

**Rapport du projet « Expertise technique et scientifique de l'Association des pourvoires des
Laurentides » (2009-205)**

**Réalisé par
L'Association des pourvoires des Laurentides**

Dans le cadre du projet Le Bourdon

Par

**François Trottier, ing. f.
Anais Gasse, biologiste
Étienne Lemieux, ing. f.**



Le 5 juillet 2010

Remerciements

Les renseignements contenus dans le présent document ont été obtenus en partie grâce au financement fourni par :

- Ressources naturelles Canada dans le cadre du Programme des collectivités forestières;
- Table de concertation du territoire forestier public des Hautes-Laurentides;
- Association des intervenants forestiers dans le cadre du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier – Volet II 2008.

Nous remercions ces partenaires financiers qui ont permis à l'Association des pourvoies des Laurentides d'être représentée et de participer activement au projet le Bourdon.

Table des matières

| | |
|--|----|
| 1. Mise en contexte | 4 |
| 2. Objectifs du projet | 5 |
| 3. Équipe de travail | 6 |
| 4. Partenaires..... | 6 |
| 5. Description du projet | 7 |
| 6. État des discussions en cours au niveau de la stratégie d'aménagement forestier | 8 |
| 6.1. Habitat de l'original..... | 10 |
| 6.1.1. Objectif..... | 10 |
| 6.1.2. Échelle d'analyse | 10 |
| 6.1.3. Répartition spatiale des coupes à grande échelle..... | 10 |
| 6.1.4. Répartition spatiale des coupes à petite échelle | 10 |
| 6.1.5. Nourriture pour l'original..... | 12 |
| 6.1.6. Abri d'hiver..... | 12 |
| 6.1.7. Abri d'été..... | 13 |
| 6.1.8. Aire de mise bas | 13 |
| 6.2. Paysages sensibles pour les pourvoies..... | 14 |
| 6.3. Gestion par bassin versant | 22 |
| 6.4. Enjeux de biodiversité (fragmentation et forêt d'intérieur) Revue de littérature par Anaïs Gasse, biologiste..... | 24 |
| 6.4.1. Définition | 24 |
| 6.4.2. Impacts..... | 24 |
| 6.4.3. Effet de bordure..... | 25 |
| 6.4.4. Logiciels..... | 26 |
| 6.4.5. Caractéristiques des fragments..... | 27 |
| Forêt d'intérieur - Taille..... | 27 |

| | |
|---|----|
| Configuration..... | 27 |
| Distance de séparation..... | 28 |
| 6.4.6. Corridors | 28 |
| Définition | 28 |
| Largeur | 29 |
| Longueur | 29 |
| 6.4.7. Effets de la route | 29 |
| 6.4.8. Espèces d'intérieur, de bordure ou indicatrices..... | 30 |
| 6.4.8.1. Espèces d'intérieur..... | 30 |
| 6.4.8.2. Espèces de bordure | 31 |
| 6.4.8.3. Espèces indicatrices | 31 |
| 6.4.9. Conclusion sur la fragmentation (concept) | 33 |
| 7. Conclusion | 42 |

1. Mise en contexte

Le projet Le Bourdon nécessite une participation des différents intendants de territoires des Hautes-Laurentides afin d'arriver à terme au plan d'aménagement forestier intégré (PAFI) sur l'unité d'aménagement forestier 06451. Pour ce faire, chaque intendant de territoire a un projet d'expertise technique et scientifique auquel est joint une aide financière rattachée afin de se donner les moyens de nos ambitions. Ainsi, ce projet permet à l'Association des pourvoies des Laurentides (APL) d'être représentée par des professionnels afin de permettre des échanges constructifs avec les autres intervenants du milieu.

2. Objectifs du projet

Le projet « Expertise technique et scientifique de l'Association des pourvoires des Laurentides » a pour objectifs de participer directement aux divers comités du Bourdon, assurer la concertation et les communications avec les membres de l'Association des pourvoires des Laurentides, s'impliquer dans les divers projets du Bourdon, développer et faire connaître leur expertise au niveau des connaissances acquises sur les pourvoires et enjeux des pourvoires des Laurentides et donner rétroaction au Conseil d'administration de l'APL des enjeux partagés par les différents intervenants qui ont un impact sur les pourvoires.

3. Équipe de travail

La réalisation des activités de ce projet a été réalisée par les ressources professionnelles (Anaïs Gasse, biologiste et François Trottier, ingénieur forestier) et par le Conseil d'administration et les membres de l'Association des pourvoiries des Laurentides (APL). Également, l'APL a été épaulée dans l'exécution des travaux et supervisée par les membres de l'équipe de la Fédération des pourvoiries du Québec (FPQ) (Jonathan Leblond & Étienne Lemieux, ingénieurs forestiers, Bruno Dumont, technicien de la faune et Jean-François Labrecque, technicien en géomatique).

4. Partenaires

Ce projet a été réalisé en partie avec l'ensemble des intendants de territoires des Laurentides soit la Régionale des zecs des Hautes-Laurentides, les intervenants forestiers des Laurentides, la MRC d'Antoine-Labelle et la communauté autochtone de Manawan pour les bénéficiaires du projet Le Bourdon.

5. Description du projet

Ce projet a permis d'assurer une présence assidue des professionnels de l'APL aux multiples rencontres du Comité de mise en œuvre du Bourdon, aux groupes de travail et autres. Le président de l'Association est devenu président du projet Le Bourdon en 2009. Il a présidé les Comités de gestion et de mise en œuvre du Bourdon.

| Rencontres | Date |
|-------------------------|-------------------|
| Conseil de gestion | 08 septembre 2009 |
| | 07 octobre 2009 |
| | 12 novembre 2009 |
| Comité de mise en œuvre | 12 mai 2009 |
| | 30 juin 2009 |
| | 27 octobre 2009 |
| | 08 décembre 2009 |
| Groupe de travail | 2 avril 2009 |
| | 7 avril 2009 |
| | 9 avril 2009 |
| | 31 mars 2010 |
| Comité solution | 02 octobre 2009 |
| | 13 octobre 2009 |
| | 21 octobre 2009 |
| | 11 novembre 2009 |
| | 23 novembre 2009 |
| | 10 décembre 2009 |
| | 17 décembre 2009 |
| | 21 janvier 2010 |
| | 09 février 2010 |
| | 23 février 2010 |
| | 02 mars 2010 |
| | 08 mars 2010 |
| | 15 mars 2010 |
| 29 mars 2010 | |

Aussi, de nombreux efforts ont été consacrés aux rencontres internes entre les membres de l'équipe multidisciplinaire, membres du Conseil d'administration de l'APL ainsi que des rencontres avec les membres de l'APL sur le positionnement sur des enjeux du Bourdon, aux réunions externes avec les partenaires du Bourdon et aux frais divers associés à ces rencontres. Également, il y a eu des rencontres et communications tenues avec les représentants de l'APL et avec les pourvoyeurs des Laurentides pour le positionnement sur les objectifs reliés à la stratégie d'aménagement intégrée.

Nous avons notamment fait partie des comités de travail au niveau des objectifs touchant les pourvoies (biodiversité, habitat de l'original, vieille forêt, fragmentation du territoire, paysage, stratégie pour les pourvoies par hydravion, gestion par bassin versant). Le projet 2009-2010 nous a permis de documenter les besoins des pourvoyeurs et de les présenter dans le cadre de la stratégie d'aménagement.

6. État des discussions en cours au niveau de la stratégie d'aménagement forestier

Suite à diverses rencontres sur le sujet avec les intervenants du Bourdon, la proposition fut jugée trop contraignante malgré aucune analyse dans Woodstock. Voici un résumé de l'entente qui a servi dans les travaux sur la stratégie d'aménagement forestier.

