

DIRECTIVES D'AMÉNAGEMENT FORESTIER POUR LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ INDIGÈNE DANS LA FORÊT MODÈLE DE FUNDY



Groupe de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy

Janvier 1997

DIRECTIVES D'AMÉNAGEMENT FORESTIER POUR LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ INDIGÈNE DANS LA FORÊT MODÈLE DE FUNDY



(G. Forbes)

Groupe de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy

Sous la direction de:

Stephen Woodley

Président, Projet de recherche sur le GFE
Direction des ressources naturelles
Parcs Canada

Graham Forbes

Coordinateur, Projet de recherche sur le GFE
Faculté de foresterie et de gestion de
l'environnement
Université du Nouveau-Brunswick

Conception : Andrew Skibicki, Université du Nouveau-Brunswick

Une liste des collaborateurs est donnée à l'annexe 4.

Publié par l'unité de recherche conjointe sur la faune aquatique et terrestre
Université du Nouveau-Brunswick, Fredericton (Nouveau-Brunswick)

Janvier 1997

PRÉAMBULE

Le projet de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy (GFE) a été entrepris en 1991 dans le but de fournir l'appui nécessaire à la recherche et à la science des écosystèmes pour gérer le paysage selon les principes du développement durable. Son objectif principal est de protéger les structures, fonctions et processus écologiques tout en assurant la prestation durable de biens et de services à la population.

Le Groupe de recherche sur le GFE est multidisciplinaire; ses membres proviennent du secteur privé, du gouvernement et du milieu universitaire. Depuis sa création, ses efforts découlent d'une démarche collective et ne sont nullement dictés par les intérêts d'un seul groupe ou d'une seule organisation.

Le Groupe de recherche sur le GFE existait déjà au moment de l'établissement de la forêt modèle de Fundy (FMF) et a contribué à son instauration. Depuis la création de la FMF en 1992, il a travaillé conjointement avec les partenaires de la forêt modèle afin de réaliser les recherches écologiques requises pour assurer une foresterie durable.

Ces directives ont été présentées aux partenaires de la forêt modèle de Fundy en vue de leur utilisation dans la planification d'une exploitation rationnelle des terres boisées axée sur la préservation de la biodiversité. Elles sont le fruit de recherches intensives menées sur le terrain et d'autres efforts connexes. Elles font également partie d'une série de directives plus générales et exhaustives qui sont à la base de l'aménagement judicieux des forêts. Certains éléments comme les pratiques optimales relatives aux traversées de cours d'eau et aux chemins de débusquage ont été omis, ayant déjà fait l'objet de directives particulières.

Cette série de directives s'appuie sur un ensemble de considérations générales liées au paysage, lesquelles ne sont pas intégrées à la plupart des directives existantes en matière d'aménagement forestier. Elle s'applique tout particulièrement aux activités menées sur les terres de la Couronne et sur les concessions en tenure franche.



Vue aérienne de pentes abruptes (G. Forbes)
inexploitables et des activités de récolte
sur les plateaux.

L'aménagement des boisés privés est souvent pratiquée à une échelle plus petite, de sorte que les considérations plus larges liées à la connectivité, à la taille minimale des îlots et à la composante mûre de la forêt sont plus difficiles à intégrer. Cependant, bon nombre de principes peuvent s'appliquer aux boisés privés, notamment ceux touchant aux peuplements.

Ces directives sont perfectibles; elles peuvent faire l'objet de commentaires et être révisées et modifiées au besoin. Elles sont le fruit d'efforts concertés déployés par des chercheurs et des gestionnaires de divers paliers de gouvernement, de plusieurs universités et du secteur privé. Une liste des personnes-ressources et des collaborateurs est donnée à l'annexe 4 du présent document.

Nous avons élaboré ces directives en toute bonne foi, en tenant compte de l'importance de l'industrie forestière au Nouveau-Brunswick. Nous sommes convaincus que l'exploitation forestière et la préservation de la biodiversité sont des activités compatibles qui peuvent être menées dans le même paysage.

- La Direction

SOMMAIRE

La biodiversité est la variété des formes de vie et des processus qui assurent leur survie. Les experts caractérisent habituellement la biodiversité à différents niveaux, soit génétique, spécifique et écosystémique. Tous ces niveaux interagissent pour produire ce que nous appelons la “ diversité des formes de vie ” ou biodiversité.

La région de la forêt modèle de Fundy possède une biodiversité indigène particulière. Au niveau génétique, par exemple, les pessières rouges diffèrent des peuplements voisins situés à quelques kilomètres de distance seulement. Le niveau spécifique, qui est le mieux connu, est caractérisé par 42 espèces de mammifères, environ 250 espèces d'oiseaux, près d'un millier d'espèces de plantes vasculaires et d'un nombre inconnu d'insectes et d'autres formes de vie. Ces espèces forment naturellement des communautés que nous désignons, par exemple, sous le nom d' “ érablières des hautes terres ” ou de “ pessières des basses terres ”. À leur tour, ces communautés sont organisées au sein de vastes unités du paysage qui sont délimitées par la roche en place, la topographie, la pente, le climat et le régime historique des perturbations. Nous désignons parfois ces unités sous le nom d'écorigions ou d'écodistricts.

Il est impossible de planifier les activités de préservation de la biodiversité en fonction de chacune des espèces. Il y a simplement trop d'espèces et nos connaissances à leur sujet sont trop fragmentaires. Donc, pour préserver les éléments qui composent la biodiversité indigène, nous avons adopté une approche descendante (stratégie à une macro-échelle) et ascendante (stratégie à une micro-échelle). La stratégie à une macro-échelle permet de planifier en fonction des éléments plus vastes des communautés, notamment au niveau de la composition, de la taille, de la contiguïté et de la distribution des classes d'âge. Elle permet de répondre aux besoins de la vaste majorité des espèces indigènes. Toutefois, afin de prévenir toute omission d'espèce, nous avons également examiné les besoins particuliers de chacune des espèces ou de chacun des groupes d'espèces susceptible de devenir vulnérable par suite des perturbations majeures subies par les forêts aux niveaux des peuplements et du paysage et consécutives aux pratiques modernes d'aménagement forestier et à la croissance démographique.

Nos recommandations en matière d'aménagement forestier sont résumées ci-dessous. Bien qu'elles tiennent compte de l'importance de l'industrie forestière dans l'économie du Nouveau-Brunswick, elles sont motivées d'abord et avant tout par un impératif biologique, soit la

pérennité des populations, espèces et écosystèmes indigènes de la grande région de Fundy.

Approche à une macro-échelle

Classification écologique du territoire
+
Régime des perturbations naturelles
+
12 % dans les îlots de forêt mûre-surannée
+
Connectivité
+
Sylviculture par perturbation
+
Aires protégées
=
Biodiversité à une macro-échelle

Directives aux niveaux de la planification et de la macro-échelle

Taille des îlots et régimes de perturbation - Les forêts devraient être gérées en fonction de régimes de perturbations par peuplements entiers ou par trouées. Ces deux catégories correspondent au régime de perturbation historique. Cette distinction doit d'abord être établie à l'échelle des écodistricts, qui permet de tenir compte des différences climatiques et des traits dominants du paysage. Il faut ensuite subdiviser la forêt en unités écologiques afin de pouvoir conserver les types forestiers associés à un régime de perturbation par trouées. Dans ces peuplements, il faut chercher à maintenir un couvert fermé, une population d'arbres inéquienne et un nombre suffisant de jeunes arbres pour régénérer la forêt. Pour ce faire, on peut pratiquer des coupes de jardinage. Dans le cas d'une forêt aménagée selon un régime de perturbation par peuplements entiers, la superficie du secteur d'intervention doit se situer entre 375 et 500 ha, mais il ne faut pas effectuer chaque année des coupes sur des surfaces de cette taille. Pour obtenir un morcellement semblable, il faut exploiter ces blocs de 375 et 500 ha sur une période de 10 à 15 ans, ce qui suppose des parterres de coupe de 25 à 50 ha.

Des directives concernant le nombre d'arbres à couper dans un bassin versant sont en cours

d'élaboration. Il a été démontré que l'hydrologie et le bilan nutritif d'un bassin versant varient en fonction des perturbations, et nous espérons décrire cette relation dans l'avenir.

Connectivité - Il est recommandé d'aménager et de maintenir un réseau de corridors boisés larges d'au moins 300 m et longs d'au plus 3 km dans la forêt modèle de Fundy. Dans ces corridors, la forêt devrait présenter une fermeture de couvert d'au moins 35 % (quelle que soit l'espèce d'arbre) et une hauteur de couvert d'au moins 12 m. D'après des travaux préliminaires, il semble que des coupes de jardinage répondraient aux exigences de connectivité.

Rideaux riverains - Le Groupe de recherche sur le GFE souscrit aux lignes directrices en matière de zones tampons contenues dans les *Watercourse Buffer Zone Guidelines for Crown Land Forestry Activities* (voir texte). Toutefois, la pente raide des vallées fluviales de la FMF soulève des préoccupations supplémentaires quant à la qualité des eaux de la région. Nous estimons que ces milieux présentent des conditions uniques et fragiles qui méritent d'être mentionnées explicitement dans les lignes directrices concernant les zones tampons. Une règle générale consisterait à conserver l'exigence actuelle des 60 m mais de mesurer cette distance à partir du sommet des versants (là où la pente devient inférieure à 20 %), plutôt qu'à partir des rives. Les activités forestières seraient ainsi soumises aux lignes directrices s'appliquant aux zones tampons de 60 m, sauf qu'aucune exploitation ne serait permise dans les 5 m bordant les cours d'eau.

Classes de forêt mûre-surannée - Dans chacun des types forestiers, la composante mûre-surannée devrait être préservée sur au moins 12 % de la superficie (sauf dans le cas des communautés en régénération ou non forestières), et la composante surannée, sur 4 %. À l'échelle des écodistricts, la composante mûre ou surannée devrait toujours avoir une superficie supérieure à la taille minimale des îlots, qui se situe entre 375 et 500 ha. Dans le cas d'une forêt exploitée par jardinage, les vieux peuplements devraient présenter une fermeture minimale de 60 %.

Une plantation peut satisfaire aux dispositions concernant la composante mûre de la forêt si elle répond aux exigences suivantes :

1. elle est composée d'espèces indigènes caractéristiques de l'écozone;
2. elle atteint la plage de maturité de l'espèce;

3. elle satisfait aux dispositions en matière de débris ligneux grossiers et de chicots;
4. elle renferme au moins 5 % d'autres espèces;
5. globalement, les plantations d'espèces exotiques ou d'espèces ne formant normalement pas de peuplements purs dans l'écodistrict ne devraient pas occuper plus de 5 % de la superficie totale de chaque écodistrict.

Réseaux d'aires protégées - Nous recommandons l'établissement d'un réseau d'aires protégées dans la forêt modèle pour préserver les espèces et éléments rares, uniques et représentatifs. Ces aires devraient faire l'objet d'une protection complète. Cependant, les activités suivantes pourraient être admises.

1. La chasse et la pêche sportives, durables et non motorisées pourront être admises dans les secteurs où elles sont déjà pratiquées, comme dans les ravins côtiers de Fundy (pêche sporadique, sauf au saumon) et dans les tourbières du plateau de Fundy (chasse à l'original).
2. Dans certaines stations boisées, on pourra admettre certaines formes d'exploitation forestière, dans la mesure où ces activités :
 - a) excluent l'abattage de la pruche;
 - b) respectent les régimes actuels de perturbation naturelle (recourir au jardinage dans les peuplements de feuillus tolérants, etc.);
 - c) préservent des forêts aux derniers stades de succession dans les régions où elles existent déjà;
 - d) préservent des zones tampons en bordure des cours d'eau et évitent les secteurs renfermant des plantes rares ou peu communes. Il faudra élaborer des plans de gestion pour la récolte de bois et le tracé des chemins dans les bassins versants englobant ces aires protégées afin d'intégrer ces dernières dans le paysage exploité et d'accroître leur rôle en tant " qu'écobanque ".

Approche à une micro-échelle

Essences à statut particulier
(rares, clés, économiques)
+
Conservation des chicots et des arbres à cavités
+
Débris ligneux grossiers
=
Biodiversité à une micro-échelle

Directives au niveau opérationnel et de la micro-échelle

Débris ligneux grossiers - Les pratiques d'aménagement intensif des forêts ont tendance à éliminer les gros morceaux de bois en décomposition. Après la coupe, il faudrait laisser sur le parterre les branches et les cimes des arbres. Dans tous les peuplements ou sites aménagés, il faudrait laisser au moins 200 morceaux/ha de débris ligneux grossiers, les morceaux devant avoir un diamètre moyen de ≥ 10 cm) et un total de 10 m³/ha pendant toute la révolution.

Conservation des chicots - Dans une forêt aménagée de façon intensive, l'absence d'un nombre suffisant et de types variés de gros arbres en décomposition ou d'arbres-nichoirs limite souvent les espèces dépendantes des arbres à cavités. Les méthodes de jardinage conviennent le mieux à l'aménagement des forêts axé sur les espèces d'oiseaux nichant dans des cavités. Après la récolte de la matière ligneuse commerciale lors de la première coupe, la meilleure méthode consiste à laisser sur pied au moins 10 à 12 chicots (arbres morts encore sur pied, de préférence d'au moins 20 cm de DHP [diamètre à hauteur de poitrine]) par hectare à des fins d'alimentation des oiseaux ainsi que 12 à 15 peupliers faux-trembles ou hêtres mûrs vivants ou partiellement morts. En l'absence de ces essences, des érables et des bouleaux jaunes d'un DHP minimal de 25 cm peuvent être conservés comme sites alternatifs de nidification. Lors des traitements ultérieurs, il faudra tenter de conserver des nombres et des proportions semblables et prévoir la régénération des jeunes arbres. Dans les parterres de coupe de moins de 4 hectares, les chicots ou les arbres vivants isolés peuvent être utiles à l'alimentation ou à la nidification de certaines espèces nichant dans des cavités. Le peuplier faux-tremble, le hêtre, l'érable ou le bouleau sont plus recherchés que les espèces

résineuses. Les arbres doivent être mûrs et avoir un DHP minimal de 25 cm. Les bouquets d'arbres sont préférables aux sujets isolés. Le nombre minimal d'arbres présents ne devrait pas être inférieur à 12 ou 15 par hectare : il vaut toujours mieux en avoir plus que moins.

Dans les parterres plus grands (plus de 4 ha), les aménagistes doivent prendre soin de conserver des bouquets éparpillés d'arbres vivants constitués à la fois de feuillus et de résineux. Les grands bouquets sont toujours préférables aux petits bouquets; leur superficie minimale doit être de 25 m². Dans une région où sont menées des opérations de coupe à blanc, les aménagistes doivent disposer d'arbres-nichoirs potentiels (peupliers faux-trembles et hêtres vivants de 25 cm de DHP) et de chicots (arbres morts de 20 cm de DHP) ainsi que d'une quantité appropriée de bois commercial.

Dans les parterres de coupe de moins de 4 ha, ils doivent conserver au moins 10 à 12 arbres-nichoirs potentiels et 12 à 15 chicots par hectare. Dans les carreaux de coupe à blanc, ils se doivent de laisser sur pied des bouquets d'arbres plutôt que des sujets isolés. Les arbres morts et gisants qui ne constituent pas un danger ou ne font pas autrement obstacle aux opérations d'extraction sélective devraient être conservés comme composante importante de l'écosystème forestier.

Options s'appliquant aux plantations existantes

Options s'appliquant aux plantations existantes

1. Globalement, les plantations d'espèces exotiques, comme l'épicéa commun (épinette de Norvège), ou d'espèces ne formant normalement pas de peuplements purs dans l'écodistrict, comme le pin gris le long de la côte de Fundy, ne devraient pas occuper plus de 5 % de la superficie totale de chaque écodistrict. De plus, ces plantations ne doivent pas être incluses dans le relevé des vieux peuplements de chaque type forestier. Par exemple, il ne faut jamais considérer l'épicéa commun comme un substitut de l'épinette rouge.
2. Une plantation peut satisfaire aux dispositions concernant la composante mûre de la forêt si on la laisse atteindre la plage de maturité de son type forestier, dans la mesure où on respecte les restrictions suivantes :

- a) l'étage supérieur de la plantation doit renfermer au moins 5 % d'espèces autres que l'espèce dominante plantée;
- b) la plantation doit satisfaire aux dispositions énoncées dans le présent document en matière de débris ligneux grossiers et de chicots (au moins 200 morceaux/ha et 10 m³/ha de débris ligneux grossiers, les morceaux devant avoir un diamètre moyen de ≥ 10 cm); cet objectif peut être atteint au moyen d'une éclaircie précoce ou d'une annélation;
- c) la plantation doit avoir une fermeture de couvert d'au moins 60 %.

- 3. Conserver le plus grand nombre d'espèces possible durant les travaux d'éclaircie.
- 4. Il faut replanter les trembles et autres peupliers en bouquets à l'intérieur des plantations arrivant à maturité, afin que ces arbres puissent servir aux espèces animales nichant dans des cavités.

Options s'appliquant aux plantations nouvelles ou projetées

- 1. Respecter les dispositions concernant les chicots et les bouquets et conserver dans la mesure du possible les trembles, les autres peupliers et les bouleaux.
- 2. Conserver les débris ligneux grossiers.
- 3. Restreindre les travaux de préparation par déchiquetage et brûlage, afin de conserver les débris ligneux grossiers.
- 4. Conserver des bandes ou des bouquets d'espèces concurrentes durant les travaux de débroussaillage chimique ou d'éclaircie.
- 5. Ne planter que des espèces indigènes.
- 6. Tenir compte de la classification écologique de la station, en ne transformant pas les peuplements mixtes en peuplements purs de feuillus ou de conifères. (Les plantations des stations ainsi converties ne sont pas admissibles.)

Besoins des espèces menacées en matière d'habitat - Des objectifs en matière de population et d'habitat seront établis pour ces espèces.

Espèces d'arbres à statut particulier - Il faut préserver les espèces d'arbres qui sont rares ou peu

communs du fait de l'activité humaine en limitant leur exploitation et en créant des conditions propices à leur régénération. Les espèces recensées sont les suivantes : thuya occidental, pruche du Canada, chêne à gros fruits, chêne rouge, tilleul d'Amérique, noyer cendré, ostryer de Virginie, cerisier tardif, frêne noir. L'épinette noire et le hêtre à grandes feuilles sont communs, mais doivent être soumis à des coupes de jardinage pour favoriser la régénération. L'identification et la régénération d'arbres résistants aux maladies sont également critiques dans le cas du hêtre à grandes feuilles.



Les chicots procurent un habitat de nidification et d'alimentation à de nombreuses espèces sauvages. (G. Forbes)

Chemins - Une conséquence imprévue de la foresterie est la modification majeure de l'accès aux forêts par le biais des réseaux de chemins. Les chemins favorisent également la chasse, la pêche et d'autres activités de récolte illicites. Ils morcellent aussi l'habitat et favorisent la propagation des maladies et des espèces exotiques. Les réseaux devraient être peu denses, éviter de traverser les cours d'eau et être tracés de façon à limiter l'accès à des sites uniques. Nous recommandons une densité de moins de 0,58 km de chemins par km² de terre. Il faudrait fermer temporairement la plupart des chemins non requis pour les travaux sylvicoles réguliers. Enfin, il faut éviter les réseaux en boucles et construire des routes en cul-de-sac.

