Moyen et Faible) correspondant à des densités précises de la régénération commerciale et de la broussaille, en terme de ti/ha, permettrait de prendre des décisions moins subjectives, plus adéquates et donc efficaces. Cette cote pourrait être évaluée lors de l'évaluation sur le terrain. Il suffirait, en plus de noter leur absence ou présence, de leur attribuer une cote correspondant à une certaine densité de ti/ha.

À la section 2.4.2.7. du *Guide*¹, on énonce clairement que l'effort d'échantillonnage pour les arbustes et la régénération arborescente doit au minimum être de 100 parcelles pour les superficies de 8 hectares et plus. Dans cette même section, on indique la distance qui devrait séparer chacune des virées en fonction de la superficie à couvrir. Ainsi pour couvrir un secteur de 237 hectares, tel que présenté par la métairie #6, le diagnostic aurait du être basé sur d'un effort d'échantillonnage minimal de 100 parcelles et idéalement de 2500 parcelles selon les tableaux de Ferron *et al.* (en rédaction), chacune des virées devant être séparées de façon équidistante et parallèle de 50 m. Pour

des raisons de temps et d'économie, l'inventaire forestier a dû être restreint à 52 parcelles réparties sur 12 strates (excluant la tourbière). Bien que ce nombre de parcelles soit insuffisant pour caractériser exactement les 237 ha, il serait utopique de vouloir y réaliser 2500 parcelles. Cette situation découle du fait que le *Guide*¹ propose des aménagements de type intensif. Toutefois, étant donné la grandeur de l'aire d'expérimentation, le nombre minimum de parcelles (100) suggéré dans le *Guide*¹ pour cette superficie aurait dû être retenu. Étant donnée la portée de sa nature, le *Guide*¹ ne devrait donc pas être appliqué à des superficies de plus de 100 ha à la fois.

C'est d'ailleurs en raison du nombre insuffisant de parcelles et de la capacité d'exécution du plan par un métayer oeuvrant seul, qui repose sur le métayer seul, que des modalités de coupe ont été suggérées plutôt qu'un scénario d'aménagement intensif dans le cas de la strate 4A.

5.4 Formes irrégulières des surfaces de coupe et disposition spatiale des MUAH

Ce nouveau principe d'aménagement regroupe plusieurs méthodes relativement récentes (coupe de quadrangulaire, par bande, irrégulière, rotation, variation des dimensions, etc.). Cependant, des surfaces de coupe de forme irrégulière définie aléatoirement ou conformément aux connaissances du terrain et intégrée dans un système de coupe rotative formant un MUAH, constitue une véritable innovation. La littérature ne fait aucunement mention d'une corrélation positive entre le choix de formes des surfaces de coupe et la productivité de la faune. Toutefois, la littérature indique clairement qu'il est désavantageux de produire des coupes complètement rondes car ces dernières diminuent les effets de bordure. Les carrés et les rectangles offrent déjà plus de bordure parmi les formes géométriques, mais le triangle serait optimal de ce point de vue (Giles, 1978). De toute évidence, les formes irrégulières offrent plus d'effet de bordure que les formes géométriques, outre cela elles donnent un aspect beaucoup plus naturel aux coupes forestières. Les surfaces de coupe de forme irrégulière permettront aussi de fournir des surfaces plus ombragées qui favoriseront conséquemment la régénération de la strate en essences intolérantes (à l'ombre), soit en résineux (Hupé, 1995, comm. pers.).

La disposition des MUAH a été suggérée en fonction des axes nord-sud, est-ouest pour favoriser la croissance des plantes herbacées (ressources alimentaires pour la petite faune), mais aussi en raison d'une documentation limitée sur cet aspect. Certaines contraintes techniques ou économiques en découleront peut-être au moment de récolter le bois abattu. Ainsi, à titre de recommandation, si trop d'inconvénients résultent de cette disposition spatiale, il faudra envisager la possibilité d'une disposition faite en fonction des chemins de débardage déjà existants.

6.0 CONCLUSION

Plus le temps progresse, plus le lien entre la foresterie et la conservation biologique devient évident, tant dans un sens que dans l'autre. Ce projet constitue une application concrète du principe avant-gardiste de la gestion intégrée des ressources forestières et fauniques qui prend actuellement racine dans la mentalité des gestionnaires des deux domaines. Il ne prétend pas détenir la solution d'avenir à tous les problématiques du développement durable et de la conservation de la biodiversité, mais il permettra certainement à cette nouvelle philosophie de progresser positivement dans le monde de la foresterie.