Résumé original suite à la discussion

- L'habitat de l'orignal sera discuté sur une échelle territoriale tangible et facilement identifiable. Dans le cas des pourvoiries, le territoire de chacune des pourvoiries servira d'unité territoriale. (Accepté)
- La particularité la plus importante dans le cas de l'habitat de l'orignal est l'abri d'hiver. Un niveau de 4 % et 10 % (à déterminer) du territoire serait approprié selon différentes études. L'abri d'hiver se compose essentiellement de peuplements mélangés à dominance résineuse ou de peuplements résineux purs où l'on retrouve une multitude d'écotones permettant un accès facile à la nourriture. Pour être considéré comme abri, le peuplement devra avoir une dimension minimale (à déterminer entre 3 à 10 ha). (Accepté)
- Les abris d'hiver devront être répartis le plus également possible sur le territoire. (Si possible)
- Suite à la présentation d'Émilie Allard sur le portrait historique, on peut constater que les peuplements de mélangés à dominance résineuse sont remplacés par des peuplements mélangés à dominance feuillue. Dans le cadre de la stratégie d'aménagement, un effort devra être fait afin d'augmenter la proportion de peuplements mélangés à dominance résineuse. La cible pourrait être fixée à la moitié entre la proportion actuelle et de celle que l'on retrouvait à l'époque de McLarean. (Aucun objectif fixé sur le % de retour des mixtes à résineux)
- Pour la proportion de peuplements jeunes et matures, la proposition actuelle du RADF semble respecter les besoins de l'orignal.
-40 % de peuplement de moins de 4 m
Au minimum 40 % de peuplement de 7 m et +
Au minimum 20 % de peuplement de 12 m et +
(Refusé ; trop contraignant sur le calcul de possibilité selon les industriels. Cependant, aucune analyse n'a été effectuée dans Woodstock alors l'on peut se demander sur quoi se repose leur position)
- Vérifier la faisabilité de retarder l'éclaircie précommerciale lorsque le peuplement aura une hauteur de 3.5 mètres. (Difficilement réalisable selon l'industrie)
- À cette hauteur, le peuplement est beaucoup moins intéressant pour l'orignal en regard à la nourriture. L'EPC faunique se trouve une alternative très intéressante si l'option de retarder l'éclaircie n'est pas réalisable. (traitement sous étude, MRNF émet des réserves trop importantes pour que l'industrie l'applique à grande échelle. Pourtant, dans le cas de l'UAF 06451, des études de sensibilité démontrent que l'EPC n'amène aucun gain de possibilité forestière.)

L'original est un moteur économique important pour les gestionnaires fauniques. Dans le cas des pourvoiries, « l'habitat du chasseur » devra être tenu en compte. Le zonage utilisé sera les zones de chasse que l'on retrouve à l'intérieur des pourvoiries. La dimension moyenne de ces zones est de 12 km². Le chasseur devra se retrouver en présence de forêt de + de 7m en quantité suffisante afin que son expérience soit agréable. La notion de coupe par mosaïque à 60 % facilitera l'atteinte de cet objectif. La plupart des points touchant l'habitat du chasseur sont de l'ordre opérationnel. C'est pourquoi des ententes dans le cadre des plans annuels sont préconisées. (Accepté mais à être validé au cas par cas)

6.1. Habitat de l'orignal

6.1.1. Objectif

L'objectif de ce travail est de s'assurer que l'aménagement forestier sur les territoires à vocation faunique prenne en considération l'habitat de l'orignal afin que le territoire soit propice à ce dernier à une échelle stratégique.

6.1.2. Échelle d'analyse

Nous croyons que l'utilisation d'une échelle d'analyse d'environ 25 à 35 km² serait appropriée pour évaluer l'habitat de l'orignal (besoins de l'espèce). Toutefois, la nature du découpage est encore en réflexion. La photo-interprétation du 4i^{ème} décennal ne tient plus en compte la notion du parcellaire et ne suit donc plus cette forme de comptabilité forestière. Que l'on choisisse le parcellaire ou bien les bassins versants nous avons la même problématique. Toutefois les parcellaires sont déjà numérisés. Cependant l'échelle du bassin versant sera utile pour différentes échelles ce qui n'est pas le cas avec la notion du parcellaire. Nous sommes encore en réflexion à ce sujet.

6.1.3. Répartition spatiale des coupes à grande échelle

Selon nous, dans chacun de ces secteurs de chasse, un minimum de 20 % des peuplements devraient avoir 12 mètres et plus de hauteur, un minimum de 40% devrait avoir 7 mètres et plus et un maximum de 40 % de la superficie devrait être de 4 m et moins. Ici aussi, ces cibles prennent en considération les réalités vécues par l'industrie forestière. Cependant, il nous serait plus facile de fixer des cibles qui répondent mieux à nos besoins sans causer de problématique avec l'intégration de nos besoins dans la stratégie d'aménagement forestier simulé dans Woodstock ce qui n'a pas été réalisé jusqu'à maintenant malgré notre volonté.

6.1.4. Répartition spatiale des coupes à petite échelle

Le principe de la CMO (peuplement résiduel adjacent à celui récolté et non pas réparti dans la notion de chantier) est important et il faut éviter les agglomérations de coupes et de peuplements résiduels. Le

principe de CMO (forêt résiduelle) bien appliqué permet de répondre en partie aux problématiques vécues par les chasseurs pour la première passe. Pour la seconde passe, la situation est très critique et ceci devra être géré au niveau de la planification annuelle.

6.1.5. Nourriture pour l'orignal

Pour l'UAF 06451 en général, la quantité de nourriture disponible est relativement élevée par rapport à la densité d'orniaux (2 orniaux / 10km²) et cette variable n'est pas limitative pour l'orignal. Malgré que les peuplements de la sapinière à bouleau blanc sont moins riches en nourriture que ceux de la sapinière à bouleau jaune ou l'érablière à bouleau jaune, la nourriture n'est pas limitative pour les populations présentes.

6.1.6. Abri d'hiver

La littérature (Courtois, Dussault, Beaumont et Breton, PPT, 2006) propose de maintenir une superficie d'aire d'abri de 3-4 massifs entre 50 et 100 hectares par unité de 25 km² ou de 1.3 massifs par 10 km² (10.5%).

Lorsqu'il est impossible de maintenir en place les pourcentages de coupe prescrits, dans le guide de l'habitat de l'orignal, il est proposé de maintenir au minimum 2 à 3 îlots entre 3 et 10 hectares par unité de 10 km² (1.3 %) en aire d'abri d'hiver. D'autres articles nous indiquent que 4 % en aire d'abri d'hiver serait tout indiqué (Crête 1977).

Il semble donc que les experts préfèrent maintenant l'approche de massifs plutôt que de petits îlots et que la quantité d'aire d'abri d'hiver devrait être revue à la hausse. L'approche par îlot peut constituer un piège pour les prédateurs particulièrement lorsque cet îlot est mal rattaché à la forêt (absence de corridor de déplacement par exemple).

Pour l'UAF 06451, certains secteurs présentent ou risquent de présenter une déficience en abri d'hiver.

6.1.7. Abri d'été

Malgré que l'original puisse se contenter de très peu pour survivre, une trop faible quantité d'aire d'abri d'été va entraîner une diminution de la densité d'originaux préférant d'autres secteurs (relocalisation des populations). En territoire faunique structuré, cette problématique peut avoir des conséquences importantes surtout lorsque les territoires sont petits et les chantiers grands. Par conséquent, il est important de conserver un minimum de protection des peuplements par classe de hauteur.

Minimum 20% 12m+

Minimum 40% 7m+

Maximum 40% 4m-

6.1.8. Aire de mise bas

La littérature démontre que les aires de mise bas sont davantage reliées à la topographie de terrain (haut de pente) et à l'éloignement des cours d'eau que des caractéristiques forestières des peuplements. Étant donné l'abondance des sites propices, aucune mesure de mitigation n'est jugée nécessaire.

6.2. Paysages sensibles pour les pourvoies

La méthode utilisée pour déterminer les paysages et leur classe est celle retenue lors de la dernière négociation de quinquennal avec les industriels forestiers de la 64-51. Cette grille d'analyse est plus complexe et reflète mieux les besoins de l'industrie des pourvoies que celle utilisée par le MRNF dans le cadre des OPMV.