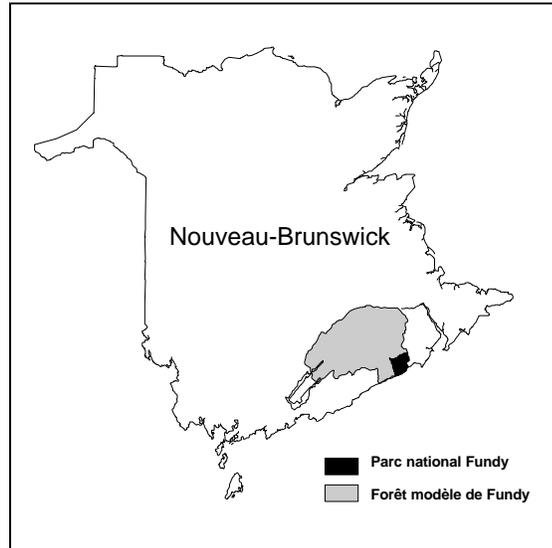
TABLE DES MATIÈRES

PRÉAMBULE	ii
SOMMAIRE	iii
TABLES DES MATIÈRES	vii
INTRODUCTION	1
EXACTITUDE SCIENTIFIQUE	2
MÉTHODES D'ÉLABORATION DES DIRECTIVES D'AMÉNAGEMENT FORESTIER	4
PRINCIPES D'UN AMÉNAGEMENT FORESTIER AXÉ SUR LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ	5
DIRECTIVES D'AMÉNAGEMENT FORESTIER POUR LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ	7
POINTS A CONSIDERER A L'ECHELLE DU PAYSAGE	7
<i>Taille des îlots</i>	7
<i>Connectivité</i>	9
<i>Âge des peuplements – Dispositions concernant la composante mûre de la forêt</i>	10
<i>Intégration de la maturité aux calendriers d'exploitation</i>	11
<i>Plantations</i>	13
<i>Conversion des peuplements</i>	14
<i>Chemins</i>	15
<i>Aires protégées</i>	15
<i>Zones tampons en bordure des cours d'eau</i>	21
POINTS A CONSIDERER A L'ECHELLE DE LA STATION	23
<i>Considérations sur l'habitat d'espèces particulières</i>	23
<i>Essences à statut particulier</i>	23
<i>Débris ligneux grossiers</i>	24
<i>Conservation des chicots et des arbres à cavités</i>	24
<i>Pratiques optimales recommandées pour les chicots et les arbres à cavités</i>	26
APPLICATION À LA RÉGION À L'ÉTUDE DE LA FORÊT MODÈLE DE FUNDY	28
<i>BASSES TERRES DE L'EST (ÉCODISTRICT 30 - RIVIÈRE PETITCODIAC)</i>	29
<i>BASSES TERRES CONTINENTALES (ÉCODISTRICT 29 - CRÊTE ANAGANCE)</i>	31
<i>HAUTES TERRES DU SUD (ÉCODISTRICT 12 - HAUTES TERRES/PLATEAU DE FUNDY)</i>	32
<i>CÔTE DE LA BAIE DE FUNDY (ÉCODISTRICT 32 - CÔTE DE LA BAIE DE FUNDY)</i>	33
BIBLIOGRAPHIE	36
ANNEXE 1 : APPLICATION DES LIGNES DIRECTRICES AUX BOISÉS PRIVÉS	37
ANNEXE 2 : NOMS FRANÇAIS ET LATINS DES ESPÈCES MENTIONNÉES DANS LES LIGNES DIRECTRICES	38
ANNEXE 3 : STRATÉGIE D'EXPLOITATION PROPOSÉE POUR LES PEUPEMENTS DU SECTEUR ÉTUDIÉ	39
ANNEXE 4 : LISTE DES PERSONNES RESSOURCES ET DES PARTICIPANTS	41

INTRODUCTION

Au cours des quatre dernières années, le Groupe de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy (GFE) a mené des recherches dans la forêt modèle de Fundy. Ces dernières ont été approuvées et en partie financées par la FMF et avaient les grands objectifs suivants :

1. Définir des stratégies pour assurer le maintien de populations viables d'espèces indigènes dans l'écosystème de la grande région de Fundy en faisant converger les efforts vers les espèces dont les niveaux de populations sont perçus comme étant en péril. Nous avons le même but premier que la forêt modèle de Fundy : protéger la biodiversité indigène.



2. Quantifier les relations espèces-habitat pour certaines espèces de l'écosystème de la grande région de Fundy de sorte que cette information puisse contribuer aux décisions sur l'aménagement du territoire.
3. Étudier les agents d'agression du milieu de la grande région de Fundy et établir leurs effets sur les ressources importantes.
4. Définir les mesures de gestion possibles à mettre en oeuvre pour garantir la pérennité de l'écosystème de la grande région de Fundy.

Pour atteindre les objectifs susmentionnés, divers projets de recherche ont été menés au cours des quatre dernières années; la plupart d'entre eux se poursuivent toujours. Reposant presque tous sur le même modèle, ils visaient à comparer les incidences des interventions forestières dans des peuplements exploités et aménagés avec les conditions observables dans des peuplements témoins. La plupart des projets ont étudié les impacts de la coupe à blanc et des plantations qui sont les principales méthodes d'aménagement forestier utilisées dans la région entourant le parc national Fundy. D'autres études portaient sur des méthodes d'exploitation comme le jardinage. Dans l'ensemble, toutes les études ont mesuré ou mesurent actuellement une gamme de variables tant biotiques qu'abiotiques. Dans nombre de cas, les projets de recherche ne sont pas encore terminés et les résultats présentés ci-après s'appuient sur les meilleures données existantes.

La nécessité d'adopter une série de directives d'aménagement forestier émane d'un exercice de planification de l'aménagement actuellement mené par les partenaires de la forêt modèle de Fundy. Les présentes directives ont été élaborées pour répondre aux impératifs de réalisation de cet exercice.

Les chercheurs et les gestionnaires des ressources ayant participé à l'élaboration de cette série de directives estiment qu'il s'agit d'un document en constante évolution. À l'instar de la plupart des aspects de l'aménagement forestier, ces directives ne sont ni complètes ni exhaustives. Au fil de la publication d'autres résultats de recherche, nous continuerons de les parfaire afin d'obtenir une série plus complète fondée sur les meilleures données et connaissances existantes.

EXACTITUDE SCIENTIFIQUE

Le Groupe de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy est une coalition regroupant plus de 30 chercheurs et gestionnaires des ressources qui se sont associés dans un effort conjoint de recherche et de gestion à l'échelle du paysage. Il se compose de chercheurs provenant de plusieurs universités, notamment de l'Université du Nouveau-Brunswick et de l'Université Dalhousie. Il compte également des chercheurs et des gestionnaires des ressources de divers organismes gouvernementaux, y compris le gouvernement fédéral (Parcs Canada, Service canadien des forêts, Environnement Canada) et le gouvernement provincial (ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick). Il regroupe également des représentants de l'industrie, notamment de la J. D. Irving Woodlands. Tous ensemble, les membres de ce groupe comptent des centaines d'années d'expérience en recherche et en gestion des ressources.

Il est toutefois difficile pour ces scientifiques, malgré leur grande expérience et leur excellente formation, d'élaborer des séries détaillées de directives d'aménagement forestier. Cette difficulté tient à plusieurs raisons qu'il importe d'examiner avant de définir une série de directives.

En premier lieu, les écosystèmes sont beaucoup plus complexes que tout autre système que l'homme a tenté de comprendre et de gérer. La science des écosystèmes ou écologie comporte de nombreux concepts qui ont une utilité générale, mais qui ne peuvent être qualifiés d'analytiques. Elle est notamment limitée par le simple fait que les études ont toujours été menées à des échelles temporelles et spatiales réduites. Brown et Roughgarden (1990) ont souligné que 60 % de toutes les études écologiques portaient sur une échelle spatiale de moins d'un kilomètre carré et que 70 % d'entre elles s'échelonnaient sur moins d'un an. Il ne faut donc pas s'étonner que les spécialistes des écosystèmes en connaissent beaucoup sur les individus, moins sur les populations et très peu sur les communautés et les écosystèmes. Le problème découle du nombre très restreint d'études à grande échelle et à long terme dont les résultats sont directement applicables à l'aménagement forestier.

En raison de la grande complexité des écosystèmes, les scientifiques et les gestionnaires des ressources sont obligés de ne mesurer que des parties du système. Pour établir des généralisations sur les

systèmes plus grands, ils ont couramment recours au concept des espèces indicatrices. Ainsi, la province du Nouveau-Brunswick utilise la martre d'Amérique comme espèce indicatrice dans les forêts résineuses mûres-surannées. Cette méthode a ses limites, mais elle est nécessaire car il est impossible d'étudier et de surveiller toutes les espèces. Les recherches que nous avons menées dans la grande région de Fundy ont été axées sur les espèces susceptibles d'être vulnérables aux changements prévus du milieu forestier qui résultent de l'orientation que nous avons donnée à l'aménagement forestier. Au nombre de ces espèces indicatrices, mentionnons le grand pic, le polatouche et l'ours noir. Toutefois, nous avons aussi adopté une approche plus générale qui ne s'attache pas uniquement aux espèces indicatrices. Ainsi, nous avons étudié des guildes d'oiseaux nichant dans les cavités des arbres, des groupes de papillons, des oiseaux et des plantes vasculaires. D'autres études nous ont permis de mesurer divers paramètres de l'écosystème, telles la qualité et la quantité des ressources en eau, la température, la diversité génétique de certaines espèces et la quantité de débris ligneux grossiers.

Les écosystèmes sont beaucoup plus complexes que les systèmes financiers, ce qui n'empêche pas la société de consacrer des milliards de dollars à la surveillance, à l'évaluation et au suivi de ces derniers et d'établir souvent de piètres prévisions sur les changements à venir. Il ne faut pas s'étonner qu'il soit extrêmement difficile de tenter de prévoir les réactions du milieu aux activités d'aménagement forestier dans des écosystèmes fort variables et complexes. En raison de leur formation, les scientifiques sont toujours soucieux des degrés d'exactitude et de précision. En cas d'incertitude, ils sont donc peu enclins à établir des prescriptions exactes. Les présentes directives ont été élaborées à partir des meilleurs données scientifiques existantes et d'après le jugement professionnel des scientifiques et des gestionnaires des ressources du Groupe de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy.

Pour les raisons susmentionnées, la prévision du comportement d'un écosystème comporte toujours une certaine dose d'incertitude. À l'inverse, un régime d'exploitation forestière réduit l'incertitude et maximise la prévisibilité des ressources. Il y a presque toujours un écart de précision entre les deux approches. Un aménagiste peut facilement prévoir les incidences sur la

possibilité de coupe qu'aura un rideau riverain de 75 m par opposition à un rideau de 100 m. Toutefois, les chercheurs ne peuvent facilement prévoir les divers effets de ces deux rideaux de largeur différente sur la biodiversité, les déplacements de la faune ou la qualité de l'eau. Ils peuvent affirmer avec une certaine certitude que ces rideaux verts sont importants, mais ont plus de difficulté à préciser l'influence exercée par des rideaux de 30 ou de 60 m. Cet " écart de précision " est souvent

source de mésentente entre les chercheurs et les gestionnaires des ressources. Pour régler ce problème, la meilleure solution, outre la réalisation d'autres recherches, est de se fier au meilleur jugement professionnel et d'appliquer le principe de précaution. Ce principe signifie simplement qu'il vaut mieux, en l'absence de données solides, pêcher par excès de prudence et esprit de conservation.

MÉTHODES D'ÉLABORATION DES DIRECTIVES D'AMÉNAGEMENT FORESTIER

L'élaboration des présentes directives a nécessité plusieurs étapes. Lors d'une série de rencontres qui se sont déroulées en 1991-1992, les membres du Groupe de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy ont préparé un programme de recherche qui a ensuite été accepté par les partenaires de la forêt modèle. Il importe de souligner que ce programme est le fruit d'un effort collectif et n'est pas dicté par les intérêts d'un seul chercheur. Une fois les recherches entreprises, nous nous sommes réunis chaque année pour faire connaître nos résultats et partager l'information et nos idées. Dans tous les cas, on a demandé aux chercheurs de veiller à ce que leurs travaux soient conçus de façon à fournir des prescriptions utiles d'aménagement forestier. L'élaboration des directives a également nécessité la mise sur pied de sous-groupes de recherche qui avaient chacun le mandat de formuler une série de recommandations concernant leur domaine d'étude. Les sous-groupes ont ensuite fait part de leurs constatations à l'ensemble du groupe de recherche.

Les directives présentées dans le présent document sont le fruit d'un consensus. Dans de nombreux cas, les recherches se poursuivent toujours et la majeure partie des recommandations pourront être un jour modifiées ou complétées. Nous avons tenté d'élaborer une série de recommandations axées sur des objectifs plutôt que simplement restrictives. Nous avons adopté cette approche pour donner aux gestionnaires des ressources un maximum de souplesse. Nous avons tenté de préciser en toute objectivité les attributs de la forêt nécessaires à la conservation de la biodiversité indigène et d'autres attributs écologiques. Cette approche s'harmonise avec celle du ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick. Nous nous sommes efforcés, dans toute la mesure du possible, de les faire concorder pour simplifier la tâche des gestionnaires et en considération de l'importance des travaux connexes déjà accomplis dans la province.

Ces directives comportent un élément nouveau : elles sont parfois présentées selon la Classification écologique du territoire (CLT). Une CLT consiste à grouper les communautés forestières en fonction de caractéristiques permanentes (comme le climat, la géologie et les sols) et d'autres éléments du paysage. L'utilisation d'une CET comme unité

fonctionnelle de l'aménagement forestier est un exemple de stratégie de gestion de la biodiversité dite à une "macro-échelle" (Hunter *et al.*, 1988). Le Groupe de recherche sur le GFE préconise une gestion fondée sur ces unités écologiques. Ces diverses unités écologiques se caractérisent par des différences fondamentales que devraient refléter les objectifs rattachés à un paysage donné ainsi que le degré et le type d'exploitation qu'on y pratique. Dans de nombreux cas, il faut harmoniser ces objectifs, car des points de vue différents peuvent déboucher sur des types semblables d'objectifs. Prenons l'exemple de l'objectif lié à une superficie minimale d'îlot. Sur le plan de la gestion d'une espèce faunique donnée, comme la martre d'Amérique, il faudra peut-être un îlot boisé d'une superficie minimale pour conserver les conditions d'habitat nécessaires à cette espèce. Pour assurer le maintien des régimes de perturbations naturelles, il faudra peut-être aussi une superficie minimale. Dans la mesure du possible, ces deux points de vue ont été harmonisés afin de simplifier la gestion.



Au Nouveau-Brunswick, la martre d'Amérique sert d'espèce indicatrice de l'habitat des forêts résineuses mûres-surannées. (G. Forbes)

PRINCIPES D'UN AMÉNAGEMENT FORESTIER AXÉ SUR LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ

Avant de présenter quelque règle d'aménagement que ce soit, le Groupe de recherche sur le GFE l'écosystème de la grande région de Fundy a élaboré une série de principes qu'il jugeait essentiels à la compréhension et à la gestion de la forêt en tant qu'écosystème. Ces principes sont les suivants :

1. Il existe des groupes d'espèces indigènes qui sont inféodés ou étroitement associés à des stades évolutifs donnés des types forestiers indigènes de l'écosystème de la grande région de Fundy. Un aménagement forestier à courte révolution axé sur la production de matière ligneuse peut faire disparaître certains éléments de la biodiversité indigène qui sont tributaires des structures de peuplement associées à des stades évolutifs plus avancés. Les stratégies de conservation devraient être axées sur ces espèces plutôt que sur les espèces plus répandues ou moins vulnérables associées à de jeunes stades de succession.
2. Les espèces indigènes se sont adaptées à un éventail de régimes de perturbation qui ont créé des îlots boisés de tailles et de formes variées. L'aménagement forestier doit refléter les régimes des perturbations naturelles qui permettent la survie de populations locales dans des habitats de dimensions minimales suffisantes ainsi que de métapopulations dans des segments du paysage convenablement reliés.
3. La composition et la structure des peuplements forestiers naturels de l'écosystème de la grande région de Fundy ont tendance à être plus complexes que celles des peuplements faisant l'objet d'un aménagement intensif à des fins de production ligneuse. Ce dernier type d'aménagement, qui peut faire appel à l'éducation de peuplements, à l'utilisation d'herbicides et à des plantations, fait généralement disparaître les premiers et derniers stades complexes d'évolution de la forêt ou en raccourcit la durée. Il peut notamment avoir un impact sur les derniers stades de succession. Il est probable que la proportion des nombreuses communautés forestières mûres et surannées présentes dans le paysage est beaucoup plus réduite qu'avant l'arrivée des premiers colons européens.
4. Les perturbations influent sur les bilans nutritifs, les microclimats et l'hydrologie des forêts à l'échelle de la station, du bassin versant et de la région. Les opérations forestières peuvent affecter les bilans nutritifs, les microclimats et l'hydrologie au-delà des plages de variation habituelles observables lors de la succession naturelle en forêt.
5. L'aménagement axé sur la protection de la biodiversité indigène doit être appliqué à diverses échelles. À l'échelle du paysage, il doit intervenir au niveau des unités écologiques, comme les bassins versants et les divisions de la Classification écologique du territoire, et non pas à celui des unités administratives (comme sur le territoire visé par un sous-permis). Il n'est pas nécessaire de préserver tous les éléments de la biodiversité sur chaque hectare. Il faut plutôt mettre l'accent sur la protection de populations viables et en santé des espèces indigènes présentes à l'échelle du paysage.
6. Pour protéger la biodiversité à l'échelle régionale, il faut aménager des réseaux permanents d'aires protégées reliées par des corridors qui servent de liens fonctionnels entre les populations. Cette nécessité se fonde sur le principe de précaution de la gestion de la conservation en vertu duquel nos actions sont conditionnées par la prudence et la capacité à réagir au changement. Les réseaux d'aires protégées devraient combiner de vastes régions représentatives ainsi que des zones plus petites établies à des fins de conservation de stations uniques et sensibles.
7. En plus des effets directs de la récolte de bois, l'aménagement forestier a des impacts indirects significatifs. L'implantation de réseaux de routes d'accès est l'un des plus importants. Ces réseaux routiers ont tendance à morceler l'habitat, à modifier les trajets empruntés par les animaux lors de leurs déplacements, à changer les microclimats, à fournir des voies d'entrée à des espèces exotiques et à modifier la configuration du drainage superficiel. La nature et la durée de ces impacts secondaires sont variables, mais peuvent toutefois avoir de profonds effets sur les espèces indigènes. De plus, le réseau routier favorise l'intensification de la chasse, du piégeage, de la pêche et d'autres activités d'exploitation de la faune.

8. Le bois mort encore sur pied et le bois gisant forment l'habitat de nombreuses espèces et sont nécessaires au maintien de certains éléments de la biodiversité. Certaines pratiques forestières de plantation (comme l'exploitation par arbres entiers, la préparation du terrain par écrasage) peuvent énormément réduire la quantité d'arbres à cavités, de chicots et de débris ligneux jonchant la couverture morte. Des pratiques d'exploitation modifiées pourraient peut-être permettre d'atténuer cet impact.
9. La majeure partie du territoire de la forêt modèle de Fundy a été considérablement perturbé. L'agriculture et le développement domiciliaire ont accaparé les terres les plus productives de la région. Des espèces indigènes, comme le caribou des bois et le loup gris, ont disparu et d'autres ont vu leur importance écologique diminuer (comme le hêtre à grandes feuilles). Des communautés entières ont été touchées par des impacts d'origine humaine. Dans de nombreux cas, il faudra restaurer le milieu pour y rétablir ces éléments du patrimoine naturel.

DIRECTIVES D'AMÉNAGEMENT FORESTIER POUR LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ

Points à considérer à l'échelle du paysage

À l'échelle du paysage ou de la forêt, l'aménagiste doit tenir compte du type, de la taille et de la répartition des peuplements forestiers formant le paysage (voir la revue de Hansen *et al.*, 1991). En effet, la biodiversité ne se limite jamais à un seul peuplement, quelle que soit la méthode utilisée pour la mesurer. Pour survivre, tout organisme doit être en mesure d'exploiter la combinaison de ressources dont il a besoin pour se nourrir, se mettre à l'abri, se reproduire et exercer une compétition efficace. Par conséquent, le type, la forme et la configuration des peuplements forestiers (où des "îlots", comme nous désignerons dans le présent texte les unités formant la mosaïque de la végétation) sont des facteurs critiques de la survie de la plupart des espèces sauvages. Malheureusement, il s'agit aussi d'un des aspects les plus méconnus de l'écologie forestière, ce qui rend difficile l'élaboration d'objectifs normatifs pour l'exploitation et l'aménagement forestiers.

Les forêts sont des écosystèmes dynamiques qui n'atteignent jamais, ou atteignent très rarement, un état d'équilibre. Les forces qui régissent ces écosystèmes sont nombreuses et comprennent entre autres la succession, la sénescence ainsi que les perturbations dues aux insectes, aux herbivores, au feu et aux phénomènes atmosphériques (voir la revue d'Attiwill, 1994). En général, les écologistes classent ces perturbations en deux grandes catégories. La première regroupe les processus de grande intensité ayant pour effet de remplacer des peuplements entiers. Le feu en est un exemple. La deuxième regroupe les processus agissant à plus petite échelle et détruisant un seul arbre ou petit groupe d'arbres à la fois. Ce type de perturbation, dit "par trouées", agit cependant sur une plus longue période, souvent de nombreuses années. Le premier type de perturbation produit des peuplements équiennes, tandis que le second produit des peuplements inéquiennes.