Les principes de base de la gestion intégrée des ressources tel que proposée dans le cadre de ce projet ont été testés aux États-Unis (Gullion, 1984; Brocke, 1975; Sepik *et al.*, 1981) et semblent être appliqués avec succès dans des conditions climatiques autres que celles que nous connaissons. Les modifications amenées à ces méthodes pour les adapter à notre contexte climatique forestier québécois sont fondées sur divers travaux de recherches réalisés dans ce même contexte. Conséquemment, il est raisonnable de croire que les interventions suggérées dans le Guide d'aménagement des boisés pour la petite faune actuellement en rédaction par *Ferron et al.*, favoriseront la faune, la biodiversité forestière et le développement durable dans nos régions. Ce travail a démontré que le *Guide*¹ s'applique bien mais qu'il nécessite quelques ajustements mineurs lorsqu'il est appliqué à de grandes superficies, (>50 ha). Ainsi, pour l'appliquer correctement il est préférable de traiter, ou de diviser l'aire à traiter, en portions inférieures ou égales à 50 hectares.

Du fait que le plan de gestion intégré ne sera pas entièrement applicable dès la première année, en raison de la grande superficie et de la main d'oeuvre limitée, il ne faudrait pas s'attendre à obtenir des résultats spontanés. Les adaptations animales et végétales aux traitements sylvicoles nécessiteront plus d'un an à se réaliser et les résultats obtenus à court terme seront peu révélateurs de ceux qui seront obtenus à moyen et long terme, c'est-à-dire d'ici 5 à 10 ans après le début des premières interventions. Finalement, l'effet des interventions se fera vraiment sentir lorsque le cycle de rotation sera définitivement installé.

À moyen et long termes, les suivis – qui sont essentiels – devraient permettre de percevoir une différence de plus en plus appréciable de la productivité faunique en terme de rendement. Il en va de même pour la forêt, en ce sens que son rendement, en terme de volume de bois, demeurera constant sinon supérieur.

La stratégie de gestion intégrée propose des séquences de traitements sylvicoles qui permettront à long terme de maintenir les peuplements forestiers à un stade inéquien constitué d'au moins quatre classes d'âge – ou plus – par MUAH et cela, sur l'ensemble des strates et donc de l'aire d'expérimentation. De surcroît, la forêt devrait être parsemée de petites aires de coupe qui procureront de l'ombre et favoriseront la croissance des résineux, ou autres essences tolérantes à l'ombre. Ce type de gestion permettra de récolter un volume de bois mature (\pm 60 ans) tout en offrant des coupes qui seront profitables à la petite faune. Il permettra aussi de maintenir une distribution plus uniforme des peuplements mûrs et surannés qui sont davantage vulnérables aux attaques des insectes et des maladies (Anonyme, 1994) mais néanmoins nécessaires à la petite faune pour la diversité d'habitats et d'espèces qu'ils procurent (Hanski, 1995). Il est probable que dans ces peuplements mûrs et surannés isolés les uns des autres par des classes d'âges différentes, les épidémies risquent de se répandre moins facilement. Bien que soulevé dans un atelier du Groupe de Recherche en Écologie Forestière (GREF, janvier 1995), ce propos reste à être confirmé, sinon à être étudié.

La véritable conclusion se révélera d'elle-même d'ici vingt ans, cependant nous pouvons anticiper qu'elle sera positive pour la saine gestion de nos ressources forestières et fauniques. Du moins, elle ne peut être que meilleure que la situation qui prévaut actuellement.