La procédure retenue est la suivante:

1. Utiliser le thème fourni par la FPQ et identifier les zones de paysage visible qui sont à l'intérieur des encadrements visuels déjà identifiés dans la couche Zomoo du SIEF. Voir si ces sites nécessitent des modalités supplémentaires au RNI, si non les classer dans la catégorie n'ayant pas d'impact sur la possibilité (cet impact étant déjà calculé ailleurs)
2. Évaluer les zones ayant un impact probable sur la possibilité.
 - a. Produire un tableau pour chaque site, donnant l'information suivante :

Superficie (ha) visible pour le site _____

| Structure | âge | Av. plan (ha) | M. plan(ha) | Ar.plan(ha) |
|-------------|------------|---------------|-------------|-------------|
| Innéquienne | NA | | | |
| Équienne | 0-10 | | | |
| | 30 | | | |
| | 50 | | | |
| | Plus de 50 | | | |

Pour produire ce tableau

- 1- D'abord faire le lien entre les cartes écoforestières et les GPP du fichier RESU.
 - 2- Enlever grid 0 au thème de Pourvoirie
 - 3- Éliminer le lac de chaque secteur *SÉLECTIONNER GRID "CONVERT TO SHAPE FILE/COUPER AVEC LES LACS ET ENLEVER L'INTERSECTION. REMETTRE LE THÈME DANS POURVOIRIES TOUS APRÈS AVOIR ENLEVER LE GRID 1 INITIAL.*
 - 4- Intersect entre Pe_bonifié_UAF 64-51 et pourvoies
- Dans Pe_bonifié, prendre les champs descriptifs du peuplement (ess/d/h/age/pert/dépôt/drainage/pente/ser/idregro/nvGPP/UCO/)
- 5- Faire le lien entre le GPP et les strates équienne/innéquienne (tab: GPP_mode)

6- Produire un tableau croisé dynamique

| | |
|---------|-----------|
| NU_TERR | 15-841 |
| SECTEUR | lacmarcel |

| Somme HECTARES | | GRIDCODE | | | |
|----------------|----------|----------|---------|---------|---------|
| mode | CAG_CODE | 1 | 10 | 100 | Total |
| NF | (vide) | 6.29% | 1.01% | 0.00% | 1.24% |
| Somme NF | | 6.29% | 1.01% | 0.00% | 1.24% |
| I | JIN | 0.00% | 0.00% | 12.44% | 5.03% |
| | VIN | 0.21% | 46.48% | 63.24% | 47.65% |
| Somme I | | 0.21% | 46.48% | 75.67% | 52.68% |
| E | 70 | 44.88% | 7.84% | 0.00% | 9.15% |
| | (vide) | 0.00% | 0.00% | 20.09% | 8.13% |
| Somme E | | 44.88% | 7.84% | 20.09% | 17.28% |
| BJR | JIN | 0.03% | 3.52% | 1.19% | 2.16% |
| | VIN | 48.60% | 41.15% | 3.04% | 26.63% |
| Somme BJR | | 48.62% | 44.67% | 4.24% | 28.79% |
| Total | | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

- b. Définir des critères qui automatiquement font que le site a un impact ou non sur la possibilité (selon Richard Lefebvre > 33% de E ou > 66 % de I ou NF) le critère sera évalué par plan (Grid)
- c. Chaque organisme (PGAF / FPQ) classe les sites qui ne répondent pas aux critères du point b selon qu'il juge qu'il y a un impact ou non sur la possibilité (des interventions particulières, autres que la mosaïque, seront nécessaires)
- d. Les résultats seront mis en commun et discutés et classifiés.

3. Pour les sites ayant été retenus comme nécessitant des modalités particulières ayant un impact sur la possibilité, ceux-ci devront être classés selon leur importance. Pour ce faire la grille proposée par Josée Paquet serait utilisée comme point de départ. Certains changements y ont été apportés et certains points seront bonifiés.

Les critères 1 et 2 seront jumelés pour ne faire qu'un seul critère basé principalement sur le type de clientèle fréquentant le site, soit :

- a. internationale, nationale, régionale ou locale. Ce facteur est plus facile à quantifier et généralement le type de clientèle est en lien direct avec les attentes des utilisateurs. Donc pour les sites retenus comme ayant un impact, la FPQ, déterminera le % des types de clientèle pour chaque site. Ce critère pourra être bonifié par ceux ayant fait la demande pour recevoir "le statut international" ou autre classification touristique (ex. tourisme et industrie Québec).
 - b. Pour le 6^e critère, celui-ci sera bonifié par une liste de services et infrastructures à cocher, avec une pondération pour ceux-ci. Cette liste sera fournie par la FPQ et pourra être ajustée.
4. Une fois les sites classifiés selon leur sensibilité, des modalités d'intervention devront être à discuter et voir celles qui demandent des mesures particulières ayant un impact sur la possibilité.

| | EI - 0-60m | Avant plan 60-500m | | moyen-plan 500m-1.5km | | arrière-plan 1.5km-3km | |
|------------|---|--|---|--|---|--|---|
| Très élevé | conserver un couvert | bloc d'un seul tenant max 15 ha visible répartis | 20 % maximum de récolte dans le visible | bloc d'un seul tenant max 25 ha visible répartis | 25 % maximum de récolte dans le visible | bloc d'un seul tenant max 35 ha visible répartis | 40 % maximum de récolte dans le visible |
| Elevé | conserver un couvert | bloc d'un seul tenant max 25 ha visible répartis | 25 % maximum de récolte dans le visible | bloc d'un seul tenant max 35 ha visible répartis | 33 % maximum de récolte dans le visible | bloc d'un seul tenant max 50 ha visible répartis | 50 % maximum de récolte dans le visible |
| modéré | conserver un couvert dans le premier 30 m | bloc d'un seul tenant max 40 ha visible répartis | 33 % maximum de récolte dans le visible | | | | |

5. Analyser comment seront traités les sites n'ayant pas d'impact sur la possibilité forestière.

Critère 1 valeur sociale et attrait du produit - % du type de clientèle

| Pointage | critère |
|----------|---|
| 4 | Internationale > 59 Nationale et internationale > 69 |
| 3 | Nationale et internationale >39 |
| 2 | Régionale et nationale et internationale > 74 |
| 1 | Aucune des catégories précédentes |

Critère 2 Fréquentation

| Pointage | Critère (jrs/homme) |
|----------|----------------------|
| 4 | 2500 et plus |
| 3 | 751-2499 |
| 2 | 101-750 |
| 1 | 0-100 |

Critère 3 Durée d'utilisation

| Pointage | Critère |
|----------|--------------------------------------|
| 4 | Annuel |
| 3 | Multi-saisonnier (plus d'une saison) |
| 2 | Saisonnier (une saison) |
| 1 | occasionnel |

Critère 4 Services et infrastructures

| Pointage | Critère |
|----------|--------------------------------------|
| 4 | Multitudes de services et commodités |
| 3 | Plusieurs services et commodités |
| 2 | Quelques services et commodités |
| 1 | Peu ou pas de services et commodités |

Pondération

| Critère | Pondération |
|---------|-------------|
| 1 | 3 |
| 2 | 3 |
| 3 | 1.5 |
| 4 | 2 |

Classification

Le tableau suivant explique la façon dont chacun des sites a été classé.

Des "cotes" minimales ont été données pour chacun des critères, puis un pointage minimum a été défini en fonction de ces cotes.

| Classe | Critère 1 - Attente | Critère 2 - fréquentation | Critère 3 - saison | Critère 4 - services | Pointage total |
|-------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|--|
| Très élevée | 3 | 3 | 3 | 4 | 33.5 (min et 1 ou 2 à 4) |
| Élevée | 3 | 3 | 3 | 3 | 28.5 (ou modérée, mais accueil principal de la pourvoirie) |
| Modérée | 2 | 2 | 3 | 2 | 20.5 |
| Faible | Autre plus bas | | | | |

En appliquant la grille, on peut recenser au-delà de 800 paysages pour l'UAF 64-51 pour environ 90 000 ha de forêts. Les modalités de récolte ont été discutées mais seront convenues au cas par cas. Voici le résumé des modalités.

1. Modalités quant à la structure des peuplements

1.1 Déterminer les peuplements pouvant demeurer au moins 15 ans sans perturbation majeure. Ils peuvent servir d'écran visuel;

1.2 Déterminer les peuplements pouvant être traités en coupe partielle et mettre une priorité sur ce type de coupe;

1.3 Déterminer les peuplements susceptibles aux perturbations majeures dans les 15 prochaines années et favoriser la récolte de ces peuplements.

2. Modalités quant aux types de coupe

2.1 Favoriser les types de coupe partielle comme : l'éclaircie commerciale, la coupe avec protection des petites tiges marchandes, la coupe progressive d'ensemencement, les coupes jardinatoires.

3. Modalités quant à la ligne de crête

3.1 Favoriser une allure naturelle du contour de coupe;

3.2 Éviter de laisser des bandes séparatrices le long de la crête.