Les diverses zones écologiques et les divers types forestiers du Nouveau-Brunswick peuvent ainsi être classés en deux types selon que leur régime de perturbation prédominant agit par peuplements entiers ou par trouées. Si un des objectifs de l'exploitation forestière est la protection de la biodiversité, la méthode

d'exploitation à privilégier doit produire des résultats semblables au régime de perturbation caractéristique de la zone ou du type forestier. En effet, la biodiversité du secteur exploité est adaptée à ce régime et a toutes les chances de se maintenir si la coupe produit une perturbation semblable. La figure 1 et le tableau 1 présentent respectivement les écodistricts de la forêt modèle de Fundy et les régimes de perturbations jugés caractéristiques de chacun. Les écodistricts qui se caractérisent par les deux régimes de perturbation sont subdivisés en grands types forestiers, et les types forestiers associés à chaque régime sont énumérés à l'annexe 3.

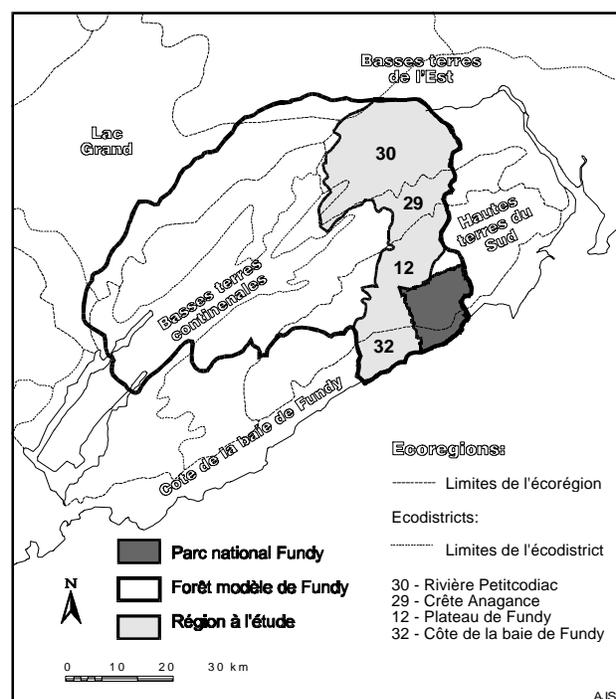


Figure 1. La forêt modèle de Fundy.

Taille des îlots

Le paysage est constitué d'une mosaïque d'îlots dont la composition influe sur la répartition, l'abondance et le mouvement des espèces sauvages (voir la revue de Franklin et Forman, 1987). La taille des îlots est en réalité celle des peuplements ou parcelles de forêt prenant naissance au moment d'une perturbation. Ainsi, les perturbations par trouées produisent une forêt formée

Tableau 1. Régimes de perturbation caractérisant chaque écodistrict.

Écodistrict	Principaux régimes de perturbation	Notes
(32) Côte de Fundy	- trouées	- peu de sapinières - peu de tordeuses en raison du climat frais
(12) Plateau de Fundy	- trouées - parfois peuplements entiers	- feuillus sur les crêtes - épinette rouge au bas des versants
(29) Crête Anagance	- surtout peuplements entiers - parfois trouées	- incendies dans le passé - thuya autrefois commun
(30) Rivière Petitcodiac	- mélange trouées et peuplements entiers	- dominance de l'épinette rouge - feuillus intolérants - quelques incendies



Le parc national Fundy après l'infestation de tordeuse des bourgeons de l'épinette des années 70 : exemple de perturbation produisant des trouées. (G. Forbes)

de petits îlots, tandis que les perturbations par peuplements entiers, telles que les incendies, produisent des îlots plus grands. Le tableau 2 décrit la taille des îlots produits par les deux principales sources naturelles de perturbation de la forêt modèle de Fundy : le feu et la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Ces données sont tirées de publications portant sur l'ensemble du Nouveau-Brunswick (Wein et Moore, 1977) et sur le sud de la forêt boréale (Dansereau et Bergeron, 1991). Les données sur la tordeuse sont extraites de Blais (1983). Dans le cas précis de la forêt modèle de Fundy, le long de la côte de Fundy, nous considérons que la tordeuse est une perturbation par trouées. En effet, l'espèce dominante est l'épinette rouge, et il faut plusieurs années de défoliation pour tuer un sujet de cette espèce; il faut donc de nombreuses années pour qu'un peuplement entier soit tué et rasé par la tordeuse, et il y a toujours des survivants. De plus, le taux de mortalité est très variable. Les infestations de tordeuse ne constituent pas un type classique de perturbation par trouées, mais elles correspondent davantage à ce régime qu'à une perturbation par peuplements entiers (Gordon, 1996).



Coupe de jardinage de l'épinette rouge dans la forêt modèle de Fundy; c'est la méthode d'exploitation qui assure le mieux la régénération des pessières rouges. (G. Forbes)

Ce type d'information nous permet de conclure qu'il faut aménager les forêts de manière différente selon qu'elles sont associées à un régime de perturbation par trouées ou par peuplements entiers. Cette distinction doit d'abord être établie à l'échelle des écodistricts. Il faut ensuite subdiviser la forêt selon les divers types de communautés végétales (types forestiers), afin de pouvoir conserver les types associés à un régime de perturbation par trouées. Dans ces peuplements, il faut chercher à maintenir un couvert fermé, une population d'arbres inéquienne et un

nombre suffisant de jeunes arbres pour régénérer la forêt. Il faut également chercher à préserver le mélange d'espèces caractéristique du peuplement. Par exemple, si une forêt côtière renferme typiquement 60 % d'épinette rouge et 40 % de bouleau jaune, le jardinage doit permettre de conserver cette abondance relative des deux espèces. De plus, il ne faut jamais convertir un peuplement mixte en peuplement dominé par les conifères.

Tableau 2. Caractéristiques des îlots créés par le feu et par la tordeuse des bourgeons de l'épinette et pratiques d'aménagement recommandées.

	Taille des îlots	Périodicité	Observations
Feu	30 % < 50 ha 30 % > 1000 ha	50-300 ans	- effet très variable - moyenne : 7294 ha - mode : 400 ha
Tordeuse	- intensité variable	42-75 ans	- mortalité variable du couvert forestier - généralement par trouées dans la région
Pratique d'aménagement optimale			
Par trouées	375-500 ha	s/o	- coupes de jardinage jusqu'à la fermeture minimale du couvert
Par peuplements entiers	s/o	s/o	- peut exiger des coupes en plusieurs étapes pour permettre l'ensemencement

Dans le cas d'une forêt aménagée selon un régime de perturbation par peuplements entiers, la superficie du secteur d'intervention doit se situer entre 375 et 500 ha, mais il ne faut pas effectuer chaque année des coupes sur des surfaces de cette taille. En effet, même si ces sources naturelles de perturbation agissent par peuplements entiers, la forêt demeure très morcelée : le feu laisse parfois des parcelles intactes et des parcelles où la combustion a été relativement peu intense. Pour obtenir un morcellement semblable, il faut exploiter ces blocs de 375 à 500 ha sur une période de 10 à 15 ans, ce qui suppose des parterres de coupe de 25 à 50 ha.

Connectivité

La connectivité se rapporte à la disposition des îlots dans le paysage et à la capacité des organismes à utiliser ces îlots (voir la revue de Lindenmayer, 1994). Si une espèce donnée est incapable de se déplacer d'un îlot de forêt à l'autre, on considère que ces îlots ne sont pas connectés. Comme bien des espèces utilisent une variété d'îlots du paysage, il est essentiel de maintenir la connectivité des îlots.

On connaît mal les facteurs précis dont dépend la connectivité. La plupart des recherches dans ce domaine ont porté sur les paysages dominés davantage par l'agriculture que par la forêt. De plus, il est difficile d'extrapoler des règles générales à partir des exigences particulières de chaque espèce. Il est cependant certain que la connectivité est importante pour la survie des populations.

La connectivité comporte trois aspects principaux, qui correspondent, dans le cas d'îlots de forêt, au type de couvert, à la largeur et à la longueur des corridors qui assurent cette connectivité. L'important est de maintenir des liens fonctionnels dans le paysage, et non de soustraire à toute coupe d'étroites bandes de forêt reliant les îlots. Pour obtenir quelques règles générales, nous avons examiné les données pertinentes fournies par un certain nombre de sources. Des recherches sont en cours à cet égard dans le cas précis des polatouches (écureuils volants) de la forêt modèle de Fundy, et des travaux semblables ont été effectués sur le loup et la martre d'Amérique, dans le parc national Banff, et sur le bruant des pinèdes, dans des régions boisées de la Floride. Nous avons également cherché si des règles avaient déjà été établies en la matière dans d'autres territoires et avons trouvé de telles règles dans le cas de la Colombie-Britannique. Ces données sont résumées dans le tableau 3.

Tableau 3. Conditions déterminant des liens fonctionnels entre îlots de forêt

	Espèce animale				Colombie-Britannique
	Loup	Martre	Polatouche	Bruant des pinèdes	
Largeur	1 km	300 m	?	?	600 m
Longueur	?	?	?	< 3 km	5 km
Type de couvert	forêt	forêt	> 12 m	forêt	forêt

Pratiques d'aménagement optimales - En nous fondant sur les résultats des recherches pertinentes, nous recommandons que la forêt modèle de Fundy s'efforce d'aménager et de maintenir des corridors boisés larges d'au moins 300 m et longs d'au plus 3 km. Cette largeur correspond à la valeur minimale établie dans le cadre des études susmentionnées, mais elle devrait garantir en grande partie les conditions écologiques nécessaires aux mouvements plus lents des espèces végétales. Dans les corridors, la forêt devrait présenter une fermeture de couvert d'au moins 35 % (quelle que soit l'espèce d'arbre) et une hauteur de couvert d'au moins 12 m. D'après des travaux préliminaires, il semble que des coupes de jardinage répondraient aux exigences de connectivité. Il est possible d'établir le calendrier de coupe par blocs et d'aménager les bandes tampon de manière à obtenir les corridors voulus. Les corridors n'ont pas besoin d'être permanents, si les zones adjacentes produisent une végétation respectant les mêmes normes et assurent ainsi le maintien de la connexion.

Dans la forêt modèle de Fundy, un important projet est en cours sur les conséquences du morcellement pour les polatouches. L'analyse des données n'est pas encore terminée, mais les pratiques d'aménagement ici recommandées sont conformes aux constatations préliminaires de l'étude. Il reste encore beaucoup à faire dans ce domaine, et les normes qui précèdent sont encore appelées à évoluer. Il faudra en outre envisager des corridors entre les grandes unités régionales.

Âge des peuplements – Dispositions concernant la composante mûre de la forêt

L'aménagement intensif des forêts en vue de la production de bois repose généralement sur l'exploitation en révolution courte. Or, si cette méthode permet d'obtenir un rendement maximal, elle empêche le maintien de peuplements mûrs et surannés, milieux nécessaires à de nombreuses espèces qu'on ne retrouve pas dans les peuplements jeunes ou moyens. Comme le maintien de la biodiversité est un des grands objectifs du GFE et de la FMF, il est important de conserver dans une partie du paysage des conditions de maturité et de déclin. Cette exigence s'applique à tous les types forestiers.

Il est difficile d'établir quels paramètres déterminent quelles composantes des forêts mûres qui en font des milieux essentiels à certaines espèces, à cause du grand nombre de ces dernières et de nos connaissances limitées, même dans le cas des espèces les plus abondantes. Par conséquent, nous avons dû employer un indice général de

maturité comme variable de substitution dans le cas de nombreuses espèces. La maturité est ici définie comme étant le stade où apparaît une mortalité appréciable au sein de la cohorte d'arbres constituant l'étage dominant. Pour calculer l'âge normal de maturité de chacune des espèces, nous avons dû employer un ensemble de données issu de parcelles permanentes réparties dans l'ensemble de la province, car les parcelles permanentes de la FMF étaient trop peu nombreuses pour que les données locales suffisent. Par ailleurs, dans le cas de certaines espèces, notre ensemble de données était fondé sur des échantillons trop petits pour que nous obtenions des résultats vraiment significatifs. Le tableau 4 nous renseigne néanmoins sur quelques âges de mortalité typiques (pour les tiges à DHP > 10 cm et à DHP > 20 cm).



Pessière rouge mûre à
surannée le long du
ruisseau Rose. (G. Forbes)

Tableau 4. Âge de mortalité typique (en années) de certaines espèces et certains types d'arbres.

Espèce ou type	Échantillon avec DHP > 10 cm	Échantillon avec DHP > 20 cm
Épinette noire	80	80
Épinettes	90 (?)	90 (?)
Sapin baumier	60	60
Feuillus tolérants	?	120 (?)
Feuillus intolérants	80 (?)	80

Note : Les valeurs suivies d'un “?” doivent être interprétées avec prudence, car elles sont issues de données à variance élevée. Dans le cas des feuillus tolérants, le “?” signale l'absence de données.

Nous avons également analysé notre ensemble de données pour les 11 types forestiers présents sur le territoire du GFE, quant à la survie des tiges de conifère dans les types dominés par des conifères et à la survie des tiges de feuillu dans les types dominés par des feuillus (tableau 5).

Cette analyse nous a permis d'établir l'âge de maturité des diverses espèces et des types forestiers composés de ces espèces :

BFSP	60 ans
BSBF	80 ans
THMIX	120 ans
IHMIX	80 ans
SPBF	90 ans (meilleure estimation)

Tableau 5.

Type forestier	DHP > 10 cm	DHP > 20 cm
SPBF (épinette rouge)	? 80	? 80
BFSP	60	60
BSBF	80	80
BSJP	? 80	? 80
BSWP	? 90	? 90
JPMIX	90	? 90
CESW	? 70	? 70
SPTHMIX	80	? 80
Communauté	DHP > 10 cm	DHP > 20 cm
THMIX	100 (?)	100 (?)
IHMIX	80 (?)	80
SPTHMIX	?	?

Légende :

SP - épinette	RM - érable rouge
RS - épinette rouge	SM - érable à sucre
BS - épinette noire	BE - hêtre
WS - épinette blanche	PO - peuplier
BF - sapin baumier	YB - bouleau jaune
JP - pin gris	WB - bouleau à papier
WP - pin blanc	MIX - forêt mixte
RP - pin rouge	SW - conifères
EC ou CE - thuya	TH - feuillus tolérants
	IH - feuillus intolérants

Intégration de la maturité aux calendriers d'exploitation

Les estimations qui précèdent correspondent au début de ce que nous appellerons la plage de maturité. Comment définirons-nous cependant la fin de cette plage? La Classification écologique du territoire du Nouveau-Brunswick, fondée sur des caractéristiques durables (climat, géologie, sols), permet à l'aménagiste de déterminer quelles espèces d'arbres conviennent le mieux à telles ou telles conditions de croissance. Ces caractéristiques durables fournissent en outre un indice de la superficie relative des divers types forestiers dans chaque écodistrict. L'état de certaines espèces et de certaines communautés forestières a été altéré par les activités humaines, notamment dans les régions agricoles. Cependant, en choisissant une grande échelle et en extrapolant à partir d'autres stations, nous pouvons utiliser l'abondance actuelle de chaque type forestier pour en déterminer la composition et, en cas d'exploitation, la superficie à conserver dans un paysage donné. Ces estimations tendent à n'avoir qu'une portée générale; c'est

notamment le cas des estimations fondées sur la situation passée, en ce qui concerne les communautés non forestières dominées par l'agriculture. En effet, de vastes secteurs de la région qui avaient été défrichés pour l'agriculture sont aujourd'hui réoccupés par des communautés naturelles; il s'agit encore le plus souvent d'associations végétales caractéristiques des premiers stades de la succession.

La stratification des types forestiers n'étant pas encore terminée, les strates qui seront finalement retenues pourraient être différentes de celles figurant sur la présente liste. Nous travaillons encore à déterminer l'abondance passée de ces strates, car de vastes parties des écodistricts à l'étude renferment actuellement des proportions appréciables de types forestiers qui ne sont pas typiques de ces écodistricts. Par exemple, la proportion de pinèdes grises et de peuplements mixtes d'épinette blanche et feuillus intolérants dans certains secteurs résulte de perturbations dues aux humains et non à des processus naturels. Il nous faut donc répartir ces secteurs (et ceux qui sont en cours de régénération) selon les divers types forestiers caractéristiques de chaque écodistrict, afin de pouvoir estimer la proportion de chaque type forestier mûr. L'abondance passée (vers le moment de l'arrivée des Européens) de chaque type doit être déduite des caractéristiques durables (climat, géologie et sols) de chaque écodistrict. Là où l'altitude influe sur le type forestier, les strates de milieu aménagés peuvent être assignées aux strates voulues de peuplement naturel en fonction de la plage d'altitude occupée par celles-ci. Lorsque ces estimations seront terminées, il sera possible d'élaborer des dispositions concernant la composante mûre de la forêt.

En ce moment, en ce qui concerne le secteur à l'étude, notre tableau comprend à la fois les types forestiers dominants de l'écodistrict et les secteurs non encore assignés à un de ces types, qu'il s'agisse de plantations ou de peuplements éclaircis d'âge jeune à suranné ("PLAN"), de peuplements en régénération ("REGEN") ou de divers types de communautés occupant de faibles superficies ("Other"). Par ailleurs, nous avons combiné certaines strates, car il est difficile de délimiter dans l'espace un trop grand nombre de types forestiers. Les types forestiers dont il faut conserver au moins une partie à l'état mûr sont donc les suivants :

Peuplement de conifères (RS, BS, RSBF, BSRS, BSJP et autres combinaisons)
Cédrière (EC)
Pinède (JP, WPRP et autres combinaisons dominées par des pins)

Peuplement mixte (RMMIX, POSP, RSSM et autres combinaisons de forêt mixte)
Peuplement de feuillus tolérants (SMYB et SMBE)
Peuplement de feuillus intolérants (RM et autres combinaisons de PO et WB)

Les sigles entre parenthèses désignent les strates déjà retenues aux fins des modèles d'approvisionnement en bois et d'aménagement de la FMF.

Chacun des types forestiers devrait être préservé sur au moins 12 % de sa superficie (sauf dans le cas des communautés en régénération ou non forestières). Nous avons fixé ce minimum en tenant pour acquis que, sous un régime durable de perturbation par peuplements entiers à cycle de 100 ans, environ 37 % de la forêt doit être composée de peuplements de plus de 100 ans.

L'idéal serait bien sûr d'aménager la forêt de manière à reproduire ce taux de 37 %, mais nous avons dû reconnaître que ce taux n'est pas réalisable, à cause de facteurs liés à l'approvisionnement en bois et en raison de l'importance que revêt l'industrie forestière pour l'économie du Nouveau-Brunswick. De plus, le maintien de la biodiversité n'exige pas la conservation de toute la forêt. Nous avons choisi le taux de 12 % (soit un tiers de 37 %) parce qu'il nous paraissait suffire au maintien de la biodiversité. Encore une fois, ce taux est fondé sur l'opinion générale d'un groupe de spécialistes.

Forêt surannée – Les classes d'âge correspondant au déclin forment également des habitats importants, notamment pour les espèces exigeant de grandes quantités d'arbres vieux et pourrissants. Les champignons, les lichens, les coléoptères et les pics ont besoin d'une telle forêt "extra-vieille". Selon la courbe de répartition des classes d'âge dans un secteur à régime de perturbation dominé par le feu, on peut dire qu'environ 10 à 12 % du secteur serait occupé par les classes d'âge correspondant au déclin.

Pour des raisons analogues à celles invoquées dans le cas des arbres mûrs, nous recommandons que 4 % (un tiers de 12 %) de chaque type forestier soit conservé au stade du déclin.

Taille des îlots de forêt mûre ou surannée – À l'échelle des écodistricts, la composante mûre ou surannée devrait toujours avoir une superficie supérieure à la taille minimale des îlots, qui se situe entre 375 et 500 ha. Nous avons donc estimé que la taille des îlots de forêt mûre

doit être égale à cette taille minimale ou à 12 % de la superficie autrefois occupée par le type forestier.