Bibliographie

- ANONYME, 1994, Une stratégie, aménager pour mieux protéger les forêts, Direction des programmes forestiers du Ministère des Ressources Naturelles Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources Naturelles, Québec, 197 p.
- BROCKE, R.H., 1975, Preliminary guidelines for managing Snowshoe Hare habitat in the Adirondacks, Trans. Northeast Sec. Wildlife Soc., Fish and Wildlife Conf. 32:46-66.
- DÉPARTEMENT DES PÊCHES ET DE LA FAUNE DU VERMONT, 1986, Model Habitat Amanagement Guidelines For Deer, Bear, Hare, Grouse, Turkey, Woodcock and Non-Game Wildlife, Agence de Conservation Environnementale, 64 p.
- FERRON, Jean, 1995, professeur superviseur, biologiste Ph. D., Commentaires personnels.
- FERRON, J., COUTURE, R. et LEMAY, Y., (en rédaction), Guide d'aménagement des boisés pour la petite faune. Fondation de la Faune du Québec, ? pp
- FERRON, J. et OUELLET, J.P., 1992, Daily partitioning of summer habitat and use of space by the snowshoe hare in southern boreal forest. Can. J. Zool., 70: 2178-2183.
- FERRON, Jean, POTVIN, François, DUSSAULT, Christian, 1994, Impact à court terme de l'exploitation forestière sur le lièvre d'Amérique en forêt boréale, Ministère de l'environnement de la Faune du Québec, Service de la faune terrestre, 75 p.
- Forêt Canada, 1993, ? , Ottawa
- GAGNÉ, Laurent, 1992, Plan de gestion intégré des ressources naturelles de la «Forêt de Viger» (Rivière-Du-Loup), UQAR, Québec, 37 pp.
- GILES, Robert H. Jr., 1978, Wildlife management, WH Freeman and cie., San Francisco, 416 p.
- GULLION, G.W., 1984, Managing northern forest for Wildlife. Publication No.13 442, Miscellaneous Journal Series, Minnesota Agricultural Experiment Station, St-Paul, The Ruffed Grouse Society, 72 p.
- HANSKI, I., 1995, Biodiversity in boreal forests, In: TREE, Vol. 10, no 1.
- HUPÉ, André, 1995, Ingénieur forestier, Commentaires personnels émis lors de la réunion de 16 mars 1995.
- ISABEL, Claude, LAURIN, Pierre, 1994, Plan de gestion intégré des ressources forestières et fauniques des trois lots du groupement forestier de l'est du Lac Témiscouata, UQAR, Québec, 60 pp.
- LABERGE, André, 1995, Technicien forestier, Commentaires personnels émis lors de la réunion de 16 mars 1995.
- NUDDS, T.D., 1977, Quantifying the vegetative Structure of Wildlife Cover, Wildl. Soc. Bull. 5: 113-117

SAVOIE, Robert, 1995, Plan d'aménagement de la Seigneurie Nicolas Riou, Forêt Modèle, ? p.

SEPIK, G.F., OWEN, R.B. et COULTER, M.W., 1981. A Landowner's Guide To Woodcock Management In The Northeast, Miscellaneous Report 253, Maine Agricultural Experiment Station, University of Maine, 23 p.

SHAW, James, H., 1985, Introduction to wildlife management, McGraw-Hill, Toronto, 316 p

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier M. Jean Ferron, Professeur-Superviseur patient et dévoué de l'Université du Québec à Rimouski dont l'aide m'a été très précieuse; André Simard, un métayer aux idées innovatrices en matières de gestion intégrée et Johanne Marchessault de Forêt modèle Bas-Saint-Laurent par l'intermédiaire de laquelle le projet a pu être réalisé. Du côté des forestiers, j'aimerais souligner la précieuse collaboration d'André Hupé (ing. forestier), André Laberge et Raynald ? dont les connaissances dans le domaine de la foresterie m'ont beaucoup aidées. Merci aussi à tout ceux qui ont aidés à réaliser de près ou de loin ce plan de gestion intégrée des ressources forestière et fauniques: Stéphane Tremblay, Robert (ing. forest. de Forêt Canada), Yves Lemay (prof. UQAR), Robert Savoie (Ing. forest. de Forêt modèle), Carol Lévesque (service de l'info. de l'UQAR) et à tous les autres dont les noms m'échappent.

Enfin, un merci très spécial à Pierre Belleau, coordonateur à la recherche de Forêt modèle, et son équipe pour la bourse qu'ils m'ont octroyée et qui m'a beaucoup encouragée à continuer mon travail.

ANNEXE 1:

FEUILLES DE COMPILATION DES DONNÉES.

ANNEXE 2:

CLEF DE DÉCISION POUR RÉHABILITER UN PEUPLEMENT
DE FAIBLE DENSITÉ ET DE FAIBLE RÉGÉNÉRATION.