4. Modalités quant aux débris ligneux (AAE)

4.1 À éviter en bordures de chemins;

4.2 Favoriser le rabattage au sol des tiges inesthétiques en bordure des chemins (gaules déracinées);

4.3 Remettre rapidement en production les aires d'empilement par reboisement.

5. Modalités quant aux sentiers de débardage

5.1 Favoriser les sentiers non perpendiculaires aux lacs et légèrement sinueux;

5.2 Favoriser un espacement maximal entre les sentiers;

5.3 S'assurer de la remise en production des sentiers par le reboisement.

6. Modalités quant au reboisement

6.1 Favoriser la régénération naturelle;

6.2 Favoriser l'utilisation des plants de fortes dimensions;

6.3 Regarnir les trouées (superficie minimum : aux environs de 1 ha.).

11

7. Modalités quant à la voirie forestière

7.1 Dans la mesure du possible, localiser les chemins de manière à ce qu'ils s'intègrent avec le paysage en évitant, notamment, les axes perpendiculaires à la rivière;

7.2 Dans la mesure du possible, limiter la largeur de l'emprise des chemins.

8. Modalités quant à l'exécution des coupes

8.1 Les coupes d'un seul tenant, avec un prélèvement de 100 % des tiges marchandes, ne doivent pas excéder la superficie maximale visible déterminée pour chacune des zones de sensibilité définies dans la grille générale;

8.2 Harmoniser la forme des coupes avec le relief de manière à éviter des formes géométriques

régulières;

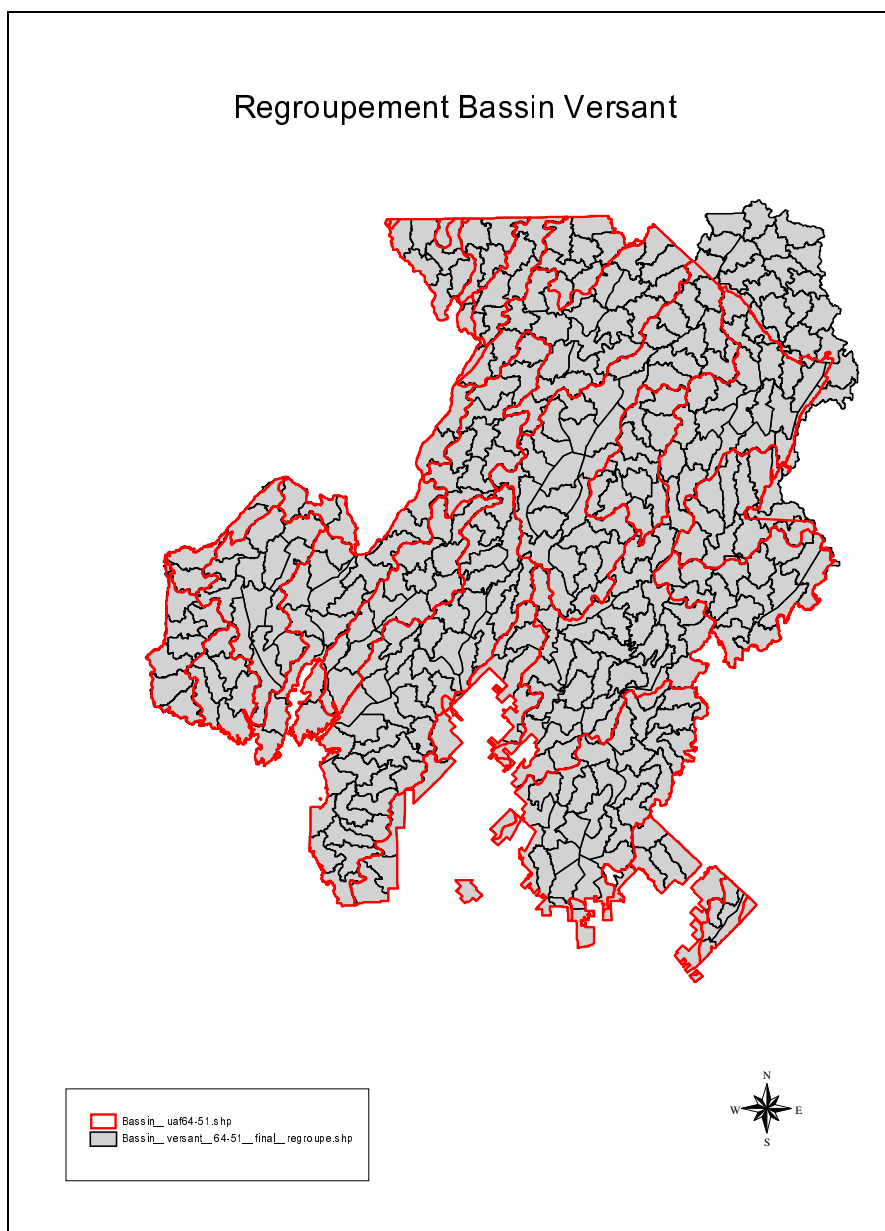
8.3 Limiter le nombre de trouées et éviter de leur donner une répartition régulière dans l'espace pour éviter l'effet de « mitage ». Des coupes bien réparties dans le paysage donneront un effet désordonné s'apparentant davantage à un paysage naturel;

8.4 Sur les sols fragiles, i.e. les sols minces et les terrains humides susceptibles à l'orniérage, privilégier les interventions en hiver.

6.3. Gestion par bassin versant

Le travail réalisé par l'Association des pourvoiries des Laurentides a été de regrouper les bassins versants de niveau 5 fournis par le centre d'expertise hydrique en des entités ayant en moyenne 35 km². Le fichier des bassins versants niveau 5 compte 2250 bassins pour l'UAF de la 64-51. Le regroupement a permis de réduire le nombre de bassins à 353 bassins ayant tous une moyenne de 35 km². Le regroupement a été réalisé en s'assurant que les bassins regroupés faisaient tous partie d'un bassin primaire de classe supérieure. La superficie de 35 km² avait été décidée après discussion sur les travaux réalisés par M. André Plamondon, chercheur de l'université Laval et de M. Jean-Pierre Jetté du MRNF. Ces deux personnes ressources avaient établi dans le cadre de leur recherche qu'une dimension de 35 km² était optimale pour vérifier et contrôler l'impact de la récolte forestière dans les bassins versants des rivières à saumon du Québec. De plus, la dimension de 35 km² cadrait avec l'aire vitale de l'original selon le guide d'aménagement de l'original (Fondation de la faune, 2002).

Regroupement Bassin Versant



Initialement, ces bassins devaient avoir deux fonctions. Premièrement, permettre de réaliser un calcul d'aire équivalente (AEC) par bassin afin de s'assurer que le régime hydrique n'était pas affecté par l'exploitation forestière (- de 50 % d'AEC par bassin versant) et permettre de base de référence pour l'aménagement de l'original. Dans le premier cas, les calculs ont été réalisés par les BCAFF, dans le cadre de leur certification FSC, sur des bassins de + de 100 km². Il a été démontré que plus on prend de grand bassin, moins l'impact. En ce qui regarde les conclusions sur l'impact de l'aménagement des forêts sur le régime hydrique, nous devons réfuter les conclusions présentées au Bourdon dans le cadre de la stratégie d'aménagement intégrée des forêts. Pour ce qui est de l'original, les BCAFF ont rejeté l'analyse de l'original sur des territoires de 35 km² car trop contraignant pour les organismes qu'ils représentent.