Dans le cas des pinèdes touchées par le feu, nous avons choisi une gamme de tailles correspondant à la taille variable des îlots dans ces communautés. Selon les simulations de Methven et Kendrick (1995) sur la taille des îlots produits par le feu, il semble que ceux-ci ont une superficie moyenne de 778 ha et atteignent parfois 111 000 ha. Les incendies sont de taille variable et produisent normalement un grand nombre de petits îlots ainsi qu'un petit nombre de grands îlots. Ainsi, environ 30 % des îlots ont une superficie inférieure à 50 ha, tandis qu'un autre 30 % ont une superficie supérieure à 1000 ha. Or, il n'est pas réaliste aujourd'hui de favoriser d'immenses superficies de pinède mûre, même si de telles superficies peuvent se former naturellement. Nous proposons donc que 50 % de ces pinèdes aient une superficie de 400 ha (valeur modale des répartitions typiques produites par les incendies) et que les autres aient une superficie d'au moins 20 ha.

Il est relativement facile d'intégrer aux calendriers d'exploitation des dispositions concernant la composante mûre et surannée de la forêt dans le cas d'une espèce à vie courte comme le sapin baumier, dont les sujets finissent par mourir d'eux-mêmes dans les peuplements équiennes. Il en est autrement dans le cas de communautés à vie longue, comme les pessières rouges. L'étude de carottes prélevées dans des épinettes rouges du parc national Fundy a révélé la présence de sujets de 300 ans dans les ravins côtiers. Ces pessières peuvent être considérées comme " mûres " lorsqu'elles atteignent un âge où il y a présence d'arbres pourrissants de fort diamètre offrant des cavités. Il faudra des études de terrain supplémentaires pour que nous puissions établir à quel âge cette situation se produit généralement dans le GFE. Pour le moment, nous recommandons que la plage de maturité des pessières rouges corresponde aux âges de 80 à 300 ans. Il faudra donc conserver 12 % de ce type de communauté à l'intérieur de cette plage et maintenir, dans les secteurs ainsi préservés, 20 % d'arbres d'âge supérieur à 150 ans. Dans le cas des peuplements mixtes, le début de la plage de maturité devra correspondre à l'âge de maturité normal de l'espèce atteignant ce stade le premier. Par exemple, un peuplement mixte renfermant du sapin baumier sera considéré comme mûr lorsque ses arbres atteignent 60 ans.

Dans le cas d'une forêt exploitée par jardinage, la catégorie " vieux peuplement " doit être définie en fonction de l'âge mais aussi en fonction de la fermeture du couvert. Nous recommandons que les vieux peuplements soumis à la règle des 12 % présentent une

fermeture minimale de 60 % et que 20 % de ces peuplements présentent une fermeture minimale de 80 %. Cette dernière disposition est particulièrement importante dans le cas des peuplements de feuillus tolérants.



Jeune plantation d'épinette près du (G. Forbes) parc national Fundy.

Plantations

Du point de vue de l'exploitation forestière, les plantations constituent une façon intensive de produire de la fibre et du bois. Le propriétaire foncier peut se fixer des objectifs de biodiversité pour l'ensemble de ses terres boisées ou limiter ces objectifs à des portions spécifiques de ces terres. Dans certains territoires, on estime que l'existence de secteurs d'exploitation intensive permet de réduire les demandes d'aménagement forestier intensif visant les autres parties du paysage. Les plantations ont plusieurs effets nuisibles sur l'environnement, particulièrement si une grande superficie de forêt naturelle est convertie en plantation (voir la revue de Freedman *et al.*, 1994). Une stratégie favorisant le remplacement de peuplements mélangés variés par des plantations pures de conifères n'est pas acceptable du point de vue de la conservation de la biodiversité.

Si le propriétaire souhaite promouvoir la biodiversité dans tous ses peuplements aménagés, il dispose de plusieurs options.

Options s'appliquant aux plantations existantes

1. Globalement, les plantations d'espèces exotiques, comme l'épicéa commun (épinette de Norvège), ou

d'espèces ne formant normalement pas de peuplements purs dans l'écodistrict, comme le pin gris le long de la côte de Fundy, ne devraient pas occuper plus de 5 % de la superficie totale de chaque écodistrict. De plus, ces plantations ne doivent pas être incluses dans le relevé des vieux peuplements de chaque type forestier. Par exemple, il ne faut jamais considérer l'épicéa commun comme un substitut de l'épinette rouge.

2. Une plantation peut satisfaire aux dispositions concernant la composante mûre de la forêt si on la laisse atteindre la plage de maturité de son type forestier, dans la mesure où on respecte les restrictions suivantes :
 - a) l'étage supérieur de la plantation doit renfermer au moins 5 % d'espèces autres que l'espèce dominante plantée;
 - b) la plantation doit satisfaire aux dispositions énoncées dans le présent document en matière de débris ligneux grossiers et de chicots (au moins 200 morceaux/ha et 10 m³/ha de débris ligneux grossiers, les morceaux devant avoir un diamètre moyen de ≥ 10 cm); cet objectif peut être atteint au moyen d'une éclaircie précoce ou d'une annélation;
 - c) la plantation doit avoir une fermeture de couvert d'au moins 60 %.
3. Conserver le plus grand nombre d'espèces possible durant les travaux d'éclaircie.
4. Il faut replanter les trembles et autres peupliers en bouquets à l'intérieur des plantations arrivant à maturité, afin que ces arbres puissent servir aux espèces animales nichant dans des cavités.

Options s'appliquant aux plantations nouvelles ou projetées

1. Respecter les dispositions concernant les chicots et les bouquets et conserver dans la mesure du possible les trembles, les autres peupliers et les bouleaux.
2. Conserver les débris ligneux grossiers.
3. Restreindre les travaux de préparation par déchiquetage et brûlage, afin de conserver les débris ligneux grossiers.
4. Conserver des bandes ou des bouquets d'espèces concurrentes durant les travaux de débroussaillage

chimique ou d'éclaircie.

5. Ne planter que des espèces indigènes.
6. Tenir compte de la classification écologique de la station, en ne transformant pas les peuplements mixtes en peuplements purs de feuillus ou de conifères. (Les plantations des stations ainsi converties ne sont pas admissibles.)

Conversion des peuplements

Si l'aménagement a pour but le maintien de la biodiversité et est fondé sur la Classification écologique du territoire (CET), il faut que la planification forestière permette d'identifier et de préserver les peuplements qui pousseraient naturellement dans les conditions locales. Il est admis qu'une station peut être dominée par des conifères ou des feuillus au cours de la succession, mais il est important de garder à l'esprit la composition du peuplement climacique ou subclimacique ou du type forestier CET auquel doit aboutir la succession. La conversion de ces stations en peuplements de conifères, ou leur maintien dans cet état, modifie la répartition hétérogène des peuplements dans le paysage ainsi que la diversité des types de milieux et des espèces d'arbres.

Plusieurs espèces présentes dans la FMF sont actuellement regroupées dans les catégories " feuillus tolérants " et " feuillus intolérants " et ne font donc pas l'objet d'une attention adéquate dans le cadre des travaux de planification forestière. Comme on ne tient pas compte de l'abondance et de la répartition de chacune de ces espèces, celles-ci sont reléguées à un rôle secondaire et risquent d'être éliminées du paysage par l'exploitation forestière. Le maintien de plusieurs espèces de feuillus intolérants doit être envisagé plus sérieusement dans la FMF. Certains grands peuplements mélangés dominés par des espèces comme le chêne rouge ou le cerisier tardif devraient être aménagés soit à titre d'aires pour la faune (production de glands pour le cerf de Virginie et l'ours noir), soit à titre de secteurs d'exploitation à valeur élevée. Il faut éviter de convertir ces peuplements en plantations de conifères.

Les peuplements mixtes sont caractéristiques de bien des secteurs de la FMF, mais on a eu tendance à les convertir en peuplements purs de conifères à cause de la pression du marché. De telles conversions sont également à éviter. Nous avons essayé de tenir compte de la répartition actuelle et de l'abondance passée de ces

peuplements pour en établir la répartition passée dans chaque écodistrict.



Les réseaux de chemins sont nécessaires aux travaux sylvicoles et à la lutte contre les incendies, mais ils permettent un accès sans restriction pour des fins récréatives et influent sur les déplacements des animaux. (G. Forbes)

Chemins

Les chemins ont un impact sur la biodiversité, car ils modifient le milieu, morcellent une forêt jadis continue et augmentent l'accès aux stations et aux secteurs (voir entre autres McGurk et Fong, 1995). Du point de vue de l'exploitation forestière, ils sont nécessaires aux travaux de coupe et aux activités sylvicoles telles que l'éclaircie et la plantation. De plus, le maintien de chemins permet d'accéder plus facilement aux foyers d'incendies et de les combattre plus efficacement.

Les lignes directrices provinciales recommandent qu'au plus 10 % de chaque secteur soit occupé par des chemins. Nous estimons cependant que les impacts indirects des chemins, qui augmentent l'accès à la faune et morcellent la forêt, justifient l'élaboration de lignes directrices qui favorisent davantage la biodiversité, sans toutefois imposer les limites aux valeurs liées à l'exploitation du bois.

Nous recommandons :

1. d'entretenir un maximum de 0,58 km de chemins par km²;
2. d'établir une politique limitant la construction des chemins à la plus faible densité possible, ce qui permet en outre aux exploitants de réduire leurs coûts en construction de chemins;
3. de fermer la plupart des chemins non requis pour les travaux sylvicoles réguliers;

4. d'éviter de traverser les cours d'eau;
5. d'éviter les réseaux en boucles, qui favorisent un accès facile et relativement sans effort.

Aires protégées

L'établissement d'un système d'aires protégées au sein des paysages aménagés protège ceux-ci contre les effets connus et inconnus des diverses activités de prélèvement des ressources. Ces aires peuvent également, dans une certaine mesure, servir de jalons pour les études comparatives (Agee et Johnson, 1988). Le GFE et la FMF renferment toute une gamme d'aires protégées, allant du parc national (20 618 ha) aux aires de conservation plus petites (1259 ha). La superficie totale des secteurs actuellement désignés à titre de parc, de réserve écologique ou d'aire de conservation équivaut à 5,2 % du territoire de la FMF. Cependant, un certain nombre de milieux et d'éléments spéciaux du paysage ne se trouvent pas à l'intérieur d'aires protégées.

Un des rôles principaux des aires protégées créées dans la FMF est la constitution d'une réserve ou d'une source de matériel écologique en cas d'échec local du plan d'aménagement durable visant l'ensemble de la forêt. Pour que le réseau d'aires protégées puisse jouer ce rôle, il faut d'abord reconnaître que la plupart des aires protégées ont une superficie trop réduite pour pouvoir maintenir des populations viables de la plupart des espèces fauniques "visibles". Les aires protégées doivent donc être considérées comme seulement le cœur de l'écobanque de la FMF : pour que ces secteurs jugés assez importants pour être protégés demeurent viables, il faudra que les travaux d'exploitation visant les secteurs immédiatement voisins soient effectués avec le plus grand soin.

Il faut envisager l'élaboration de plans d'aménagement particuliers pour les terres voisines des aires protégées et pour les bassins versants situés immédiatement en amont. Ces plans particuliers devront prévoir l'utilisation de méthodes d'exploitations délicates, le maintien d'une connectivité avec l'ensemble du paysage et une surveillance écologique régulière garantissant que l'aire protégée joue le rôle qui lui est assigné dans le plan d'aménagement global. Les plans d'aménagement particuliers devront porter sur l'ensemble du ou des bassins versants renfermant l'aire protégée. De telles aires protégées entourées de zones tampons de taille variable faisant l'objet de mesures d'aménagement particulières ont d'ailleurs été prévues dans de nombreux programmes d'aménagement durable, dans le monde

entier. Ces objectifs sont conformes à ceux du Programme sur l'homme et la biosphère (PHB), dont l'UNESCO fait la promotion sur toute la planète.



Les 206 km² du parc national Fundy (G. Forbes) peuvent servir d'écobanque pour l'ensemble du paysage.

Deux projets en cours visent à répertorier les stations qui pourraient mériter une protection. Le premier projet, entrepris à l'échelle de la province, vise à protéger les grands processus écologiques ainsi que les éléments représentatifs du paysage. Le second projet, qui procède d'une analyse plus fine, vise à répertorier les éléments ayant une importance écologique particulière dans la forêt modèle de Fundy. Jusqu'à présent, nous n'avons pas essayé d'établir des liens entre les deux projets, qui se déroulent à des échelles différentes. Cependant, les deux projets, qui sont de nature itérative, devront tôt ou tard être intégrés.

Projet d'aires représentatives – Le ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie a entrepris un projet pilote visant à évaluer dans quelle mesure les parcs et les réserves écologiques (classes I et II de l'UICN) assurent une représentation des régions naturelles du Nouveau-Brunswick. On souhaite ainsi établir les bases écologiques d'un réseau viable d'aires protégées garantissant la conservation *in situ* de la biodiversité ainsi que le maintien des divers processus écologiques dans un état dynamique et évolutif. Ces terres sauvages permettraient de conserver notre patrimoine naturel tout en créant certaines possibilités de développement dans les domaines de l'éducation environnementale, de l'écotourisme, des activités de plein air et de l'aménagement intégré des paysages. Elles serviraient en outre de jalons pour la surveillance écologique à long terme et fourniraient un fondement scientifique permettant de rajuster les plans d'aménagement du territoire et les stratégies de gestion adaptative de

manière à ce qu'ils soient plus conformes aux configurations et processus naturels qui assurent la diversité des espèces, des écosystèmes et des paysages du Nouveau-Brunswick.

La méthode des aires représentatives consiste à interpréter les facteurs biophysiques associés aux éléments durables du paysage, qui influent sur la répartition géographique des espèces animales et végétales, pour obtenir une mesure indirecte de la biodiversité génétique, spécifique et écosystémique. Elle part du principe que les espèces ont évolué, à travers les ères géologiques et durant la période historique, en s'adaptant à des conditions écologiques qui peuvent être classées en catégories relativement uniformes, lesquelles peuvent à leur tour être délimitées sur une carte à titre d'unités écologiques distinctes. Un tel système de classification écologique, dont celui en cours d'élaboration pour le Nouveau-Brunswick, permet ainsi de décomposer le paysage en unités hiérarchisées fondées sur le climat, la géomorphologie, les sols et la végétation. Il s'agit ensuite de délimiter dans chaque unité une aire représentative de toute sa variabilité écologique, c'est-à-dire des divers types de matériau de surface, de relief et de végétation présents dans chaque zone climatique.

Pour tenir compte des processus écologiques plus subtils influant sur le maintien des espèces et des écosystèmes, il a aussi fallu adopter un ensemble de critères d'intégrité écologique permettant de déterminer la superficie minimale, la configuration et le régime d'aménagement des stations proposées pour le réseau d'aires protégées.

Le procédé technique utilisé pour choisir les aires représentatives était assez simple : on a reproduit sur transparent mylar des cartes au 1/500 000 et au 1/250 000 des écorégions, écodistricts et écosections, puis on a placé ces transparents sur des cartes topographiques, géomorphologiques et pédolithologiques et appliqué une méthode itérative de cartographie. Les chercheurs ont aussi fait appel à leurs connaissances personnelles ainsi qu'aux données du *NBGIC Provincial Map Book*, sur l'utilisation du territoire. Comme les éléments spéciaux du paysage ne sont pas concentrés au même endroit, il a fallu choisir des emplacements qui permettaient de réunir sur un territoire restreint la plus grande diversité possible d'éléments topographiques et géologiques.

Même s'il était rarement possible de choisir des secteurs encore "vierges", il était souhaitable qu'une portion appréciable de chaque emplacement soit relativement peu perturbée par des chemins, des

habitations ou d'autres types d'installations, afin de pouvoir demeurer dans un état semi-naturel dans l'avenir, notamment dans le cas des aires centrales destinées à servir de jalons pour les études écologiques. Une analyse SIG en cours permettra d'évaluer dans quelle mesure les secteurs choisis contribuent à l'atteinte des objectifs de représentation et d'identifier les éléments négligés par le système.

Des critères d'intégrité écologique sont utilisés pour délimiter les aires centrales et en peaufiner les limites en fonction des perturbations naturelles, de la superficie minimale du domaine vital de certaines espèces et de divers facteurs liés aux habitats critiques, aux « points chauds » biologiques et aux éléments ayant une valeur culturelle ou scientifique particulière.

Il a été difficile de trouver des emplacements répondant aux critères de sélection en ce qui concerne la représentation des écozones et l'intégrité écologique des régions les plus développées de la vallée de la rivière Saint-Jean, de la côte du détroit de Northumberland et du sud de la province. Seulement trois emplacements ont été envisagés dans les limites de la forêt modèle de Fundy : les Glades (5400 ha); un secteur longeant la côte de Fundy à partir de la frontière du parc national (13 600 ha); un secteur plus perturbé près de Goshen (3800 ha).

Projet d'analyse des lacunes – L'analyse des lacunes vise à relever les lacunes, ou insuffisances, du cadre actuellement utilisé pour protéger la diversité écologique d'une région donnée. La première étape du projet d'analyse des lacunes de la forêt modèle de Fundy a consisté à répertorier les éléments de la diversité écologique en classant et délimitant des unités biophysiques.

Dans le cas des grands éléments relativement homogènes, le classement a été assez simple. Nous avons utilisé diverses techniques de télédétection et des cartes grossières des variations topographiques et géologiques. Pour les unités écologiques exigeant une résolution plus fine, comme celles ayant une superficie inférieure à 100 ha, il fallait employer d'autres méthodes : nous avons dû faire appel à des données ponctuelles, à des mentions de présence et à une démarche axée sur les habitats.

Nous avons évalué l'importance écologique de chaque secteur en fonction des critères suivants :

1. présence d'espèces rares ou peu communes;
2. présence de groupes d'espèces rares à répartition restreinte;
3. présence de vestiges peu perturbés de types forestiers autrefois plus communs;
4. présence d'exemples représentatifs de types forestiers ou d'assemblages écologiques.

Nous avons tenu pour acquis que nous pouvions dresser une liste presque complète des espèces probablement présentes dans la FMF en examinant les spécimens d'herbier ou de musée et les cartes de répartition fournies par les clés taxonomiques et les guides de terrain et en consultant les experts locaux. Nous avons ainsi compilé une liste d'espèces qui comprenait les groupes suivants (en ordre décroissant du volume de données disponibles) : végétaux, oiseaux, mammifères, poissons et bivalves aquatiques d'eau douce. La seule espèce du FMF reconnue officiellement comme étant en danger de disparition est une moule d'eau douce du genre *Alasmidonta*.

Les mentions de présence nous ont renseignés sur les stations de chaque espèce, mais elles ne constituent souvent qu'un sous-ensemble incomplet et non aléatoire de la répartition actuelle. Pour répertorier les autres stations possibles de certaines espèces d'intérêt, il nous a fallu évaluer systématiquement, en fonction des habitats, la variation écologique fine existant au sein de la FMF. Nous avons donc d'abord établi les exigences écologiques de chaque espèce que nous savions associée à des milieux de petite superficie ou peu fréquents. Ces milieux sont les suivants :

- caps;
- crevasses et corniches sèches exposées;
- bois riches de feuillus tolérants;
- tourbières à sphaigne et bord de ces tourbières;
- rivages battus par la vague;
- sources salées situées à l'intérieur des terres;
- crevasses rocheuses humides;
- corniches calcaires humides;
- cédrières humides;
- marais d'eau douce;
- marais salés;
- étangs peu profonds et bords d'étang;
- prucheraies de versant.

Après avoir compilé une liste de ces milieux, nous les avons situés dans la FMF. Nous avons tenu pour acquis que ces milieux peuvent être définis par des caractéristiques abiotiques ou par des combinaisons de telles caractéristiques. Or, celles-ci sont souvent déterminées par des espèces qui ont un effet structurant sur le milieu parce qu'elles créent les conditions nécessaires à d'autres espèces. Un bon exemple d'espèce à effet structurant est l'arbre, qui produit un couvert forestier. Pour chaque type de milieu retenu, nous avons dressé un profil de ces paramètres biotiques et abiotiques, en utilisant les bases de données disponibles sur les ressources terrestres. Les paramètres pour lesquels nous disposons de données avec référence spatiale sont les suivants :

- le type de sol, la fertilité et le drainage;
- le type de couvert forestier (y compris pour les groupes d'espèces dominantes et pour les terres non boisées);
- les classes d'âge;
- toutes les terres humides de plus de 0,4 ha (inventaire des terres humides des Maritimes)
- la roche-mère;
- la délimitation des bassins versants.