STRATÉGIES DE GESTION INTÉGRÉE POUR:

-peuplement résineux de densité C et D et;

-dont la régénération (<60%) ou l'indice de régénération est faible (60%)

- (1) Quadrillés de secteur de 0.5 ha. (ou autres) qui seront regroupés par 8 afin de réaliser des rotations qui permettront d'obtenir des peuplements inéquien et convenable à la faune.
Évaluer les secteurs (surfaces de coupe) cas par cas, puis les traiter selon la clef suivante. L'évaluation devra être fait à partir d'environ 7 parcelles par 0.5 ha.

REMARQUES:

°Lorsque les secteurs sont traités et que 3 ou plus d'entre eux sont semblable et juxtaposés, au moins 1/3 d'entre eux devra demeurer intouché (1 sur 3; 2 sur 6; etc.).

°Lorsque la majorité des surfaces de coupe (5/8) ont atteint les caractéristiques et l'âge de coupe, refaire le diagnostic et planifier une stratégie d'aménagement intégrée.

°Certains secteurs (surfaces de coupe) pourraient présenter, malgré leur classe de densité, des densités bonnes (B) ou même fortes. Lorsque les peuplements de ces secteurs sont matures et présentent une régénération naturelle préétablie, vigoureuse et en quantité suffisante pour reconstituer un peuplement d'avenir (1500 ti./ha résineuses et distribuées uniformément), envisager une CPR.

- (2) Hauteur de la régénération:..... 1 m.....(3)
> 1 m.....(4)
- (3) Couvert latéral :.....> 40 %.....(3A)
(obstruction causée par la broussaille entre 0 et 1m) < 40 %.....(3B)
- (3A) Remise en production + Évaluation de la broussaille:.....>50%.....(3.A.1)
50%.....(3.A.2)
- (3.A.1) Effectuer un débroussaillage systématique (entre le 01/07 et le 31/08)
Reboisement avec tiges de 45-60 cm de hauteur
Selon les méthodes de Forêt Modèle
Suivie de l'évolution (visite à l'année de la plantation et aux deux ans)
Attendre 10 ans
Planifier une stratégie gestion intégrée selon les caractéristiques de la strate.
- (3.A.2) Reboisement de type regarni avec tiges de 45 à 60 cm de hauteur
Selon les méthodes de Forêt Modèle
Effectuer un dégagement manuel ou mécanique de 60 cm autour de chaque plant.
Effectuer un suivi de maintien (visite à l'année de la plantation et aux deux ans)
Attendre 20 ans
Planifier une stratégie de gestion intégrée selon les caractéristiques de la strate.
- (3.B) Broussaille < 50% (projection de.)

Remise en production (sans débroussaillage systématique) avec protection de la régénération
Dégagement mécanique ou manuel (60 cm) de la régénération
Regarni (min. de 1500 ti./ha ou 60% de surface régénérée)
- (4) Hauteur de la régénération:..... 2 m.....(4.A)
<2 m.....(4.B)
- (4.A) Densité des tiges de régénération:
1500 ti./ha uniformément distribuées.....(4.A.1)
< 1300 ti./ha.....(4.A.2)
- (4.A.1) Coupe de succession ou;

Jardinage par pied d'arbre si l'intervention se situe à 25% de la surface terrière du peuplement.
Effectuer des microsites de 60 cm de diamètre autour des tiges de régénération
Aller à (3.A.2)

(4.A.2) Jardinage par pied d'arbre si l'intervention se situe à 25% de la surface terrière.
du peuplement ou;
Remise en production avec protection de la régénération puis retour à (3.A.2)

(4.B) Régénération >1m et <2m
Laisser croître pour 10 ans (ou pendant une période plus appropriée)
Débroussaillage mécanique ou manuel autour des tiges de régénération
Si absence de semencier ; ensemencement artificiel des essences dominantes (ou plantation)
Retour dans l'étape deux (2) dans dix ans (ou pendant une période plus appropriée)

ANNEXE 3 :

ILLUSTRATIONS DE L'APPLICATION D'UN SCÉNARIO DE GESTION

ANNEXE 4 :

CARTES DE GESTIONS INTÉGRÉES

ANNEXE 5 :

**CARTES DES CARACTÉRISTIQUES FORESTIÈRES
DE L' AIRE EXPÉRIMENTALE**