6.4. Enjeux de biodiversité (fragmentation et forêt d'intérieur) Revue de littérature par Anaïs Gasse, biologiste

6.4.1. Définition

Selon le Petit Robert, le terme fragmentation provient du latin *fragmentum*, « enfreindre » et réfère au fractionnement, au morcellement, à la parcellisation ou à la division d'un tout, d'un système ou d'un ensemble. Voici une image, tirée de Jaeger, 2000 (*dans* Ouimet 2008), pour illustrer le tout :

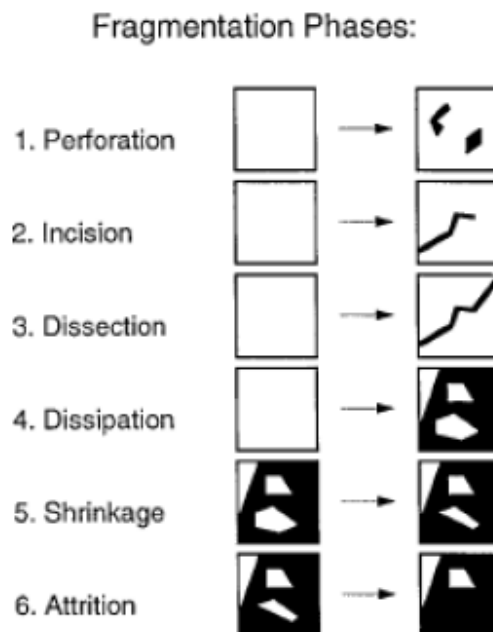


Figure 1. Phases de fragmentation (tirée de Jaereg 2000 dans Ouimet 2008)

6.4.2. Impacts

La perte d'habitat et l'isolation sont les conséquences 2 majeures de la fragmentation et cela aura un impact sur la richesse de la biodiversité ainsi que sur la survie des espèces (Darveau et al. 2001). Une revue de littérature a été effectuée par Fahrig (2003) afin d'illustrer les impacts de divers facteurs sur différents éléments de la biodiversité (voir tableau 1). On note d'autres effets de la fragmentation tels que 1) la perte d'habitat et l'insularisation; 2) changement microclimatique et physique; 3) effets de

lisière (Kneeshaw 1996, Nault 1996 *DANS* Gilbert 1997). Watson (2005) dresse une liste des impacts de la fragmentation sur les populations fauniques et les espèces animales (voir Annexe 1).

Cependant, il est impossible de généraliser l'impact de la fragmentation car cela dépend de l'espèce concernée (Kupfer et al 2004). Cela variera en fonction du type et de la structure du paysage ainsi qu'en fonction de l'échelle spatiale et des processus écologiques concernés. Il est à noter que la déforestation n'est pas synonyme de fragmentation.

Summary of 100 recent fragmentation studies*

| Fragmentation (predictor) variables | Biodiversity (response) variables | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Abundance/ density (35) | Richness/ diversity (28) | Presence/ absence (26) | Fitness measures (15) | Genetic variability (12) | Species interactions (10) | Extinction/ turnover (8) | Individual habitat use (5) | Movement/ dispersal (4) | Population growth (3) |
| Patch size ^a (63) | 26 | 21 | 20 | 11 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Habitat loss/amount (60) | 21 | 17 | 13 | 9 | 8 | 5 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| Patch isolation ^a (35) | 14 | 7 | 11 | 2 | 6 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Edge ^a (22) | 11 | 5 | 3 | 2 | 0 | 4 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| Number of patches (10) | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| Structural connectivity ^b (8) | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Matrix quality (7) | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Patch shape ^a (4) | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Qualitative only (28) | 13 | 9 | 7 | 10 | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| Patch scale ^c (42) | 17 | 14 | 16 | 6 | 7 | 4 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| Landscape scale ^d (37) | 7 | 7 | 4 | 4 | 3 | 3 | 8 | 2 | 3 | 1 |
| Patch and landscape scales (21) | 10 | 6 | 6 | 5 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 |

^aPredictor variables that can be measured at either the patch scale (individually for each patch) or at the landscape scale (averaged or summed across all patches in the landscape).

^bIncludes both connectivity studies and corridor studies.

^cEach data point in the analysis represents information from a single patch.

^dEach data point in the analysis represents information from a single landscape.

*Table entries are the numbers of papers that studied the given combination of predictor (fragmentation) variable or scale and response (biodiversity) variable. Numbers in parentheses after variable names are the total number of papers (of 100) using that variable. Columns and rows do not add to 100 because each study may contain more than one fragmentation variable and more than one biodiversity variable.

Tableau 1. Effets de la fragmentation sur la biodiversité (Tiré de Fahrig 2003)

6.4.3. Effet de bordure

Il est important de faire la différence entre « effet de bordure » et « écotone ». En effet, l'écotone est une zone naturelle entre deux milieux et il est souvent riche en habitats. Par conséquent, la biodiversité y est souvent élevée. La bordure constitue un milieu plus hostile pour la faune puisque cela constitue une limite brusque entre deux milieux (Quimet 2008). De plus, elle est souvent d'origine anthropique.

Le taux de décomposition est plus rapide à la bordure, il y a plus de luminosité, la densité de feuilles est plus élevée, on retrouve davantage d'épaisseur de feuilles (foliale layers), plus d'espèces intolérantes à l'ombre, plus d'espèces pionnières, plus de plantes exotiques et **plus de décidus et d'arbustes** (Kremsater et Bunnell 1999). La bordure est plus à risque des dommages tels que le chablis, dessèchement ou à l'émondage.

L'effet de bordure peut être influencé par plusieurs facteurs tels que la structure (pente, dhp, essence, etc.) et la densité. Kremsater et Bunnell (1999) mentionnent que cet effet peut se faire sentir jusqu'à environ 180 m pour la température, environ 200 m pour le vent, environ 150 m pour l'humidité/réduction de l'évapotranspiration et environ 100 m pour la radiation. Le vent peut parfois être perçu jusqu'à une distance équivalente à 100 fois la hauteur des arbres (Simberloft 1994 dans Hébert 1997). Aussi, la prédation liée à la bordure peut se faire sentir jusqu'à 600 m à l'intérieur de la forêt cependant un changement de végétation se fait sentir jusqu'à 30 m de la bordure (Faaboorg et al. X).

Dans la sapinière à bouleau blanc, l'effet de bordure se fait sentir jusqu'à 300 m selon Larue et al. (1995). Toutefois, dans la Réserve Faunique de la Rouge-Matawin, les forêts profondes ont été identifiées à 100 m de la bordure lorsque l'environnement voisin était au stade de semi et d'ouverture non-forestière (eau, dénivelé humide ou sec) et 50 m lorsqu'il s'agissait de gaulis et d'aulnaies (Doyon 2002). Selon une étude dans les parcs nationaux québécois, à proximité d'un sentier pédestre, l'effet de bordure se ferait sentir jusqu'à 25 m à l'intérieur de la forêt (Ouimet 2008).

6.4.4. Logiciels

Plusieurs logiciels ont été mis au point afin d'évaluer le niveau de fragmentation d'un territoire. En voici quelques uns, mais il est à noter qu'il en existe plusieurs autres.

- S*IRIS est un logiciel utilisé pour les aires protégées et biodiversité au Québec (Hébert 1997).
- Complan-GIS permet d'introduire les contraintes de contiguïté, de couverts, de répartition des classes de tailles et de hiérarchie spatiale permettant de reproduire plusieurs régimes de répartition spatiale. Il simule la croissance avec des modèles par courbes seulement (Doyon 2002). Le logiciel reconnaît 4 niveaux : unités d'analyse (toute la forêt) aller au peuplement.
- L'index de fragmentation de Riitters inclut la dimension du fragment, le facteur « bordure », la distance entre les fragments et il peut utiliser des cartes à 1 km de résolution. Le calcul de fragmentation doit tenir compte de la composition du paysage donc la configuration du paysage, la configuration des fragments et les configurations des bordures (Kupfer et al. 2004).
- FRAGSTATS s'utilise avec ArcGIS. Plusieurs critères sont à respecter. Semble populaire.

- FRAGMATIK basé sur FRAGSTATS peut être utilisé en milieu forestier et doit tenir compte des changements futurs. Utilise des poids afin de donner une « résistance » à la matrice (Ouimet 2008).

6.4.5. Caractéristiques des fragments

Forêt d'intérieur - Taille

Selon Faaborg et al (X), la grandeur de l'habitat est plus importante que l'hétérogénéité de l'habitat, le degré d'isolation et que la structure végétale. La majorité des auteurs s'entendent pour dire qu'un grand habitat d'intérieur devrait couvrir plus de 2 000 ha. En effet, Porneluzi et Faaborg (1999) parlent de plus de 2 000 ha, Kupfer et al. (2004) mentionnent $\geq 2\,300$ ha alors que Faaborg et al (X) considèrent qu'une grandeur minimale de 3 000 ha devrait être conservée mais que les petites réserves conservent leur importance. Néanmoins, dans le sud du Québec, Dufault (X) définit une forêt continue comme un bloc de $\geq 1\,000$ ha de forêt profonde. Aussi, dans la Réserve Faunique Rouge-Matawin, un massif de forêt profonde mesurait ≥ 200 ha (Doyon 2002).