Finalement, nous avons évalué sur le terrain toutes les stations que ce procédé nous avait permis de répertorier. Pour diverses raisons (destruction de certains milieux, absence de colonisation ou de persistance, etc.), environ la moitié des stations répertoriées ne répondaient à aucun des critères que nous avons fixés.

Description des secteurs d'importance écologique relevés dans des terres de la Couronne et dans la Concession 7

Nous avons relevé dans la FMF des stations et secteurs d'importance écologique totalisant 7661 ha, mais nous n'avons pas encore dressé une carte de ces stations et secteurs, parce qu'une telle carte soulèverait des problèmes de confidentialité et parce que des négociations sont en cours avec les propriétaires.

1. Ravins côtiers de la baie de Fundy

Les onze ravins côtiers se trouvant à l'intérieur de la FMF ont été retenus. Ces ravins comprennent la rive de la rivière Goose se trouvant à l'extérieur du parc

national, la partie de la rivière Point Wolfe située en amont de la limite du parc national et la moitié est de la gorge de la rivière Little Salmon. La décision de retenir les onze ravins était motivée par les points suivants.

- a) Il a été établi que l'inclusion de seulement un ou quelques-uns des ravins n'aurait pas assuré une représentation adéquate de la biodiversité globale de ces éléments de paysage. En effet, les différences géologiques observées le long des ravins produisent des différences dans la composition de la végétation et la biodiversité, notamment en ce qui concerne les espèces arctiques-alpines présentes dans ces stations.
- b) Les ravins les plus grands jouent tous un rôle important dans les efforts actuellement entrepris en vue de rétablir des populations reproductrices viables de saumon atlantique dans la baie de Fundy.
- c) Chaque ravin présente des versants escarpés, dont bon nombre sont recouverts d'épinettes rouges de grand âge et de grande taille. L'abattage de ces arbres entraînerait une érosion grave et éliminerait un type forestier qui n'existe nulle part ailleurs dans la FMF.
- d) Le sentier Fundy traverse tous ces ravins (sauf le secteur amont de la rivière Point Wolfe). Bien qu'il ne s'agisse pas d'un problème de biodiversité, l'intégrité esthétique et la valeur récréative du sentier exigent le maintien du couvert forestier actuel.

2. Tourbières ainsi que lacs et étangs connexes du plateau de Fundy

Trois secteurs correspondant à cette description ont été recensés en bordure du plateau de Fundy, côté côte : la tourbière dite *airplane bog*, la tourbière dite *curly grass fen*, et le lac Dowdall. Chacun de ces éléments referme divers types de milieux tourbeux et les espèces associées à ces milieux, dont certaines sont rares au Nouveau-Brunswick et absentes du parc national Fundy (S. Clayden, comm. pers.). Les deux plantes les plus rares sont la schizée naine et la bartonie paniculée. Les lacs et étangs situés dans ces trois secteurs et d'autres stations semblables mais plus petites situées le long de la côte dans la FMF pourraient en outre héberger la salamandre à quatre doigts, qui n'a été trouvée qu'une fois au Nouveau-Brunswick, dans le parc national Fundy.

3. Caps de la baie de Fundy

Les caps de la baie de Fundy sont des formations rocheuses balayées par le vent qui parsèment la plus grande partie de la côte de Fundy, dans la FMF. L'exemple le plus spectaculaire est le cap Martin. De nombreuses espèces de plantes rares sont disséminées dans les fentes et crevasses de ces stations, dont le pâturin à fleurs glauques, l'euphrase de Rand, la saxifrage aïzoon et la primevère du lac Mistassini.



Les profonds ravins boisés de la rivière Point Wolfe, dans le parc national Fundy (G. Forbes)

4. Marais côtiers et estrans vaseux de la baie de Fundy

La présence de caps escarpés limite la formation de marais salés et d'estrans vaseux le long de la côte de Fundy dans la FMF. Les deux plus grands éléments de ce type sont les embouchures des rivières Alma et Quiddy, qui hébergent un grand nombre d'espèces strictement associées à ce genre de milieu et servent d'aires d'alimentation pour les oiseaux de rivage en migration.

5. Peuplement de feuillus de la colline McManus

Une grande partie de la colline McManus se trouve sur des terres de la Couronne, en bordure du parc national, près du lac Wolfe. Le peuplement présente un vaste couvert d'érable à sucre et de hêtre à grandes feuilles et une flore de sous-bois diversifiée, bien que caractéristique de ce genre de peuplement. On y a trouvé une graminée peu commune dans la province, le millet diffus. Le peuplement a été recensé dans le cadre des inventaires antérieurs portant sur les aires naturelles critiques du Nouveau-Brunswick. Sur le plan esthétique, la colline est un élément important du paysage entourant le lac Wolfe, dans le parc national.

6. Prairies à cypéracées et pinèdes grises humides du ruisseau Babcock

Près des Glades, sur des terres de la Couronne, on observe une série de prairies à cypéracées entourées de grands peuplements humides de pin gris. Les prairies hébergent de grandes populations de plusieurs espèces d'orchidées, dont un hybride rare entre le platanthère lacéré et le platanthère grandiflore. Les pinèdes grises poussent sur des sols organiques humides, et leur sous-bois est dominé par des sphaignes et des éricacées. Une plante rare, le monotrope du pin, pousse dans ce secteur.



Le marais Waterside, exemple de milieu d'eau douce (G. Forbes)

Description des milieux d'importance écologique relevés dans des terres privées de la FMF

1. Cédrière humide

La cédrière humide peut renfermer des ensembles floristiques très riches en espèces, dont des orchidées rares. Cependant, ces milieux ont tellement été détruits qu'ils sont aujourd'hui très peu communs dans la FMF et

dans l'ensemble du Nouveau-Brunswick. De plus, ils sont soumis à des pressions d'exploitation croissantes, à cause de la forte demande actuelle pour le thuya occidental (cèdre). Il semble qu'une bonne partie de la flore du sous-bois ne survit pas à la perturbation, à moins qu'il y ait des sources de semence à proximité. Il est donc urgent de protéger les quelques cédrières non perturbées qui existent encore. Un tel peuplement a été trouvé dans la FMF, le long de la rivière North, près du mont Lewis. Ce peuplement de thuya occidental et d'épinette noire a une superficie de plus de 50 ha et héberge une vaste gamme de plantes peu communes, rares ou très rares du Nouveau-Brunswick, dont le cyripède royal, le platanthère de Hooker, le cyripède soulier et la renoncule à éventails.

2. Marais d'eau douce

Les grands systèmes de marais d'eau douce ne sont pas communs dans la FMF. La plupart sont petits et isolés, avec une superficie moyenne de moins de 6 ha. Or, les marais d'eau douce procurent un habitat de nidification à de nombreuses espèces d'oiseaux, dont des espèces de sauvagine, des râles et des butors. La société Canards Illimités gère en ce moment, en tout ou en partie, 12 marais d'eau douce situés dans la FMF. Cependant, la plupart des terres humides de la FMF ne font l'objet d'aucune mesure de gestion particulière. De plus, l'action de Canards Illimités porte principalement sur la sauvagine, et cette société maintient un niveau d'eau élevé pendant toute l'année, ce qui nuit à certaines espèces sauvages des terres humides, et notamment à certaines plantes.

3. Prucheraies

Les prucheraies sont rares dans la FMF, à cause de leur exploitation passée, de leur conversion en peuplements plus intéressants sur le plan commercial et de la rareté relative des conditions écologiques convenant à la pruche. Jusqu'à présent, on a recensé 9 prucheraies dans la FMF, toutes de faible superficie.

4. Forêts mélangées

Les pratiques d'aménagement qui étaient employées sur le territoire de la FMF ont modifié la composition de la forêt. Les peuplements renfermant une variété de conifères et de feuillus et parvenus à un stade avancé de la succession sont peu communs. Deux peuplements importants de forêt mixte mûre ont été recensés dans la FMF : au bord du ruisseau Gibson (près de la gorge de la rivière Pollet) et dans la vallée du ruisseau Parlee. Les deux peuplements renferment un mélange de pruche, de

pin blanc, d'épinette rouge, de sapin baumier, de frêne blanc, de bouleau jaune, d'érable à sucre et de hêtre. Le noyer cendré est présent dans la station du ruisseau Parlee. Plusieurs plantes de sous-bois rares ou peu communes au Nouveau-Brunswick sont présentes dans les deux stations, dont la pyrole mineure et l'orchis grenouille, dans la station du ruisseau Gibson, ainsi que le platanthère à grandes feuilles, la cystoptère laurentienne et la saxifrage aïzoon, dans la station du ruisseau Parlee.

5. Falaises et éboulis boisés

Les substrats rocheux qui offrent les falaises, les escarpements et les éboulis sont des milieux particuliers qui hébergent souvent des espèces rares de plantes vasculaires, de mousses, d'hépatiques et de lichens. Des falaises où poussent des plantes rares ou peu communes sont disséminées dans toute la FMF et notamment le long des ravins côtiers, dans les hautes terres de Sussex et au mont Zachy-Jonah. Les escarpements se limitent aux hautes terres de Sussex, près de Rockville, et aux environs du ruisseau Parlee. Heureusement, les éboulis boisés échappent à la perturbation humaine, en raison de leur instabilité. Ils sont souvent occupés par une forêt mûre de feuillus tolérants, et, dans certains secteurs, il s'agit de peuplements purs d'ostryer de Virginie. On trouve des éboulis boisés dans les hautes terres de Sussex, au mont Zachy-Jonah, à Urney et dans la région de Hampton.

Options d'aménagement pour les types de milieux décrits se trouvant dans ces stations

Nous recommandons une protection complète de tous les types de milieux que nous venons de décrire. Cependant, les activités suivantes pourraient être admises.

1. La chasse et la pêche sportives pourront être admises dans les secteurs où elles sont déjà pratiquées, comme dans les ravins côtiers de Fundy (pêche sporadique, sauf au saumon) et dans les tourbières du plateau de Fundy (chasse à l'original).
2. Dans certaines stations boisées, on pourra admettre certaines formes d'exploitation forestière, dans la mesure où ces activités :
 - a) excluent l'abattage de la pruche;
 - b) respectent les régimes actuels de perturbation naturelle (recourir au jardinage

- dans les peuplements de feuillus tolérants, etc.);
- c) préservent des forêts aux derniers stades de succession dans les régions où elles existent déjà;
 - d) préservent des zones tampons en bordure des cours d'eau et évitent les secteurs renfermant des plantes rares ou peu communes.
- 3. stabilisateurs - la végétation peut empêcher l'érosion des versants escarpés et l'envasement du cours d'eau;
 - 4. sources de débris ligneux grossiers.

La création d'un réseau de zones tampons à végétation peu exploitée et relativement mûre est également utile à l'échelle du paysage, car ces zones constituent des corridors permettant aux espèces sauvages de se déplacer. Au Nouveau-Brunswick, les lignes directrices en matière de zones tampons sont contenues dans les *Watercourse Buffer Zone Guidelines for Crown Land Forestry Activities* (DNRE, 1996) et dans la *Loi sur l'assainissement de l'eau*. Cette loi prescrit une zone tampon d'au moins 30 m pour tous les cours d'eau. Dans les petits bassins versants (moins de 600 ha) situés sur des terres de la Couronne, des exceptions peuvent être autorisées par le ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie.

Zones tampons en bordure des cours d'eau

On sait depuis longtemps que les activités d'exploitation forestière peuvent avoir un impact qualitatif et quantitatif appréciable sur les écosystèmes d'eau douce. En effet, selon leur ampleur et leur proximité, les travaux réalisés aux environs d'un cours d'eau peuvent modifier la quantité de débris ligneux grossiers, la température de l'eau, le degré d'envasement, la disponibilité des éléments nutritifs et les paramètres hydrologiques du cours d'eau. On a également démontré que ces facteurs abiotiques influent à leur tour sur l'abondance et les fonctions des poissons, des amphibiens, des invertébrés et des végétaux (voir le survol de O'Laughlin et Belt, 1995). Pour répondre à ces préoccupations, les aménagistes ont appliqué une série de lignes directrices en matière de zones tampons, lesquelles lignes directrices limitent l'intensité et la nature des travaux de coupe pouvant être effectués à l'intérieur d'une distance donnée de part et d'autre des cours d'eau. Les recommandations suivantes comprennent d'une part certains éléments des lignes directrices en vigueur dans l'ensemble du Nouveau-Brunswick et d'autre part des mesures additionnelles visant en particulier l'écosystème de la grande région de Fundy.

Le Groupe de recherche sur le GFE appuie la mise en œuvre des lignes directrices s'appliquant aux terres de la Couronne. Ces ensembles de règles sont axés sur des objectifs en matière d'identification des cours d'eau, de production de cartes et de rapports, d'activités forestières à l'intérieur des zones et de situations particulières nécessitant également des zones tampons : chemins servant aux activités de plein air, aires de mise bas de l'orignal, chicots, corridors pour les espèces sauvages et aires de nidification de la sauvagine. Le texte qui suit et le tableau 6 résumant les lignes directrices qui nous paraissent le plus étroitement reliées à la gestion des écosystèmes.

Lignes directrices actuelles en matière de zones tampons

Les lignes directrices en matière de zones tampons sont généralement motivées par l'utilité de ces zones comme :

1. filtres - la bande de végétation riveraine peut absorber les éléments nutritifs avant qu'ils n'arrivent au cours d'eau;
2. abris - le couvert doit être assez dense pour que la température de l'eau ne s'élève pas au-delà de la tolérance des espèces de poissons exigeant une eau fraîche;



La qualité de l'eau et la conservation des habitats devraient être assurées au moyen de lignes directrices sur les zones riveraines. (G. Forbes)

Identification

On appelle cours d'eau tout élément servant au drainage naturel et présentant un plan d'eau visible. En termes de végétation, la bordure d'un cours d'eau s'étend jusqu'aux zones d'aulnes ou de saules, et non seulement jusqu'aux éricacées arbustives et aux graminées.

Tableau 6. Largeur de la zone tampon (de chaque côté du cours d'eau)

Tout cours d'eau de plus de 0,5 m de largeur :

Paramètre	Valeur	Largeur de zone tampon requise
Pente	1-5 %	15-30 m (30 m si bassin versant > 600 ha)
	6-10 %	30 m
	> 10 %	60 m
Taux d'érosion*	faible	15-30 m (30 m si bassin versant > 600 ha)
	modéré	30 m
	élevé	60 m
Taux de déracinement par le vent*	faible	15-30 m
	modéré ou élevé	30 m

* Cotation définie dans le Manuel forestier du MRNE.

Tout cours d'eau de moins de 0,5 m de largeur :

	Largeur de zone tampon requise

Habitat du poisson (débit continu et présence de poissons)	15 m
Autres milieux	3 m (la présence d'arbustes suffit)

Situations particulières :

	Largeur de zone tampon requise
Habitat relevé comme étant critique pour le poisson	30-60 m (arbres sur pied)
Aire de mise bas de l'original : aire connue	60 m (composition et âge du peuplement précisés)
tourbière	30-60 m (composition et âge du peuplement précisés)
Aire de nidification de la sauvagine : cote Golet* 70-84	60 m (arbres sur pied)
cote Golet > 85	100 m (arbres sur pied)
Corridor faunique rivière ou lac	100 m
petit cours d'eau	50 m

*Note : La cote Golet est une façon standard d'exprimer la production potentielle de sauvagine.

Activités permises dans les zones tampons

À l'intérieur des zones tampons, les coupes de jardinage suivant une prescription d'exploitation sont permises dans les bassins versants de moins de 600 ha, et un permis est exigé pour les secteurs de plus de 600 ha. Un prélèvement maximal équivalant à 30 % de la surface terrière marchande peut être effectué tous les dix ans. De plus, la station devra conserver une surface terrière supérieure à 18 m²/ha, une fermeture du couvert supérieure à 50 % et une hauteur du couvert supérieure à 10 m. On recommande en outre un prélèvement maximal de 30 % des arbres morts ou en train de mourir, par période de dix ans, dans la bande de 15 m bordant tout cours d'eau de largeur supérieure à 15 m. Les travaux de coupe ne doivent créer aucune ouverture de diamètre supérieur à 10 m. Les cimes et les rémanents doivent être gardés hors de l'eau.

Pratiques d'aménagement optimales

Le Groupe de recherche sur le GFE appuie l'orientation et la teneur de ces lignes directrices révisées, qui tiennent compte de l'importance d'un fonctionnement naturel des milieux aquatiques et sont fondées à la fois sur des recherches empiriques et sur les lignes directrices établies par les aménagistes dans tous les coins de l'Amérique du Nord.

Nous recommandons que les points suivants soient ajoutés aux lignes directrices provinciales :

1. Il faut s'efforcer de choisir une gamme de classes d'âge garantissant la conservation des arbres de grande taille dans les zones tampons.
2. Les débris ligneux sont une composante essentielle de la diversité des milieux riverains. L'élimination de ces débris a des effets nuisibles sur l'abondance des poissons, et on peut augmenter cette abondance en restituant des débris ligneux à l'écosystème. Pour que l'approvisionnement en tels débris soit continu, il faut que la végétation riveraine renferme un nombre suffisant de grands arbres mûrs dans le voisinage immédiat du cours d'eau. Pour atteindre cet objectif, il est recommandé de n'effectuer aucune coupe dans la bande de 5 m longeant tout cours d'eau.
3. La pente raide des vallées fluviales de la FMF soulève des préoccupations supplémentaires quant à la qualité des eaux de la région. Les versants élevés bordant les rivières Point Wolfe, Goose et Big Salmon, par exemple, s'étendent souvent jusqu'à plusieurs centaines de mètres des rives, soit bien au-delà de la zone tampon minimale de 60 m recommandée pour les pentes raides. Dans certains secteurs, de petits plateaux sont présents à mi-pente. Par ailleurs, les versants escarpés sont considérés comme non exploitables, en raison des coûts et des techniques actuelles de coupe. Nous estimons que ces milieux présentent des conditions uniques et fragiles qui méritent d'être mentionnées explicitement dans les lignes directrices concernant les zones tampons. Une règle générale consisterait à conserver l'exigence actuelle des 60 m mais de mesurer cette distance à partir du sommet des versants (là où la pente devient inférieure à 20 %), plutôt qu'à partir des rives. Les activités forestières seraient ainsi soumises aux lignes directrices s'appliquant aux zones tampons de 60 m, sauf qu'aucune exploitation ne serait permise dans les 5 m bordant les cours d'eau.

Points à considérer à l'échelle de la station

Considérations sur l'habitat d'espèces particulières

Certaines espèces du territoire de la FMF ont besoin d'habitats que ne leur fournissent pas nécessairement les peuplements qui, à tous les autres égards, satisfont aux critères de maturité. Pour assurer la viabilité de ces espèces, il faudra peut-être mettre en oeuvre d'autres directives d'aménagement. Les peuplements devront peut-être avoir une superficie minimale donnée et être reliés à des habitats vitaux pendant certaines périodes de l'année. On étudie actuellement les exigences d'habitat de plusieurs espèces, notamment du grand pic, du grand polatouche, d'espèces d'oiseaux nichant dans des cavités et de l'ours noir. Ces espèces ont une valeur d'autant plus stratégique à des fins de conservation qu'elles constituent des espèces clés de l'écosystème. Une espèce clé engendre les conditions d'habitat nécessaires à d'autres espèces (étude de Mills *et al.*, 1993). On fixera des objectifs en matière de population et d'habitat à l'égard de ces espèces dans un avenir rapproché.

Essences à statut particulier

L'abondance et la répartition de certaines essences forestières dans le GEF et dans la FMF ont considérablement diminué. Ces pertes représentent une réduction de l'intégrité de l'écosystème et ont des effets qui se répercutent sur les espèces tributaires de ces essences forestières. Des recherches sur l'abondance des essences au temps de la colonie (il y a 150 à 200 ans) ont permis d'établir que les essences suivantes étaient alors beaucoup plus courantes qu'aujourd'hui :

thuya occidental
frêne noir
pruche du Canada
chêne rouge
ostryer de Virginie
cerisier tardif
noyer cendré
chêne à gros fruits
tilleul d'Amérique
orme d'Amérique

Les coupes d'écrémage ou les modifications de l'habitat attribuables à des activités humaines ont réduit l'abondance de toutes ces essences, sauf de l'orme

d'Amérique dont le déclin est dû à la maladie. Dans le cas de la pruche et du thuya, nous recommandons de tenter de repérer et de conserver ces essences grâce à des traitements sélectifs de régénération; toutes les autres essences rares ne devraient faire l'objet que de coupes restreintes ou même ne faire l'objet d'aucune coupe. Des essences comme le chêne à gros fruits, le chêne rouge, l'ostryer de Virginie, le noyer cendré, le cerisier tardif, le tilleul d'Amérique et le frêne noir sont des essences accompagnatrices feuillues d'ombre ou de lumière qui ne reçoivent pas l'importance qu'elles méritent comme composantes de la forêt ou comme produits ligneux d'intérêt potentiel. Compte tenu de leur faible abondance actuelle et du peu de place que leur réservent les plans d'aménagement forestier, on craint que leur conservation dans la FMF ne soit menacée par l'exploitation forestière axée sur le bois de pâte et par l'intensification de la récolte dans les peuplements de feuillus.

Les prescriptions d'intervention dans chaque district abordent les préoccupations soulevées par la conservation de l'épinette rouge. Dans l'écodistrict de la côte de la baie de Fundy, les pessières rouges ne devraient pas faire l'objet de coupes à blanc, mais plutôt de coupes de jardinage. Dans les autres écodistricts, il conviendrait d'appliquer un mode de régénération par coupes progressives en 2 ou 3 abattages. Aucune coupe ne devrait être pratiquée dans les peuplements dominés par l'épinette rouge avant que la régénération préexistante ne soit bien établie dans le sous-étage. Les arbres laissés sur pied qui sont renversés par le vent ne devraient pas poser de difficulté majeure, puisque ces essences se retrouvent dans les forêts où on a généralement recours à des techniques de jardinage.

Dans la FMF, le hêtre à grandes feuilles est infecté par un chancre qui réduit sa croissance et sa fructification. On pourrait voir se dessiner une tendance à éliminer cette essence de la forêt à mesure que se développeront les marchés pour les feuillus d'ombre. Le hêtre est une composante naturelle importante pour sa biomasse et pour la faune et ne devrait pas disparaître de la FMF. Pour maintenir sa présence dans les peuplements feuillus, il faudra repérer les sujets non infectés et les conserver. De tels sujets se retrouvent dans la plupart des peuplements et se reconnaissent à leur plus grande taille et à leur écorce lisse. Les arbres infectés avoisinants devraient être abattus pour favoriser la croissance des sujets résistants à la maladie et permettre le repeuplement de la FMF avec des hêtres en santé.



Les débris ligneux grossiers sont importants pour le cycle des éléments nutritifs et la faune. (G. Forbes)

Débris ligneux grossiers

L'importance des débris ligneux grossiers, tant le bois mort encore sur pied que le bois gisant, dans le maintien de la biodiversité fait l'objet de très nombreuses recherches (voir la revue de Freedman *et al.* (sous presse)). Ces matériaux jouent un rôle important notamment comme aires de mise bas, comme sites d'alimentation et comme refuges contre le froid et la sécheresse ainsi que dans la décomposition. Il importe que les activités d'aménagement forestier conservent dans une station donnée tout surplus de débris ligneux grossiers et ne les éliminent pas pendant la récolte. Au premier chef, il faudrait éviter d'avoir recours à l'exploitation par arbres entiers. Après la coupe, il faudrait laisser sur le parterre les branches et les cimes des arbres.

Il est plus difficile de préciser quelles quantités des classes supérieures de débris ligneux grossiers, y compris les arbres entiers et les gros fûts, il convient de conserver. On sait que ce type de débris est important. Dans les secteurs aménagés comme plantations, l'apport des débris ligneux grossiers diminuera considérablement au cours de la deuxième et de la troisième révolution. Des recherches effectuées dans l'écosystème de la grande région de Fundy ont permis d'établir que 300 à 1 000 morceaux/ha étaient présents dans les peuplements naturels où les débris ligneux grossiers constituaient au total 13 à 57 m³/ha/peuplement. Les totaux les plus importants se retrouvent dans les peuplements dominés par des résineux où les quantités de débris ligneux grossiers sont plus élevées en raison des dommages causés aux arbres par la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Nous recommandons de conserver un minimum de 200 morceaux/ha de débris

ligneux grossiers (diamètre moyen unitaire ≥ 10 cm) et un total de $10 \text{ m}^3/\text{ha}$ pendant toute la révolution.

Conservation des chicots et des arbres à cavités

La coupe à blanc et l'aménagement à courte révolution ne sont pas compatibles avec les exigences immédiates de la plupart des espèces fauniques qui, à un moment quelconque de leur cycle annuel, ont besoin de cavités dans les arbres. L'exploitation échelonnée des plantations et des peuplements éclaircis peut accroître la plage de maturité de ces stations. L'extraction sélective d'une portion de la matière ligneuse d'un peuplement, ou d'un groupe de peuplements, est le type d'exploitation qui se prête le mieux à la mise en oeuvre de prescriptions d'aménagement qui protègent ou améliorent l'habitat nécessaire à la plupart des espèces fauniques dépendantes des cavités ou qui en atténuent les effets négatifs. Pour la plupart de ces espèces, d'autres éléments de la "maturité du milieu forestier", notamment ceux ayant trait à l'alimentation et au couvert, sont nécessaires au maintien de l'occupation effective.

La plupart des espèces fauniques dépendantes des arbres à cavités ont des besoins différents en matière de nourriture, de couvert et d'espace. Un érable mort isolé dans un parterre de coupe à blanc peut servir de site de nidification au pic flamboyant, à l'hirondelle bicolore ou à la crécerelle d'Amérique et être rapidement qualifié "d'arbre utile à la faune": Ce n'est toutefois qu'un aspect de la situation. De telles espèces choisissent des stations ouvertes ou partiellement ouvertes et, avec une exploitation intensive, manquent rarement d'un habitat propice à leur nidification ou à leur alimentation. Ce ne sont pas les espèces les plus préoccupantes. Des directives d'aménagement forestier exigeant la conservation d'une quantité nominale de "chicots" par hectare de parterre de coupe à blanc sont peu utiles, ou ne sont pas utiles, à la plupart des espèces fauniques dépendantes des cavités tant que la forêt en régénération n'a pas atteint au moins l'âge de 20 ans. Les directives élaborées au profit des espèces fauniques dépendantes des cavités viseront à assurer en permanence le maintien de composantes mûres dans un peuplement forestier.



Ce grand bouleau jaune a été conservé pour la faune dans une coupe de jardinage. (G. Forbes)

Le degré de maturité d'un peuplement forestier doit être défini en fonction de paramètres écologiques et non pas économiques. Ainsi, un peuplement suffisamment « mûr » pour être coupé (comme un peuplement d'épinette noire de 60 ans qui avait été planté dans un parterre de coupe à blanc scarifié) ne peut se comparer à un peuplement dominé par des épinettes rouges d'un âge écologique de 150 ans qui s'est régénéré naturellement après un incendie. L'abondance des chicots devrait refléter l'environnement post-perturbation de ce type forestier.

Sources d'information

Des études, surtout effectuée à l'extérieur du Nouveau-Brunswick, ont mesuré la sélection et l'utilisation par les oiseaux et les mammifères des cavités des arbres. Hunter (1990) a résumé ces études principalement applicables à la région du nord-est. De plus, deux études sur les espèces nichant dans les cavités des arbres sont en cours dans la forêt modèle de Fundy. Certains résultats préliminaires sont également

présentés. On dispose aussi de données datant de 1983 et de 1984 sur la sélection des arbres à cavités (Parker, données inédites).

Principes généraux

1. À l'échelle provinciale, on ne pourra répondre convenablement aux besoins de la faune dépendante des arbres à cavités qu'en modifiant les stratégies régionales d'exploitation forestière et d'intervention sylvicole.
2. La faune dépendante des arbres à cavités a besoin d'habitats de nidification et d'alimentation, besoins que ne favorisent pas les coupes à blanc à grande échelle, la préparation de terrain et la plantation de conifères.
3. L'extraction sélective de bois de façon à conserver des éléments de la maturité écologique du peuplement dans des structures horizontales et verticales diversifiées est la méthode préconisée d'aménagement forestier favorisant la faune dépendante des arbres à cavités. Dans les stations où on veut renouveler le peuplement, il faut laisser des bouquets d'arbres sur pied.
4. Il faut axer la recherche sur les besoins vitaux particuliers de la faune dépendante des arbres à cavités afin que les stratégies d'aménagement forestier puissent être adaptatives et prendre en compte les nouvelles données et connaissances.

Concepts particuliers

1. La plupart des mammifères dépendant des arbres à cavités utilisent les cavités existantes (ils sont désignés sous le nom d'utilisateurs de cavités secondaires).
2. Les oiseaux dépendant des cavités sont qualifiés d'utilisateurs de cavités primaires (ils creusent une nouvelle cavité chaque année) ou secondaires (ils utilisent une cavité existante).
3. Au Nouveau-Brunswick, la plupart des espèces d'oiseaux primaires nichant dans des cavités choisissent des feuillus vivants ou partiellement morts pour y creuser une cavité, notamment des peupliers faux-trembles (dans le sud) et des hêtres (dans le nord).

4. Le diamètre du fût et la hauteur de l'arbre sont des critères majeurs de sélection d'un arbre et semblent varier selon chaque espèce d'oiseau.
5. Les arbres morts encore sur pied ou les chicots présents dans un peuplement mixte mûr comptent habituellement pour 5 à 10 % des arbres.
6. Sur la plupart des chicots, on peut voir des traces laissées par des oiseaux insectivores à la recherche de nourriture ou d'insectes.
7. On connaît relativement mal l'influence des arbres et des arbustes adjacents (c.-à-d., du microhabitat) sur le degré d'utilisation des chicots ou des arbres à cavités à des fins d'alimentation ou de nidification.
8. Tous les chicots n'ont pas une importance égale. Un chicot fortement utilisé par des pics à des fins d'alimentation (ou de nidification) dans une forêt mûre fermée aura peu d'utilité ou n'aura aucune utilité s'il est laissé sur pied et à découvert après une coupe.
9. L'écologie des chicots est une science récente. Il faudra compiler d'autres données sur les chicots et leur utilisation avant de pouvoir élaborer des modèles prédictifs utiles.

Il est clair que les stratégies de gestion intégrée de la faune et des forêts doivent tenir compte des besoins et des préférences des espèces d'oiseaux nichant dans les cavités des arbres. Les données existantes révèlent aussi que la plupart des espèces primaires des cavités nichent dans des peupliers faux-trembles mûrs, dans le sud du Nouveau-Brunswick, et dans des hêtres, dans le nord. Puisque la plupart des chicots sont vivants ou ne sont que partiellement morts, il est inutile de laisser sur pied des chicots morts comme sites éventuels de nidification pour la plupart des utilisateurs primaires nichant dans des cavités. Ces dernières peuvent toutefois utiliser ces arbres pour s'alimenter. Le DHP moyen du fût de ces arbres devrait osciller entre 30 et 50 cm. On ne connaît pas la répartition optimale de ces "arbres-nichoirs", mais on pense que 10 à 12 arbres/ha serait un nombre convenable. Des arbres isolés laissés sur pied comme nichoirs dans des parterres de coupe à blanc ont peu d'utilité. En fait, les sujets isolés laissés sur pied ici et là dans des parterres de coupe ont, à de très rares exceptions près, très peu d'utilité pour les oiseaux nichant dans des cavités. Le pic flamboyant, le merle-bleu de l'Est, l'hirondelle bicolore et la crécerelle

d'Amérique peuvent faire exception. Ce sont pour la plupart des utilisateurs secondaires des cavités.

L'aménagement axé sur les oiseaux primaires nichant dans des cavités doit s'insérer dans le cadre de coupes de jardinage. Les méthodes de jardinage permettent de conserver des éléments de la forêt mûre ainsi que des arbres-nichoirs potentiels, fournissant ainsi le couvert et les sites d'alimentation nécessaires à la plupart de ces oiseaux.

Les arbres utilisés pour la nidification et l'alimentation sont fort différents. La plupart des arbres utilisés par des oiseaux primaires nichant dans des cavités sont des feuillus vivants ou partiellement morts, habituellement des espèces de peuplier ou des hêtres. La majeure partie des arbres servant à l'alimentation sont des feuillus ou des conifères partiellement ou entièrement morts. Malgré l'importance que revêtent les chicots pour les oiseaux nichant dans des cavités, il serait erroné de ne conserver que des chicots et d'abattre tous les arbres vivants de la forêt. Ainsi, selon les estimations, le pic chevelu a besoin de 160 chicots par 40 hectares d'habitat et le grand pic, de 14 chicots par 40 hectares (la plupart à des fins d'alimentation et quelques-uns comme perchoirs). Toutefois, le territoire du grand pic peut être douze fois plus grand que celui du pic chevelu. Par conséquent, le grand pic a accès à une plus grande superficie et donc à une plus grande variété de chicots.

Pratiques optimales recommandées pour les chicots et les arbres à cavités

1. Les méthodes de jardinage conviennent le mieux à l'aménagement des forêts axé sur les espèces d'oiseaux nichant dans des cavités. Par exemple, si on récolte 40 % de la matière ligneuse commerciale lors de la première coupe, la meilleure méthode consiste à garder sur pied au moins 12 à 15 chicots (soit des arbres morts encore sur pied, de préférence de 20 cm de DHP ou plus) par hectare à des fins d'alimentation des oiseaux ainsi que 10 à 12 peupliers faux-trembles ou hêtres mûrs vivants ou partiellement morts. En l'absence de ces essences, des érables et des bouleaux jaunes d'un DHP minimal de 25 cm peuvent être conservés comme sites alternatifs de nidification (le bouleau à papier a une valeur limitée comme site de nidification dans la région). Lors des traitements ultérieurs, il faudra tenter de conserver des nombres et des proportions semblables. Dans les parterres de coupe de moins de quatre hectares, les chicots ou les arbres vivants isolés peuvent être utiles à l'alimentation ou à la

nidification de certaines espèces nichant dans des cavités. Le peuplier faux-tremble, le hêtre, l'érable ou le bouleau (le bouleau jaune de préférence au bouleau à papier; le bouleau gris a peu de valeur) sont plus recherchés que les essences résineuses, car ils ont une faible longévité, deviennent partiellement morts ou présentent d'autres conditions favorables à l'alimentation ou à la nidification. Les arbres doivent être mûrs et avoir un DHP minimal de 25 cm. Les bouquets d'arbres sont préférables aux sujets isolés. Le nombre minimal d'arbres présents ne devrait pas être inférieur à 12 ou 15 par hectare : il vaut toujours mieux en avoir plus que moins. Les arbres solitaires conservés dans des parterres de coupe de plus de quatre hectares ont une valeur limitée, mais il faudrait, dans la mesure du possible, mettre en pratique les recommandations formulées à l'égard des parterres de coupe plus petits. Dans les parterres plus grands, les aménagistes devraient prendre soin de conserver des bouquets éparpillés d'arbres vivants constitués à la fois de feuillus et de résineux; les grands bouquets sont toujours préférables aux petits bouquets. Même si des DHP plus grands sont mieux indiqués, il est possible de conserver des bouquets d'arbres à diamètre varié. Les opérations de récolte et les traitements sylvicoles doivent être adaptés à la station.

2. Dans une région où sont menées des opérations de coupe à blanc, les aménagistes doivent disposer d'arbres-nichoirs potentiels (peupliers faux-trembles et hêtres vivants de 25 cm de DHP) et de chicots (arbres morts de 20 cm de DHP) ainsi que d'une quantité appropriée de bois commercial. Dans les parterres de coupe de moins de quatre hectares, ils doivent conserver au moins 10 à 12 arbres-nichoirs potentiels et 12 à 15 chicots par hectare. Les bouquets d'arbres sont mieux indiqués que les sujets isolés. Dans les carreaux de coupe à blanc de plus de quatre hectares, les aménagistes doivent prévoir de semblables proportions, mais ils se doivent de laisser sur pied des bouquets d'arbres plutôt que des sujets isolés. Il est préférable de conserver des arbres-nichoirs potentiels en compagnie d'autres arbres (des chicots ou simplement des essences non commerciales). Les arbres morts et gisants sont très utiles à certaines espèces d'oiseaux insectivores ainsi qu'à une vaste gamme d'autres organismes vivants. Lors des opérations d'extraction sélective, les aménagistes devraient s'efforcer de conserver cet élément de la structure

du peuplement subsistant. Les arbres morts ou gisants qui ne constituent pas un danger ou ne font pas autrement obstacle aux opérations d'extraction sélective devraient être conservés

comme composante importante de l'écosystème forestier. Il convient de recommander d'en garder le plus possible plutôt que de préciser des proportions données.

APPLICATION À LA RÉGION À L'ÉTUDE DE LA FORÊT MODÈLE DE FUNDY

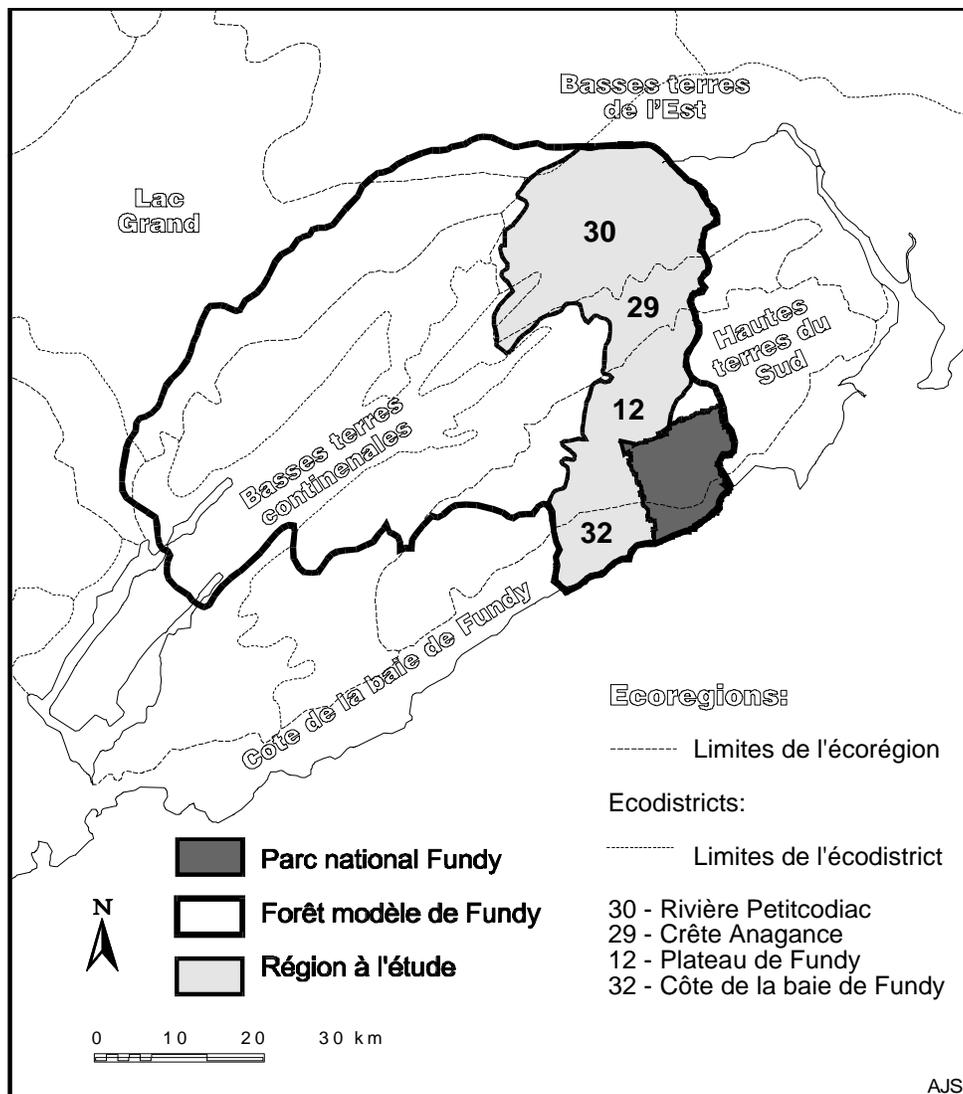


Figure 2. Emplacement de la forêt modèle de Fundy et de la région à l'étude

L'élaboration d'un plan d'aménagement intégré est l'un des objectifs des partenaires de la forêt modèle de Fundy. Ces derniers ont choisi un territoire correspondant à environ le tiers de la FMF pour y effectuer une étude de cas et y mettre à l'essai les directives et les recommandations.