Dans les CPRS, il serait insuffisant pour la biodiversité de conserver des blocs de 10 ha (Darveau et al. 2001). D'ailleurs, dans certains cas, il pourrait être suffisant de conserver 10 ha de forêt ancienne si elle est entourée de forêt comparable alors qu'un bloc de 100 ha sera nécessaire si elle est entourée de coupe à blanc (Harris 1984 *in* Hébert 1997). Néanmoins, plus l'îlot résiduel sera grand moins il sera affecté par le milieu environnant (Ouimet 2008). Kupfer et al. (2004) mentionne qu'il est important de distinguer une vraie forêt d'une forêt falsifiée (ex. forêt reboisée) afin de considérer quelle valeur doit être accordée à la forêt environnante. En effet, les caractéristiques de la forêt environnante auront un fort impact sur les populations locales habitant à l'intérieur des fragments.

Configuration

Les îlots devraient faire 200 ha avec une largeur minimale de 500 m (Environnement Canada 2004). De plus, ils devraient être compacts (Faaborg et al. X) et idéalement carrés ou ronds (Environnement Canada 2004) ou du moins, les formes linéaires devraient être évités (Ouimet 2008). Toutes les ouvertures (lignes électriques, routes...) devraient être en bordure des fragments (Faaborg et al. X).

L'effet de la perte d'habitat et de la fragmentation se fait sentir lorsqu'il reste moins de 30 % du couvert d'origine mais cela peut varier entre 60 et 10 % selon la sensibilité de l'espèce, le nombre et l'arrangement des fragments, l'échelle d'analyse, etc. (Kupfer et al 2004). Néanmoins, certaines études considèrent que les impacts de la fragmentation sont visibles seulement lorsqu'il ne reste que 20 à 30 % d'habitat à l'échelle du paysage, cependant aucune étude empirique ne l'a prouvé (Fahrig, 2003).

Environnement Canada (2004), qu'en à eux, propose que dans un bassin hydrographique, 10 % du couvert devrait être situé à 100 m ou plus de la lisière, 5 % du couvert forestier devrait être situé à 200 m ou plus de la rivière.

Dans les fragments, il est important de maintenir la complexité de la structure du peuplement et l'hétérogénéité du paysage (âge et structure du peuplement, hétérogénéité verticale associée avec les différentes strates de canopée, présence de chicots et débris ligneux au sol, variation dans la structure des trouées de la canopée)(Kupfer et al. 2004).

Distance de séparation

Ce qui entoure les îlots restant influencera les populations de ces fragments, ainsi que la distance qui parcourue par les espèces d'un îlot à un autre. Aussi, le fait que l'espèce soit spécialiste, ait un grand territoire ou qu'il puisse se disperser facilement influencera sur la distance minimale requise entre les îlots (Kupfer et al. 2004).

Dans la mesure du possible, les fragments devraient être proches les uns des autres (Faargoorg et al.). À cet effet, Dufault (sud du Québec) considère que les fragments sont proches lorsque la distance entre les lots est de ≤ 10 km. Cependant, selon Environnement Canada (2004), les îlots devraient être à moins de 2 km de distance. Autant que possible, ces fragments devraient former un réseau en étant relié par des corridors forestiers.

6.4.6. Corridors

Définition

Il s'agit d'une bande d'interrelation entre les blocs résiduels. Pour qu'un corridor soit efficace, il doit être suffisamment large pour contenir une aire suffisante d'environnement d'intérieur, hormis la bordure (Miller et al. 1995 in Hébert 1997). Quelque soit la méthode utilisée pour relier les blocs, il est important de diversifier les approches (Kupfer et al. 2004).

Pour assurer une connectivité entre les fragments, une méthode constituée de 6 étapes fut développée par Beier et Lee (2002) :

Étape 1: Identifier les habitats qui devront être reliés

Étape 2 : sélectionner quelques espèces d'intérêt à partir des espèces présentes sur le territoire

Étape 3 : Évaluer les besoins des espèces sélectionnées

Étape 4 : Pour chaque corridor potentiel, évaluer comment le corridor choisi pourra permettre la mobilité des espèces choisies

Étape 5 : Dessiner les corridors sur une carte

Étape 6 : Planifier un programme de monitoring

Néanmoins, il existe plusieurs avantages et inconvénients à la présence des corridors. Voir les listes d'arguments pour et contre les corridors faites par McKenzie (1995) en annexe 2.

Largeur

Afin que les corridors soient optimaux, la largeur devrait tenir compte de l'effet de bordure et de la tendance à se déplacer de l'animal ciblé (McKenzie, 1995). La largeur minimale devrait tenir compte de la grandeur et de la forme du territoire occupé par l'animal tout en étant suffisamment large pour éviter l'invasion d'espèces végétales non désirées. Dans un monde idéal, les corridors devraient être aussi larges que possible (Bond 2003). Leurs dimensions varieront en fonction de l'espèce et du type d'habitat mais devraient au moins mesurer 300 m de large. De plus, aucune maison ou autre habitation ne devraient se retrouver à moins de 90 m du corridor. Environnement Canada (2004) mentionne qu'une largeur minimale de 100 m devrait être maintenue.

Longueur

Pour être efficace, le corridor ne devrait pas être plus long que le territoire de l'espèce ciblée (Harrison 1992 *in* McKenzie 1995)

6.4.7. Effets de la route

La route constitue un habitat de bordure, occasionne des perturbations fréquentes, augmente la pollution de l'air, l'érosion du sol, le bruit, la perturbation humaine, le risque de présence d'espèces exotiques, etc. (Reed, Johnson et Baker 1996). De plus, la route fragmente le paysage, occasionne une perte d'habitat, cause une réduction des habitats utilisables près des routes par les cerfs et les wapitis et augmente le bruit et la perturbation visuelle pour les animaux (Watson 2005). Aussi, des mortalités et une augmentation du braconnage lui sont directement liées.

En ce qui concerne le dérangement sonore, deux indicateurs ont été utilisés dans l'étude de Doyon (2002) sur le territoire de la Réserve Faunique Rouge-Matawin: 1) le dérangement sonore occasionné par les chantiers de récolte et 2) le dérangement sonore occasionné par le camionnage. Dans les deux cas, le dérangement sonore associé avait des répercussions jusqu'à 1 500 m de distance. Dans cette même étude, on y retrouve aussi comment faire pour simuler cette « contrainte ».

Les routes peuvent aussi avoir un effet néfaste sur la vie aquatique. En effet, l'ensablement de l'habitat du ruisseau et du poisson par les sédiments provenant des bordures de chemins ou de la route constitue un problème considérable. Quelques études ont montré que les routes pouvaient avoir un effet négatif sur ces milieux à une distance de quelques centaines de mètres et parfois jusqu'à 1 000 m (Forman 1995 dans Ouimet 2008). De plus, le plomb et le sel pourront nuire aux systèmes aquatiques même si ceux-ci sont situés à 60 m de la route.

La route pourrait avoir un effet jusqu'à une centaine de mètres sur les espèces d'oiseaux dites d'intérieur (Forman 1995 dans Ouimet 2008). Aussi, le limon, la poussière et le sable de la route peuvent être perçus jusqu'à 40 m dans les bois.

6.4.8. Espèces d'intérieur, de bordure ou indicatrices

Les espèces dites de bordure sont celles que l'on retrouve dans les forêts mais près des ouvertures. Tandis que les espèces d'intérieur recherchent des caractéristiques de la forêt que l'on retrouve lorsque les effets de bordure ne se font plus sentir.

6.4.8.1. *Espèces d'intérieur* *

Viorne, érable, fraises, érable à sucre, hêtre à grandes feuilles, érable rouge, hêtre. Junco ardoisé, Chouette rayée, paruline à poitrine baie, paruline noire et blanche, paruline à gorge orangée, paruline du Canada, paruline à collier, paruline couronnée, grimpeur brun, roitelet à couronne dorée, grive solitaire, *paruline verdâtre*, grive à dos olive, troglodyte mignon, jay bleu, pic mineur, *viréo yeux rouges*, pékan, moufette, Grand-pic (Kremsater et Bunnell 1999)

Hêtre, érable rouge, érable à sucre, tyran à gorge cendré, gros bec errant, mésange buissonnière, mésange à tête brune, junco ardoisé, viréo de Hutton, mésange unicolore, grive...

* Les espèces en italique sont des espèces pouvant être associées tant à la bordure qu'à la forêt d'intérieur.