D'une superficie de 114 782 ha (1 149 km²), la région à l'étude (figure 2) est constituée à 83 % (95 507 ha ou 955 km²) de forêt productive. Elle comprend quatre

écodistricts : l'écodistrict de la rivière Petitcodiac (écorégion des basses terres de l'Est) (29 844 ha), l'écodistrict de la crête Anagance (écorégion des basses terres continentales) (15 568 ha), l'écodistrict du plateau de Fundy (écorégion des hautes terres du Sud) (32 271 ha) et de l'écodistrict de la côte de la baie de Fundy (écorégion de la côte de la baie de Fundy) (16 061 ha).

Dans la région à l'étude, la tenure des terres est la suivante : 46 % sont des SNB, 24 % sont des terres de la Couronne, 20 % appartiennent à la J. D. Irving, 9 % sont constituées par le parc national Fundy et 1 %, par d'autres types de terres. On ne sait pas dans quelle mesure la forêt est aménagée à des fins de production, mais aucune coupe n'est pratiquée dans le PNF. La majeure partie du territoire boisé (62 % ou 71 401 ha) est dans un état « naturel », 11 % est en régénération (12 626 ha) et 8 % est occupé par des plantations (9 478 ha).

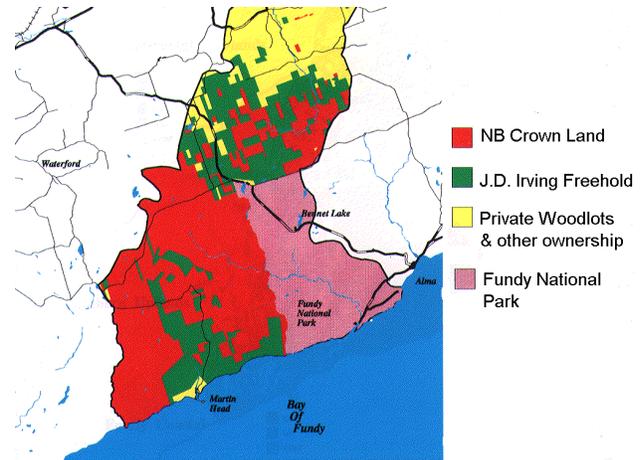
Tenure et échelle

Le mandat original du projet de recherche sur le GFE portait sur les terres de la Couronne et les tenures libres adjacentes au parc national Fundy. La majeure partie de ce territoire est dominé par des opérations forestières à grande échelle.

À notre avis, la combinaison de stratégies à une macro- et micro-échelle permet de mieux concrétiser la gestion de la conservation de la biodiversité. À l'heure actuelle, les directives sur le GFE mettent l'accent sur des méthodes à une macro-échelle. On élaborera plus avant des meilleures pratiques d'aménagement favorisant des interventions propices au maintien de la biodiversité.

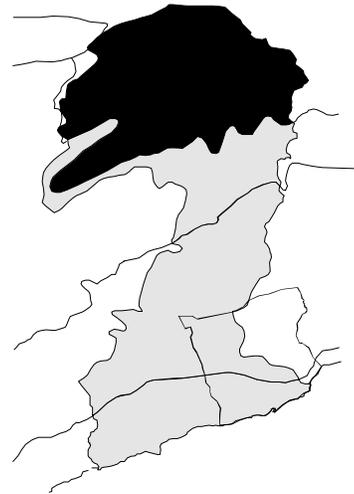
Il est plus difficile d'appliquer des directives à une macro-échelle aux petits boisés privés. Ainsi, il est plus ardu de mettre en oeuvre les dispositions relatives à la superficie minimale des îlots de forêt mûre sur un territoire de 500 hectares appartenant à dix personnes plutôt qu'à une seule personne, surtout si les multiples propriétaires dépendent totalement de cette forêt pour tirer des revenus d'exploitation forestière. L'annexe 1 présente certaines suggestions sur l'application des directives concernant l'écosystème de la grande région de Fundy à des boisés de plus petite taille.

Vous trouverez ci-dessous les modalités générales d'application à la région à l'étude des directives axées sur la biodiversité dans l'écosystème de la grande région de Fundy.



Mode de tenure des terres entourant le parc National Fundy (FMF)

(N.B. Crown Lands = terres de la Couronne du N.-B.
J. B. Irving Freehold = tenure libre de la J. D. Irving
Private Woodlots & other ownerships = Boisés privés et autres types de tenure
Fundy National Park = Parc national Fundy)



BASSES TERRES DE L'EST **(ÉCODISTRICT 30 - RIVIÈRE PETITCODIAC)**

Mode d'exploitation

Dans cet écodistrict, le régime de perturbation est associé à la tordeuse des bourgeons de l'épinette et au feu (renouvellement par peuplement entier) et à l'action du vent et des maladies (renouvellement par trouées). Nous recommandons la coupe à blanc (dans les peuplements d'épinette noire-sapin baumier) et des coupes progressives en trois abattages (dans les peuplements d'épinette rouge) dans les stations occupées par des peuplements résineux

équiennes et des coupes de jardinage, dans les peuplements feuillus.

Dimensions des parterres de coupe

Dans les stations caractérisées par un renouvellement par peuplement entier, les dimensions des parterres de coupe d'un secteur d'intervention de 375 à 500 hectares devraient être de 25 à 50 ha sur une période de 10 à 15 ans. Dans les stations soumises à des perturbations par trouées, les coupes de jardinage ne sont assujetties à aucune limite tant qu'elles laissent le couvert fermé (> 60 %) et qu'elles maintiennent la répartition des classes d'âge des arbres de l'étage dominant.

Connectivité

Couloirs de 300 m de largeur et de moins de 3 km de longueur. Dans ces couloirs, les activités de récolte doivent se conformer aux directives du MRNE concernant les rideaux riverains, mais conserver au moins une fermeture du couvert de 35 % et une hauteur de 12 m.

Rideaux riverains

Respecter les directives du MRNE concernant les rideaux riverains à l'égard de la délimitation et des activités d'exploitation, auxquelles se rajoutent les prescriptions suivantes : 1) le rideau riverain doit commencer à l'endroit où la pente de la station devient inférieure à 20°; 2) les coupes doivent être ordonnancées de façon à maintenir une gamme de classes d'âge dans le rideau riverain.

Dispositions concernant la composante mûre de la forêt

Nota : Puisqu'il est peu probable que les régions agricoles actuelles soient reboisées, nos calculs de l'abondance historique ne tiennent pas compte des terres agricoles.

Strate	Abondance actuelle (%)	(hectares)	Abondance historique (%)	(hectares)	Dispositions - Composante mûre de la forêt (hectares)
BSRS	17	5 126	20	5 975	717
BSJP	7	2 078	15	4 481	538
BS	6	1 834	10	2 987	358
EC *	4	1 282	15	4 481	538
RMMX	43	13 023	30	8 962	1 075
REGEN	16	4 616	10(autres)		
PLAN	6	1 885			

* Ne devrait faire l'objet que de coupes de jardinage

Clés :

BS - épinette noire

RS - épinette rouge

JP - pin gris

EC - thuya

RM - érable rouge

MX - mixte

REGEN - en régénération

PLAN - plantation

Dans cet écodistrict, les communautés forestières qui doivent être assujetties à des dispositions concernant la composante mûre sont les suivantes :

1) CONIFÈRES (=BSRS, BSJP, BS) = 1 613 ha

2) CÈDRERAIES (= EC) = 538 ha

3) MIXTES (= RMMX) = 1 075 ha

Superficie des îlots de forêt mûre

La superficie minimale visée pour tous les types de communautés est de 375 ha. Dans le cas des cèdreraies, les grands îlots sont actuellement rares et doivent être protégés et remis en état. Certains d'entre eux peuvent être reconnus comme ravages de cerfs. Dans les communautés mixtes, les vastes îlots de forêt mixte à érable rouge sont rares et les dispositions concernant la composante mûre ne pourront être respectées que grâce à un mode d'exploitation qui conduira à la restauration de cette communauté.

Aires protégées

Respecter les aires protégées délimitées par la province et le projet d'analyse des lacunes.

Conservation des chicots

Dans les stations où sont pratiquées des coupes de jardinage, laisser sur pied au moins 12 à 15 arbres morts de plus de 20 cm de DHP par hectare et de 12 à 15 peupliers faux-trembles et hêtres vivants ou partiellement morts de plus de 25 cm de DHP par hectare.

Dans les parterres de coupe plus petits (< 5 ha), laisser sur pied au moins 12 à 15 arbres de plus de 25 cm de DHP par hectare, de préférence en bouquets.

Dans les parterres plus grands (> 5 ha), conserver des bouquets éparpillés de conifères et de feuillus vivants, de préférence des arbres de plus de 25 cm de DHP.

Essences préoccupantes

La pruche et le thuya ont déjà été beaucoup plus communs dans cet écodistrict. La pruche ne devrait plus être récoltée et le thuya ne devrait faire l'objet que de coupes progressives. Certaines essences, tel l'ostryer de Virginie, y étaient aussi autrefois plus courantes. Ces essences devraient être laissées sur pied lors des coupes de jardinage.



BASSES TERRES CONTINENTALES (ÉCODISTRICT 29 - CRÊTE ANAGANCE)

Mode d'exploitation

Dans cet écodistrict, le régime de perturbation en est surtout un de renouvellement par peuplement entier résultant de l'historique des infestations de la tordeuse de l'épinette et des incendies. On y retrouve aussi certaines forêts de feuillus tolérants perpétuées par des perturbations par trouées. Respecter les directives présentées à la section sur les basses terres de l'Est. Il faut se conformer aux règles sur l'adjacence du MRNE.

Dimensions des parterres de coupe/connectivité/rideaux riverains/ aires protégées/conservation des chicots

Les directives concernant les basses terres de l'Est s'appliquent.

Dispositions concernant la composante mûre de la forêt

Strate	Abondance actuelle (%)	(hectares)	Abondance historique (%)	(hectares)	Dispositions - Composante mûre de la forêt (hectares)
POSP	40	6 227	30	4 670	560
WP	15	2 335	30	4 670	560
JPRP	9	1 401	10	1 557	187
RSBF	8	1 259	10	1 557	187
SMBE *	7	1 090	10	1 557	187
Autre	< 1	70			
REGEN	14	2 180			
PLAN	2	311			

* Ne devrait faire l'objet que de coupes de jardinage

Clés :

PO - peuplier	BF - sapin baumier
SP - épinette	SM - érable à sucre
WP - pin blanc	BE - hêtre
JP - pin gris	REGEN - en régénération
RP - pin rouge	PLAN - plantation
RS - épinette rouge	

Dans cet écodistrict, les communautés forestières qui doivent être assujetties à des dispositions concernant la composante mûre sont les suivantes :

- 1) MIXTES (= POSP) = 560 ha
- 2) PINÈDES BLANCHES (= WP) = 560 ha
- 3) PINÈDES GRISES/ROUGES (= JPRP) = 187 ha
- 4) CONIFÈRES (=RSBF) = 187 ha
- 5) FEUILLUS TOLÉRANTS (= SMBE) = 187 ha

Nota : La plage de maturité des pessières rouges est de 80 à 300 ans.

Superficie des îlots de forêt mûre

Dans les pinèdes, la moitié des îlots d'arbres mûrs devrait avoir 400 ha et l'autre moitié devrait avoir plus de 20 ha pour refléter la gamme des îlots engendrés par l'action du feu (c.-à-d., 30 % < 50 ha, 30 % > 1 000 ha et superficie modale de 400 ha). Dans les communautés mixtes, les îlots devraient couvrir 375 et 200 ha. Dans les autres communautés, leur superficie devrait être de 19 ha.

Essences préoccupantes

La pruche et le thuya ont déjà été beaucoup plus communs dans cet écodistrict. La pruche ne devrait plus être récoltée et le thuya ne devrait faire l'objet que de coupes progressives.



HAUTES TERRES DU SUD (ÉCODISTRICT 12 - HAUTES TERRES/PLATEAU DE FUNDY)

Mode d'exploitation

Cette forêt est dominée par des perturbations par trouées sur les crêtes à feuillus (mortalité morcelée due à l'action de la tordeuse des bourgeons de l'épinette et du feu) et dans les peuplements d'épinette rouge occupant le bas des pentes. La priorité devrait être accordée aux coupes de jardinage. Il faut se conformer aux règles sur l'adjacence du MRNE.

Dimensions des parterres de coupe/connectivité/rideaux riverains/aires protégées/conservation des chicots

Les directives concernant les basses terres de l'Est s'appliquent.

Dispositions concernant la composante mûre de la forêt

Strate	Abondance actuelle (%)	(hectares)	Abondance historique (%)	(hectares)	Dispositions - Composante mûre de la forêt (hectares)
RSSM	35	11 183	30	9 721	1 167
RSBF	14	4 489	30	9 721	1 167
SMYB *	15	4 982	30	9 721	1 167
Autre	3	1 038	10	324	-
REGEN	14	4 642			
PLAN	19	6 069			

* Ne devrait faire l'objet que de coupes de jardinage

Clés :

RS - épinette rouge

SM - érable à sucre

BF - sapin baumier

YB - bouleau jaune

REGEN - en régénération

PLAN - plantation

Dans cet écodistrict, les communautés forestières qui doivent être assujetties à des dispositions concernant la composante mûre sont les suivantes :

1) MIXTES (= RSSM) = 1 167 ha

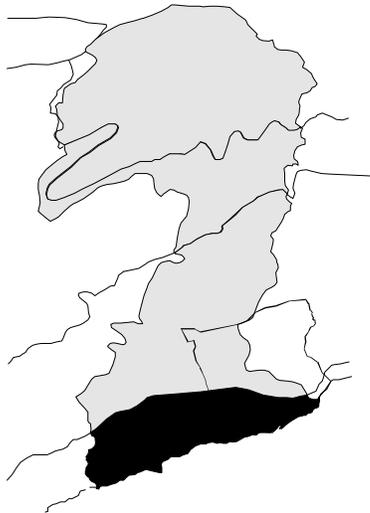
2) CONIFÈRES (=RSBF) = 1 167 ha

3) FEUILLUS (= SMYB) = 1 167 ha

Nota : La plage de maturité des pessières rouges est de 80 à 300 ans.

Superficie des îlots de forêt mûre

Dans toutes les communautés, la superficie minimale visée est de 375 ha.



CÔTE DE LA BAIE DE FUNDY
(ÉCODISTRICT 32 - CÔTE DE LA BAIE DE FUNDY)

Mode d'exploitation

Dans cet écodistrict, le régime de perturbation est associé la tordeuse des bourgeons de l'épinette dont l'action a créé des ouvertures dans le couvert. Dans les pessières rouges, les modes d'exploitation qui reflètent le mieux ce régime de perturbation sont les coupes de jardinage ou des coupes progressives modifiées en « trois abattages ». Les feux de forêt sont rares le long de la côte. Il faut se conformer aux règles sur l'adjacence du MRNE.

Dimensions des parterres de coupe/connectivité/rideaux riverains/conservation des chicots

Les directives concernant les basses terres de l'Est s'appliquent.

Dispositions concernant la composante mûre de la forêt

Strate	Abondance actuelle (%)	(hectares)	Abondance historique (%)	(hectares)	Dispositions - Composante mûre de la forêt (hectares)
RSBI *	50	7 850	50	7 853	942
RS *	22	3 443	30	4 712	565
BS	7	1 013	20	3 141	377
Autre	1	143			
REGEN	6	919			
PLAN	15	2 337			

* Ne devrait faire l'objet que de coupes de jardinage

Clés :

RS - épinette rouge

BI - bouleau

BS - épinette noire

REGEN - en régénération

PLAN - plantation

Dans cet écodistrict, les communautés forestières qui doivent être assujetties à des dispositions concernant la composante mûre sont les suivantes :

- 1) MIXTES (= RSBI) = 942 ha
- 2) CONIFÈRES (=RS, BS) = 942 ha

Nota : La plage de maturité des pessières rouges est de 80 à 300 ans.

Superficie des îlots de forêt mûre

Dans toutes les communautés, la superficie minimale visée est de 375 ha.

Aires protégées

Il faudrait conserver la zone tampon inexploitée de 1 km de largeur établie par le MRNE en bordure de la côte. Le parc provincial couvre probablement cette zone, mais devrait être reconnu comme tel.

Essences préoccupantes

Par rapport aux autres, cet écodistrict abrite une proportion élevée d'épinettes rouges de fort diamètre, qui, dans certains cas, ont plus de 250 ans. Il faut conserver un certain pourcentage de grosses épinettes rouges (DHP > 40 cm) dans les parterres de coupe.

La plage des classes de maturité de l'épinette rouge devrait se situer entre 80 et 300 ans. Il faudra conserver 12 % des peuplements dont 20 % des arbres ont plus de 150 ans.

Grand Lake Basin

Eastern Lowlands

- BS
- BSRS
- BSJP
- RMMX
- WBPO

Continental Lowlands

Continental Lowlands

- SPBF
- JP
- WPRP
- POSP
- SMBE

Southern Uplands

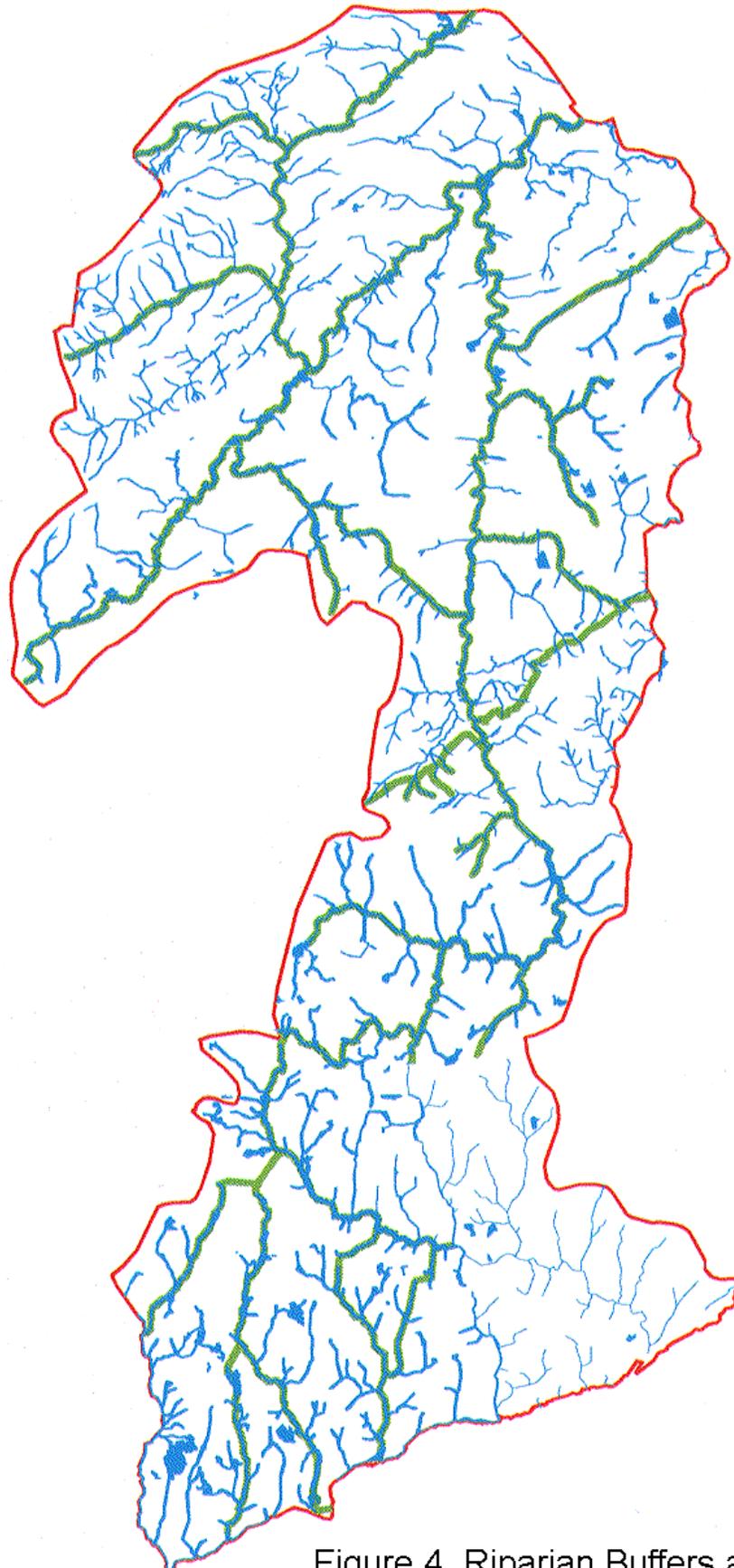
- RSBF
- RSSM
- WBSP
- SMYB

Southern Uplands

Fundy Coastal

- BS
- RS
- RSBI

Figure 3. Forest Communities in the Case Study Area by Ecodistrict



Buffers

-  Travel Corridor
-  Riparian Buffer

Figure 4. Riparian Buffers and Suggested Travel Corridors

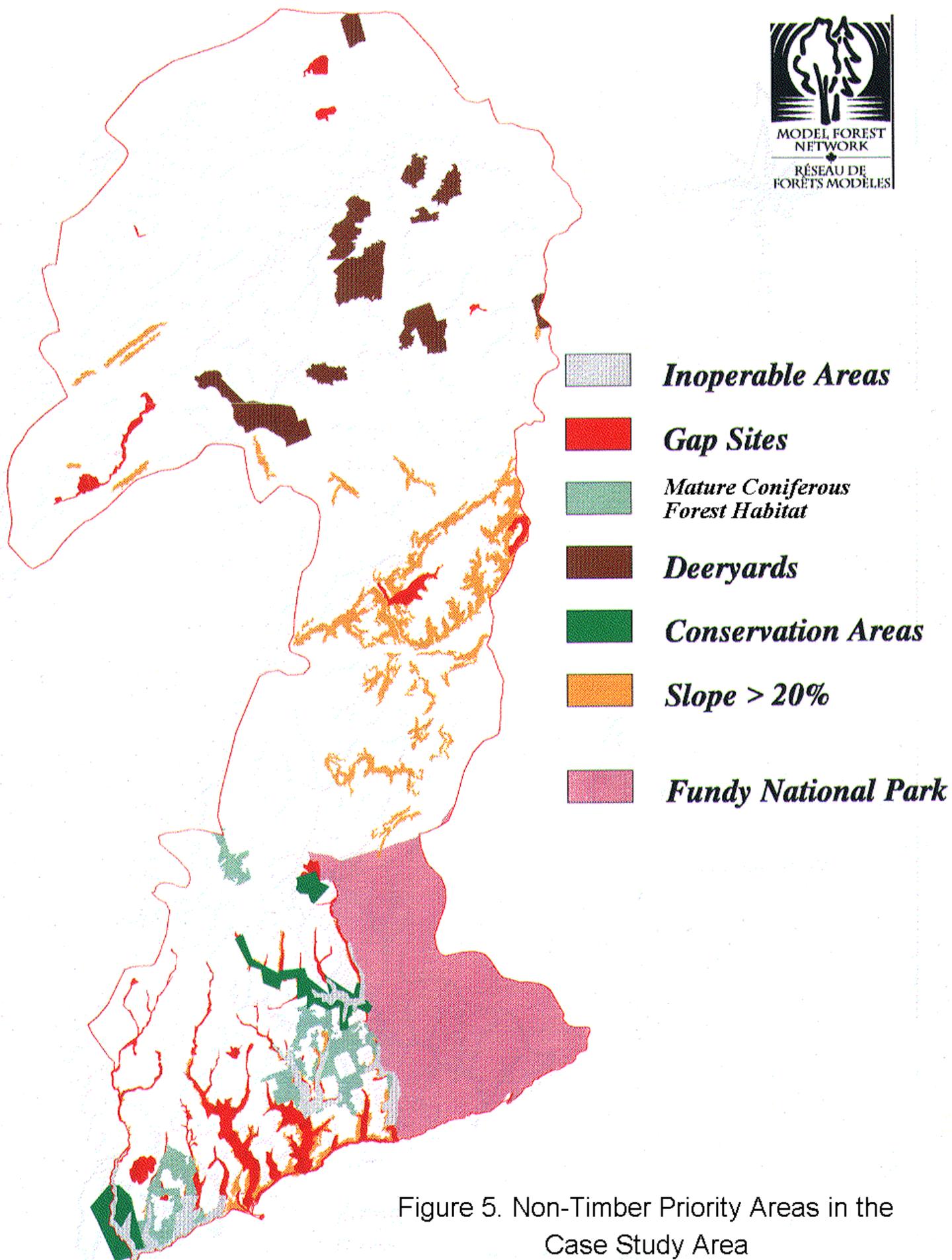


Figure 5. Non-Timber Priority Areas in the Case Study Area

BIBLIOGRAPHIE

- Agee, J. K., and D. R. Johnson. 1988. Ecosystem Management for Parks and Wilderness. University of Washington Press. Seattle, WA. 237 pp.
- Anonyme. 1994. Manuel d'exploitation forestière des terres de la Couronne. Ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, Fredericton, N.-B.
- Attwill, P. 1994. The disturbance of forest ecosystems: the ecological basis for conservative management. Forest Ecology and Management 63:247-300.
- Blais, J.R. 1983. Trends in the frequency, extent and severity of spruce budworm outbreaks in eastern Canada. Revue canadienne de la recherche forestière 13:539-545.
- Brown, J.H., and J. Roughgarden. 1990. Ecology for a changing earth. Bulletin of the Ecological Society of America 71: 173-188.
- Dansereau, P.-R., and Y. Bergeron. 1991. Fire history in the southern boreal forest of north-western Quebec. Revue canadienne de la recherche forestière 23:25-32.
- DNRE. 1996. Watercourse Buffer Zone Guidelines for Crown Land Forestry Activities. Ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, N.-B. 20 pp.
- Franklin, J. F. and R. T. Forman. 1987. Creating landscape patterns by forest cutting: ecological consequences and principles. Landscape Ecology 1:5-18.
- Freedman, B., S. Woodley, and J. Loo. 1994. Forestry practices and biodiversity with particular reference to the Maritime provinces. Environmental Reviews. 2:33-77.
- Freedman, B., V. Zelazny, D. Beaudette, T. Fleming, S. Flemming, G. Forbes, J. Gerrow, G. Johnson, and S. Woodley (sous presse). Biodiversity implications of changes in the quantity of dead organic matter in forests, with particular reference to Atlantic Canada. Environmental Review.
- Gordon, A.R. 1996. The sweep of the boreal in time and space, from forest formations to genes, and implications for management. Forestry Chronicle 72:19-30.
- Hansen, A. J., T. Spies, F. Swanson, and J. Ohmann. 1991. Conserving biodiversity in managed forests. Bioscience 41:382-392.
- Hunter, M. L., G. L. Jacobson Jr., and T. Webb. 1988. Paleocology and the coarse-filter approach to maintaining biological diversity. Conservation Biology 2:375-385.
- Lindenmayer, D. B. 1994. Wildlife corridors and the mitigation of logging impacts on fauna in wood production forests in south-eastern Australia: a review. Wildlife Research 21:323-340.
- McGurk, B. J., and D. Fong. 1995. Equivalent roaded area as a measure of cumulative effect of logging. Environmental Management 19:609-621.
- Methven, I., and M. Kendrick. 1995. A Disturbance History Analysis of the Fundy Model Forest Area. Final Report to Fundy Model Forest. Rapport non publié présenté au Groupe de la Forêt modèle de Fundy. 16 pp.
- O'Laughlin, J., and G. Belt. 1995. Functional approaches to riparian buffer strip design. Journal of Forestry : 29-32.
- Wein, R., and J. Moore. 1977. Fire history and rotations in New Brunswick Acadian Forest. Revue canadienne de la recherche forestière 7:285-294.

ANNEXE 1 : APPLICATION DES LIGNES DIRECTRICES AUX BOISÉS PRIVÉS

C'est surtout la taille du boisé qui déterminera dans quelle mesure le ou les propriétaires voudront appliquer les lignes directrices à leurs biens-fonds. Les stratégies à micro-échelle devraient être privilégiées en raison de leur relative facilité de mise en œuvre. Elles comprennent toutes les pratiques d'aménagement optimales mentionnées précédemment dans les rubriques suivantes :

- Points à considérer à l'échelle du paysage
- Points à considérer à l'échelle de la station
- Zones tampons en bordure des cours d'eau
- Essences à statut particulier
- Débris ligneux grossiers
- Conservation des chicots et des arbres à cavités

Promouvoir la biodiversité et la valeur du bois dans les boisés privés permet d'obtenir des essences de grande qualité comme le cerisier tardif, le chêne et le noyer cendré. Dans bien des cas, la petite taille des boisés rend plus facile l'utilisation d'essences rares. Certaines de ces essences fournissent du bois d'œuvre ou des produits spéciaux. Pour l'instant, l'ignorance à l'égard de ces essences et de leur valeur écologique et économique, jumelée à la prépondérance des stratégies axées sur les fibres, vient limiter le rôle qu'elles pourraient jouer dans la santé écologique de la Forêt modèle de Fundy.

Il est possible d'utiliser des stratégies à macro-échelle dans les peuplements mûrs appartenant à divers types forestiers dans les cas suivants (1) les boisés sont de grande taille; (2) les propriétaires des terrains adjacents sont d'accord; (3) les peuplements sont volontairement soustraits à l'exploitation et ont été officiellement identifiés et reconnus. Des formules semblables peuvent également servir à déterminer les zones tampons et les corridors de circulation. Fait à remarquer, l'importance d'un corridor de circulation augmente en fonction du changement que subissent les habitats dans un écodistrict donné. Il peut être utile d'avoir un plan forestier coopératif et même de promouvoir la restauration auprès des propriétaires des divers terrains voisins du corridor.

Les priorités rattachées aux pratiques à macro-échelle comprennent :

- la conservation de la forêt mûre;
- l'examen de la taille des îlots;
- la conservation ou la restauration des corridors.

ANNEXE 2 : NOMS FRANÇAIS ET LATINS DES ESPÈCES MENTIONNÉES DANS LES LIGNES DIRECTRICES

Plantes

Schizée naine (*Schizaea pusilla*)
 Renoncule à éventails (*Ranunculus flabellaris*)
 Saxifrage aïzoon (*Saxifraga paniculata*)
 Bartonie paniculée (*Bartonia paniculata*)
 Euphrase de Rand (*Euphrasia randii*)
 Pâturin à feuilles glauques (*Poa glaucantha*)
 Millet diffus (*Milium effusum*)
 Primevère du lac Mistassini (*Primula mistassinica*)
 Cypripède soulier (*Cypripedium calceolus*)
 Cypripède royal (*Cypripedium reginae*)
 Platanthère lacéré (*Plantanthera lacera*)
 Platanthère grandiflore (*P. grandiflora*)
 Platanthère de Hooker (*P. hookeri*)
 Platanthère à grandes feuilles (*P. macrophylla*)
 Orchis grenouille (*Coeloglossum viride*)
 Monotrope du pin (*Monotropa hypopythis*)
 Cystoptère laurentienne (*Cystopteris laurentiana*)

Pin blanc (*Pinus strobus*)
 Pin rouge (*P. resinosa*)
 Pin gris (*P. banksiana*)
 Épinette rouge (*Picea rubens*)
 Épinette noire (*P. mariana*)
 Thuya occidental (*Thuja occidentalis*)
 Pruche du Canada (*Tsuga canadensis*)
 Sapin baumier (*Abies balsamea*)
 Érable à sucre (*Acer saccharum*)
 Érable rouge (*Acer rubrum*)
 Bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*)
 Bouleau à papier (*Betula papyrifera*)
 Peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*)
 Hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*)
 Chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*)
 Chêne rouge (*Quercus rubra*)
 Cerisier tardif (*Prunus serotina*)
 Frêne noir (*Fraxinus nigra*)
 Tilleul d'Amérique (*Tilia americana*)
 Noyer cendré (*Juglans cinerea*)
 Ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*)

Animaux

Alasmidonte (*Alasmidonta* sp.)
 Tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*)
 Salamandre à quatre doigts (*Hemidactylum scutatum*)
 Caribou des bois (*Rangifer caribou*)
 Orignal (*Alces alces*)
 Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*)
 Martre d'Amérique (*Martes americana*)
 Grand polatouche (*Glaucmys sabrinus*)
 Loup (*Canis lupus*)
 Ours noir (*Ursus americanus*)

Grand pic (*Dryocopus pileatus*)
 Pic chevelu (*Picoides villosus*)
 Pic flamboyant (*Colaptes auratus*)
 Hirondelle bicolore (*Tachycineta bicolor*)
 Crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*)
 Merlebleu de l'Est (*Sialia sialis*)
 Bruant des pinèdes (*Aimophila aestivalis*)

ANNEXE 3 : STRATÉGIE D'EXPLOITATION PROPOSÉE POUR LES PEUPELEMENTS DU SECTEUR ÉTUDIÉ

Écodistrict	Nom de la courbe	Type forestier	Caractère	Description	Type de couvert	Superficie (ha)	Régime de perturbation		Exploitation			
							Trouées	Peupl. entiers	Coupe à blanc	Coupe progressive		Coupe de jardinage
										2 étapes	3 étapes	

Crête Anagance (Basses terres continentales)	C01	POSP	Mixte	IHSFRM	HS	57		●	●				
	C02	POSP	Mixte	IHSFRM	HS	1999		●	●				
	C03	POSP	Mixte	IHSWRM	HS	428		●	●				
	C04	POSP	Mixte	IHRMSF	H	3188		●	●				
	C05	POSP	Mixte	IHTHSW	H	823		●	●				
	C07	JPRP	JPRP	JPWPMX	SH	1463		●	●			●	
	C08	JPRP	JPRP	RPWPMX	S	121		●				●	
	C09	RSBF	Conifères	SPBFHW	S	570	●	●			●		
	C11	RSBF	Conifères	SPIHBF	SH	161	●	●			●		
	C12	RSBF	Conifères	SPIHMX	SH	307	●	●				●	
	C13	RSBF	Conifères	BFHMX	SH	88		●			●		
	C15	RSBF	Conifères	SPTIH	SH	132	●	●			●		
	C16	SMBE	Feuillus tol.	TH	TH	164	●						●
	C18	SMBE	Feuillus tol.	THSFIH	TH	200	●						●
	C20	SMBE	Feuillus tol.	THSFIH	TH	104	●						●
C21	SMBE	Feuillus tol.	THHSF	TH	621	●		●				●	
C23	WP	WP	IHWPSF	HS	1470	●	●			●			
C24	WP	WP	IHWPSF	SH	1030	●	●			●			
C25	WP	WP	WPSPH	SH	657	●	●				●		

Rivière Petitcodiac (Basses terres de l'Est)	C26	BS	Conifères	BSHWJP	SH	1086		●	●				
	C27	BSJP	Conifères	JPBSMX	S	599		●	●				
	C28	BSJP	Conifères	BSJPRM	S	661		●	●				
	C29	CED	Cédrière	ECHWFS	SH	1282	●						●
	C30	RMMX	Mixte	PORMFS	H	1968	●	●	●		●		
	C31	RMMX	Mixte	POFSRM	HS	9920	●	●	●				
	C32	SPMX	Conifères	SWPOR	SH	1929		●	●			●	
	C33	SPMX	Conifères	SFPORM	HS	1833		●			●		
	C34	SPMX	Conifères	SWPOR	SH	1493		●			●		
	C35	SPMX	Conifères	SPBFHW	SH	1745		●	●			●	
	C36	RMMX	Mixte	RMPOFS	H	755	●	●	●				

Côte de la baie de Fundy	C37	BS	Conifères	BSRS	S	1013		●	●				
	C38	RS	Conifères	RS	S	3444	●				●		
	C39	RSBI	Mixte	RSBFWB	SH	313	●		●				
	C40	RSBI	Mixte	THRS	TH	1020	●						●
	C41	RSBI	Mixte	RSTH	SH	1683	●					●	
	C42	RSBI	Mixte	RS	S	4834	●				●		
	C43	RSBI	Mixte	RSBI	S	499	●					●	

Clé :

SP ou S - Épinette	WP - Pin blanc	RM - Érable rouge	YB - Bouleau jaune	HS - Forêt mixte à dominance de feuillus
RS - Épinette rouge	RP - Pin rouge	SM - Érable à sucre	WB - Bouleau à papier	SH - Forêt mixte à dominance de conifères
BS - Épinette noire	CED ou EC - Thuya	BE - Hêtre	IH - Feuillus intolérants	S - Forêt de conifères
WS - Épinette blanche	MIX - Mixte	BI - Bouleau	TH - Feuillus tolérants	H - Forêt de feuillus
BF ou F - Sapin baumier	HW - Feuillus	PO - Peuplier	SW - Conifères	
JP - Pin gris				

ANNEXE 3 : (CONTINUER...)

Plateau de Fundy (Plateaux du sud)	C44	RSBF	Conifères	BFSP	S	928		●		●		
	C45	WBRS	Autre	IHSPTH	HS	1088		●	●			
	C46	RSBF	Conifères	SP	S	1172	●	●			●	
	C47	RSBF	Conifères	SPSMRM	SH	1897	●	●	●			
	C48	RSBF	Conifères	SFWBTH	SH	492	●	●			●	
	C49	RSSM	Mixte	SPTH	SH	1555	●				●	
	C50	RSSM	Mixte	SPTH	SH	1017	●				●	●
	C51	RSSM	Mixte	RS	S	2940	●	●			●	●
	C52	SMYB	Feuillus tol.	TH	TH	654	●					●
	C53	SMYB	Feuillus tol.	TH	TH	1240	●					●
	C54	SMYB	Feuillus tol.	TH	TH	872	●					●
	C55	SMYB	Feuillus tol.	TH	TH	1296	●					●
	C56	SMYB	Feuillus tol.	THSFIH	HS	921	●			●		
	C57	RSSM	Mixte	THSF	HS	936	●			●		
	C58	RSSM	Mixte	THRS	HS	1317	●			●		
	C59	RSSM	Mixte	TH	TH	713	●					●
C60	RSSM	Mixte	TH	TH	2706	●					●	

Clé :

SP ou S - Épinette WP - Pin blanc RM - Érable rouge YB - Bouleau jaune HS - Forêt mixte à dominance de feuillus
 RS - Épinette rouge RP - Pin rouge SM - Érable à sucre WB - Bouleau à papier SH - Forêt mixte à dominance de conifères
 BS - Épinette noire CED ou EC - Thuya BE - Hêtre IH - Feuillus intolérants S - Forêt de conifères
 WS - Épinette blanche MIX - Mixte BI - Bouleau TH - Feuillus tolérants H - Forêt de feuillus
 BF ou F - Sapin baumier HW - Feuillus PO - Peuplier SW - Conifères
 JP - Pin gris

ANNEXE 4 : LISTE DES PERSONNES RESSOURCES ET DES PARTICIPANTS

Les présentes directives ont été élaborées par le Groupe de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy (GFE). Pour tout commentaire, prière de communiquer avec les rédacteurs :

Stephen Woodley
Président, Projet de recherche sur le GFE
Direction des ressources naturelles
Parcs Canada
Hull (Québec)
KIA OM5

Tél. 819-994-2446
Stephen_Woodley@pch.gc.ca

Graham Forbes
Coordonnateur, Projet de recherche sur le GFE
Faculty of Forestry and Environmental Management
University of New Brunswick
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 6C2

Tél. 506-453-4929
forbes@unb.ca

Principaux participants au Projet de recherche sur l'écosystème de la grande région de Fundy et à l'élaboration des présentes directives

Harry Beach, Parcs Canada
Dan Beaudette, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick
Alyre Chiasson, Université de Moncton
Doug Clay, Parcs Canada
Édouard Daigle, Parcs Canada
Stephen Flemming, Parcs Canada
Graham Forbes, University of New Brunswick
Bill Freedman, Dalhousie University
John Gilbert, J. D. Irving
Martha Gorman, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick
Helmut Krause, University of New Brunswick
Judy Loo, Service canadien des forêts
Andrew MacDougall, Service canadien des forêts
Dave Maclean, Service canadien des forêts
Ian Methven, University of New Brunswick
Gerry Parker, Service canadien de la faune
Tom Pollock, Environnement Canada
Joe Pomeroy, Environnement Canada
Mark Roberts, University of New Brunswick
Mike Sullivan, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick
Hilary Veen, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick
Stephen Woodley, Parcs Canada

Vince Zelazny, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick

Étudiants diplômés

Maryse Bourgeois, Acadia University
Tracy Fleming, Dalhousie University
Shawn Gerrow, Acadia University
Greg Johnson, Dalhousie University
Serge Lutz, University of New Brunswick
Minga O'Brian, Dalhousie University
Dwayne Sabine, University of New Brunswick
Cam Veinotte, Dalhousie University
Ruth Waldick, Dalhousie University