6.4.8.2. Espèces de bordure

Pic chevelu, chevaliers, *viréo yeux rouges*, *paruline verdâtre*, orignal, cerf de Virginie, martre, ours, chauve-souris (Kremsater et Bunnell 1999)

6.4.8.3. Espèces indicatrices

« Valeria Echegoyen (1999) a suggéré une démarche pour l'élaboration d'indicateurs locaux d'aménagement forestier durable pour la Forêt Montmorency (Québec). Cette démarche comprend sept étapes: la préparation d'une liste préliminaire des enjeux, la proposition d'une première liste d'indicateurs, l'élaboration d'une deuxième liste d'indicateurs, la validation des indicateurs, la validation des objectifs pour les indicateurs, la confrontation ou l'harmonisation et la vérification des indicateurs sur le terrain. » Source : Hétu et al. 2002

De plus, Kneeshaw et al (2000) proposent que le filtre fin devrait inclure les espèces menacées ou vulnérables ainsi que les espèces commerciales.

Pour la sapinière à bouleau blanc et à bouleau jaune, Hétu et al. (2002) ont dressé une liste d'espèces indicatrices afin d'évaluer l'hypothèse stipulant que l'aménagement forestier n'a pas d'effet sur la richesse et l'abondance des espèces ni sur leur répartition dans le temps et l'espace.

Jeunes forêts : orignal, lynx du Canada, lièvre, gélinotte, Pic Chevelu

Forêt mûres : grand polatouche, chouette rayée, mésange à tête brune, bec-croisé des sapins, chauve-souris nordiques, campagnol des rochers

Viellies forêts : martre, Pic à dos noir, Nyctale de Tengmalm, chauve-souris argentée

« En 2001, un groupe de chercheurs du Réseau de Centres d'Excellence sur la Gestion Durable des Forêts a dressé une liste préliminaire des groupes d'espèces potentiellement pertinents à suivre (Macnab et Moses 2001). Cette liste incluait: des petits mammifères (campagnols, lièvres et castors), des oiseaux (hiboux, pics, gélinottes, tétras et passereaux) des amphibiens (grenouilles et crapauds), des insectes (carabidés, fourmis, et insectes du bois mort) et des plantes (lichens, champignons et mauvaises herbes). » Source : Hétu et al. 2002

Plusieurs études associent la martre comme l'espèce cible des couverts résineux mûrs, la gélinotte huppée celle des feuillus, le tétras du Canada celle de l'épinette noire, le castor pour le milieu riverain, l'orignal pour les peuplements jeunes et mûrs et le garrot pour les chicots (Hétu et al. 2002).

Les tableaux 1 et 2 sont tirés de Doyon et Bouffard (2008) et illustrent les espèces indicatrices sélectionnées pour la Réserve Faunique Rouge-Matawin.

Tableau 1. Proposition d'espèces indicatrices potentielles pour les oiseaux par domaine de végétation forestière.

| Domaine de végétation forestière de la forêt feuillue | | |
|--|---|--|
| Composition | Stade successional | |
| | Jeune | Futaie et surannée |
| Feuillus | <i>Paruline à flancs marron, Grive fauve</i> | <i>Autour des palombes, Grand pic, Paruline couronnée,</i> |
| Mélangés | <i>Pic mineur</i> | <i>Sittèle à poitrine rousse, Grand pic</i> |
| Résineux | <i>Roitelet à couronne rubis</i> | <i>Paruline à gorge orangée</i> |
| Domaine de végétation forestière de la forêt mixte | | |
| Composition | Stade successional | |
| | Jeune | Futaie et surannée |
| Feuillus | <i>Paruline noir et blanc Gélinotte huppée</i> | <i>Grand pic</i> |
| Mélangés | <i>Paruline noir et blanc Paruline à joues grises</i> | <i>Paruline à tête cendrée, Paruline à gorge noire</i> |
| Résineux | <i>Roitelet à couronne rubis</i> | <i>Grive à dos olive Paruline à gorge orangée</i> |
| Domaine de végétation forestière de la forêt coniférienne | | |
| Composition | Stade successional | |
| | Jeune | Futaie et surannée |
| Feuillus | <i>Paruline noir et blanc Paruline flamboyante</i> | <i>Paruline noir et blanc, Moucherolle tchébec</i> |
| Mélangés | <i>Paruline à tête cendrée</i> | <i>Paruline à tête cendrée</i> |
| Résineux | <i>Roitelet à couronne rubis</i> | <i>Tétras du Canada Pic trydactyle</i> |

Tableau 2. Proposition d'espèces indicatrices potentielles pour les mammifères par domaine de végétation forestière.

| Domaine de végétation forestière | Mammifère indicateur potentiel |
|----------------------------------|---|
| Forêt feuillue | <i>Pékan</i> <i>Campagnol à dos roux de Gapper</i> |
| Forêt mixte | <i>Orignal</i> <i>Campagnol à dos roux de Gapper</i> |
| Forêt coniférienne | <i>Martre d'Amérique</i> <i>Caribou des bois</i> |

6.4.9. Conclusion sur la fragmentation (concept)

En résumé, l'effet de bordure est influencé par de nombreux facteurs et variera en fonction de l'espèce. Néanmoins, l'effet semble se faire sentir jusqu'à une distance minimale de 100 m mais peut aller jusqu'à 300 m voir 600 m dans certains cas. Afin que les fragments laissés intacts puissent être utilisés par une plus grande diversité biologique, ils doivent être compacts, idéalement ronds ou carrée. De plus, une superficie minimale de 1000 à 2000 ha est désirée. Il est cependant très important de penser à la fragmentation à l'échelle du paysage et non pas îlot par îlot.

Afin de permettre les déplacements des espèces d'un îlot à l'autre, ces derniers devraient être le plus près possible les uns des autres et être reliés par des corridors forestiers. Ces corridors devraient avoir une largeur minimale variant de 100 à 300 m mais cela variera en fonction de l'espèce ciblée.

Si l'on désire savoir si le territoire est trop fragmenté, il faudrait cibler des espèces indicatrices pour chacune des zones bioclimatiques. De plus, il faudra tenir compte des espèces menacées ou vulnérables ainsi que les espèces vedettes comme l'orignal et le cerf de Virginie.

De façon générale, nous pourrions reprendre les conclusions émises par Turner et al. (2001) et citées par Kufper et al. (2004). Ils mentionnent que 1) les fragments plus grands et hétérogènes supporteront le plus d'espèces, 2) la configuration des bordures influencera l'abondance des populations vivant à l'intérieur des fragments, 3) l'effet de la connectivité est basé sur un seuil critique et 4) les caractéristiques de l'environnement entourant les fragments influenceront les populations locales à l'intérieur des fragments.

Pour ce qui est des impacts causés par les routes, il semblerait que plusieurs soient négatifs. Le dérangement sonore peut avoir des répercussions jusqu'à 1 500 m des routes et chantiers. Parmi les solutions envisageables, on retrouve la fermeture de chemins après l'utilisation si possible, la concentration des déplacements, l'utilisation des routes déjà existantes et l'application du Guide des saines pratiques en voiries forestières.

Il est très important de se souvenir que la variété des techniques appliquées demeure probablement la clé du succès pour la protection et conservation de la biodiversité!

Autres études d'intérêt

Nolet, P. et N. Rojas. 1998. **Effets des coupes de jardinage sur la biodiversité végétale**. Rapport remis aux : Industries James MacLaren

Raréfaction du pin blanc, ensapinage, effeuillement, augmentation du hêtre, etc. Grodin, P. et A. Cimon. 2003. Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière. Gouvernement du Québec Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs.

Annexe 1

Liste des impacts de la fragmentation sur les populations fauniques et les espèces animales (Watson, 2005).

- Increased isolation of populations or species, which leads to:
 - Adverse genetic effects; i.e. inbreeding depression (depressed fertility and fecundity, increased natal mortality) and decreased genetic diversity from genetic drift and bottlenecks;
 - Increased potential for extirpation of localized populations or extinction of narrowly distributed species from catastrophic events such as hurricanes, wildfires or disease outbreaks;
- Changes habitat vegetative composition, often to weedy and invasive species;
- Changes the type and quality of the food base;
- Changes microclimates by altering temperature and moisture regimes,
- Changes flows of energy and nutrients;
- Changes availability of cover and increases edge effect, bringing together species that might otherwise not interact, potentially increasing rates of predation, competition and nest parasitism;
- Increases opportunities for exploitation by humans, such as poaching or illegal collection for the pet trade

Annexe 2

Liste d'arguments pour et contre les corridors fait par McKenzie (1995).

Arguments pour les corridors:

1. *Enhanced immigration*, which would enhance gene flow, increase genetic diversity, allow recolonization of extinct patches, and enhance overall metapopulation survival in connected patches.
2. The opportunity for some species to avoid predation.
3. Accommodation of range shifts due to climate change.
4. Provision of a fire escape function.
5. Maintenance of ecological process connectivity.

Arguments contre les corridors:

1. Paucity of data on corridor use and a lack of sufficient controls in corridor field studies
2. Paucity of data on significance of loss of genetic variation due to inbreeding and in small populations
3. The establishment of smaller reserves as a result of corridors
 - There is the possibility of a loss of genetic variation due to genetic drift in an ensemble of smaller refuges that would be greater than the gain in genetic diversity due to immigration and gene flow through corridors.

NOTE: Genetic drift is the change in genetic composition of populations that result from random effects (random combinations of parent genes in the next generation)

4. Habitat unsuitability of corridors (i.e. riparian corridors will not serve as a conduit for non-riparian species)
5. High rates of poaching or trapping in corridors
6. Increased exposure to domestic animals harboring disease
7. Avenues for the spread of catastrophes (predators, fire, disease) may be provided through corridors
 - corridors have a high fraction of edge habitat and may attract edge-inhabiting predators
 - the negation of the quarantine effect of isolation would allow disease to spread between populations

8. Entry routes, avenues, and reservoirs for weedy or exotic species may potentially be provided by corridors

- some corridors may favor movement by introduced species

9. Corridors may function as genetic traps or sinks

- low quality (habitat) corridors could act as genetic sinks due to increased mortality. resulting in local extinctions and a decrease in the size of a metapopulation

10. Economic factors, including higher management costs due to high edge-inferior ratio and the cost of building bridges over corridors

- preserving corridors may not be the most cost-effective way to facilitate survival of all conservation-priority target species
- relocation of animals might be as effective as corridors and less costly

11. Conflict with other conservation acquisitions

- Is preserving corridors sufficient to maintain species viability where wildlife refuges are insufficient ?
- Is a corridor the only or even the best way to provide whatever movement is necessary between populations?
- Does preserving corridors foster the belief that one has done enough and need not preserve larger tracts of valuable habitat?

12. The theory of central place foraging predicts that species with colonial social structure and that consume widely dispersed food may be disadvantaged in narrow, linear-shaped habitats (Lindenmayer and Nix, 1992).

Références

- Beier, P. et S. Loe. 1992. A checklist for evaluating impacts to wildlife movement corridors. *Wildlife Society Bulletin* 20:434-440.
- Bond, M. C. 2003. *Principles of Wildlife Corridor Design*. Center for Biological Diversity
- Brotans, L., M. Mönkkönen, E. Huhta, A. Nikula et A. Rajasärkkä. 2003. Effects of landscape structure and forest reserve location on old-growth forest bird species in northern Finland. *Landscape Ecology* 18
- Darveau, M., Boulet, M., Vallières, C., Bélanger, L. et J.C. Ruel. 2001. Utilisation par les oiseaux de paysages forestiers résultant de différents scénarios de récolte ligneuse dans la pessière noire - Rapport synthèse 1997-1999. Ministère des ressources naturelles du Québec - Direction de l'environnement forestier, Québec, Rapport DEF-0198. 42 p.
- Doyon, F. 2002a. Évaluation de différents régimes de répartition spatiale de coupes sur la biodiversité, le dérangement sonore et la rentabilité économique dans la Réserve faunique Rouge-Matawin. Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue, Ripon, Québec. Rapport technique. 115 p.
- Doyon, F. et D. Bouffard. 2008. L'intégration des valeurs fauniques et de biodiversité à la planification forestière. Rapport technique de l'Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue. Remis au Comité sur l'aménagement des ressources forestières et l'environnement (ARFE), Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Avril 2008. 33p. + Annexe.
- Dufault, D. 2007. Enclaves forestières décidues en matrice agricole et activité reproductrice d'une espèce aviaire sensible aux conditions d'intérieur de forêt. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal.
- Environnement Canada. 2004. Fiche d'information sur les Grand Lacs: Quand l'habitat est-il suffisant ? 2e édition. Environnement Canada.
- Faaborg, J. M., Brittingham, T. Donovan, and J. Blake. 1993. Habitat fragmentation in the temperate zone: A perspective for managers. In *Status and Management of Neotropical Migratory Birds*, ed. D.M. Finch and P.W. Stangel, 331-38. US Forest Service General Technical Report RM-229.
- Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 34: 487-515.
- Gilbert, H. 1997. Réactions prévisibles des espèces végétales forestières en situation précaire en regard de pratiques forestières québécoises. Éco-Service pour le ministère québécois des Ressources naturelles, Direction de l'environnement forestier. ES-011-2, 35 pages + 2 annexes.
- Hétu, G., M. Darveau et C. Latendresse. 2002. Bilan faunique d'une aire commune d'aménagement forestier en Mauricie, Québec. Seconde version. NCE Sustainable Forest Management Network, Edmonton, 2002-1. p.

- Kremsater L. et F. L. Bunnell. 1999. Edge effects: Theory, evidence and implications to management of Western North American forests in Rochelle, J.A., L.A. Lehmann et J. Wisniewski. 1999. Forest wildlife and fragmentation management implications.
- Kupfer J. A., Malanson, G.P. et S.B. Franklin. 2004. Identifying the biodiversity research needs related to forest fragmentation. National Commission for Science on Sustainable Forestry, Washington, DC. 218 pp.
- LaRue, P., Bélanger, L., et J. Huot. 1995. Riparian edge effects on boreal balsam fir bird communities. *Canadian Journal of Forest Research*. 25: 555-566.
- McKenzie, E. 1995. Important Criteria and Parameters of Wildlife Movement Corridors – A Partial Literature Review. Silva Forest Foundation. February, 1995.
- Ouimet, C-A. 2008. Fragmentation, intégrité écologique et parcs nationaux québécois : Analyse de deux indicateurs. Thèse. Université de Sherbrooke. Sherbrooke. 88p.
- Porneluzi, P.A. & J. Faaborg. 1999. Season long fecundity, survival, and viability of Ovenbirds in fragmented and unfragmented landscapes. *Conservation Biology* 13:1151-1161.
- Reed, R. A., Johnson-Barnard, J. and W. L. Baker. 1996. The contribution of roads to forest fragmentation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10: 1098-1106.
- Watson, M. L. 2005. Habitat fragmentation and the effects of roads on wildlife and habitats. Background and Literature Review. New Mexico Department of Game and Fish. Santa Fe.

7. Conclusion

Les travaux de recherches de ce projet ont permis de participer aux divers comités du Bourdon, s'informer et se documenter sur ses divers projets. Également, ce projet nous a permis de déterminer clairement les objectifs de l'APL, de les documenter et de développer des pistes de solutions afin d'orienter nos efforts à mettre en œuvre dans le cadre de la stratégie d'aménagement forestier intégrée. Également, ce projet a fourni des outils qui permettront à l'APL de se concentrer davantage sur les problématiques précises reliées à l'aménagement du territoire ce qui réduira par le même fait les impacts potentiels de nos demandes sur l'industrie forestière. Cependant, malgré que certains éléments on très bien fonctionnés, d'autres ne se sont pas déroulés tels qu'espérés. Les enjeux à connotation plus fauniques semblent difficiles à concilier notamment car il est difficile d'évaluer l'apport financier dans l'amélioration des habitats ou de la biodiversité face à un coût de revient au m³, qui lui est établie et reconnue depuis longtemps par des recherches. Cependant, nous savons pertinemment que si nos besoins ne sont tenus en compte, ceci se traduira nécessairement par une baisse de la satisfaction de la clientèle avec les conséquences que cela amène. Nous aurions également aimé pouvoir tester l'impact de nos besoins dans la stratégie d'aménagement par divers moyens de les atteindre (% de hauteur par territoire, habitat, etc.) ce qui n'a pu être effectué et continuer d'alimenter les faux impacts potentiels, mais jamais vérifié. Soulignons que la Fédération des pourvoiries du Québec est en mesure de trouver les solutions afin de simuler les impacts potentiels de nos demandes sur le calcul de possibilité forestière avec le logiciel Woodstock et Stanley.