



**FONDATION DE LA FAUNE
DU QUÉBEC**



Agence régionale de mise en valeur
des forêts privées de la Chaudière

PROJET D'INTÉGRATION DE MESURES D'ATTÉNUATION AUX NORMES TECHNIQUES DE L'AGENCE CHAUDIÈRE

Bilan et recommandations



Andréanne Désy, biologiste
Version finale
Mise à jour en décembre 2003

RÉSUMÉ

En avril 2000, l'Agence Chaudière, en partenariat avec la Fondation de la faune du Québec et les conseillers forestiers accrédités sur le territoire de l'Agence, initiait le Projet d'intégration de mesures d'atténuation aux normes techniques de l'Agence Chaudière.

Ce projet a permis d'expérimenter pendant 3ans deux types de travaux forestiers avec mesures d'atténuation fauniques sur le territoire de l'Agence Chaudière, soit l'éclaircie précommerciale par bandes et l'entretien de plantation ou le dégagement de régénération naturelle avec conservation d'îlots intacts. Les travaux expérimentés semblent avoir des impacts positifs sur les habitats fauniques. De plus, aucun problème majeur n'a été soulevé lors de l'application de ces traitements. Ces travaux pourraient ainsi être reconnus par le Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées à la suite d'un effort financier modeste contribuant à compenser la légère augmentation du travail technique.



TABLES DES MATIÈRES

Résumé	i
Table des matières	ii
Liste des tableaux	iv
Liste des figures	iv
1. Introduction	5
2. Objectifs	6
3. Mise en contexte	7
3.1. Éclaircie précommerciale dans les peuplements résineux et mélangés	7
3.2. Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle	7
4. Méthodologie	8
4.1. Sommaire des travaux réalisés	8
4.2. Éclaircie précommerciale	8
4.2.1. Spécification 1 – Période d’intervention	8
4.2.2. Spécification 2 – Éclaircie précommerciale par bandes	9
4.2.3. Modalités d’application	
4.2.3.1. Superficie de moins de 1 ha	9
4.2.3.2. Superficie de 1 à 2 ha	9
4.2.3.3. Superficie de plus de 2 ha	9
4.3. Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle	10
4.3.1. Spécification 1 – Entretien de plantation avec conservation d’îlots intacts	10
4.3.2. Modalités d’application	11
4.3.2.1. Peuplement de moins de 1 m de hauteur ou de moins de 1 ha	11
4.3.2.2. Peuplement de plus de 1 m de hauteur et de plus de 1 ha	11
4.4. Plan d’échantillonnage	11
4.5. Prise de données	12
4.5.1. Couvert latéral	12
4.5.2. Couvert vertical	13
4.5.3. Densité de tiges par hectare	13
5. Résultats	14
5.1. Éclaircie précommerciale	14
5.1.1. Couvert latéral	14
5.1.2. Couvert vertical	14
5.1.3. Densité de tiges par hectare	15



5.2.	Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle	16
5.2.1.	Couvert latéral.....	16
5.2.2.	Couvert vertical.....	17
5.2.3.	Densité de tiges par hectare.....	18
6.	Discussions	20
6.1.	Éclaircie précommerciale	20
6.1.1.	Spécification 1 – Période d’intervention.....	20
6.1.2.	Spécification 2 – Éclaircie précommerciale par bandes.....	20
6.1.3.	Taux accordé dans le cadre du Programme d’aide à la mise en valeur des forêts privées.....	21
6.2.	Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle	21
6.2.1.	Spécification 1 – Entretien de plantation avec conservation d’îlots intacts	21
6.2.2.	Taux accordé dans le cadre du Programme d’aide à la mise en valeur des forêts privées	21
7.	Conclusion.....	22
8.	Références	23
	Annexe 1.....	24



LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sommaire des travaux sylvicoles réalisés	8
Tableau 2 : Coûts et financement par types de travaux sylvicoles pour l'année 2002-2003.....	8
Tableau 3 : Valeur de l'habitat pour le lièvre en fonction du pourcentage d'obstruction latérale	13
Tableau 4 : Classes pour l'estimation du couvert vertical	13
Tableau 5 : Classes pour l'estimation de la densité de tiges par hectare	13
Tableau 6 : Obstruction latérale moyenne relative à l'éclaircie précommerciale.....	14
Tableau 7 : Recouvrement vertical relatif à l'éclaircie précommerciale selon les différents types de couverts	15
Tableau 8 : Pourcentage de tiges récoltées après éclaircie précommerciale selon les différents types de couverts.....	15
Tableau 9 : Densité de tiges par hectare relative à l'éclaircie précommerciale	16
Tableau 10 : Obstruction latérale moyenne relative à l'entretien de plantation	17
Tableau 11 : Recouvrement vertical relatif à l'entretien de plantation selon les différents types de couverts	17
Tableau 12 : Pourcentage de tiges récoltées après entretien de plantation selon les différents types de couverts	18
Tableau 13 : Densité de tiges par hectare relative à l'entretien de plantation.....	19

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Éclaircie précommerciale par bandes (superficie > 2 ha)	10
Figure 2 : Dégagement de régénération naturelle ou Entretien de plantation avec réserve d'îlots intacts	11



1. INTRODUCTION

Les agences régionales doivent orienter et développer la mise en valeur des forêts privées de leur territoire dans une perspective de développement durable. Ainsi, les normes techniques du Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées devraient refléter les critères de développement durable, notamment la conservation de la diversité biologique. Dans cette optique, il s'avère opportun d'évaluer la possibilité de bonifier les normes actuelles de l'Agence avec des mesures d'atténuation pour l'ensemble des ressources de la forêt.

La présente proposition s'applique aux traitements sylvicoles suivants (Agence Chaudière, 1999) :

- Article 9.3 : Éclaircie précommerciale dans les peuplements résineux et mélangés
- Article 8.1 : Entretien de plantation
- Article 8.4 : Dégagement de régénération naturelle

Deux spécifications concernant l'éclaircie précommerciale ont été établies et expérimentées. De plus, une spécification relative à l'entretien de plantation ou le dégagement de régénération naturelle a également été mise en application au cours de ce projet. Ces trois spécifications devraient donc être incluses aux normes pour permettre aux propriétaires intéressés par la conservation de la biodiversité et l'aménagement faunique de réaliser certains travaux sylvicoles avec des mesures d'atténuation dans le cadre du programme d'aide. Il est à noter que ces mesures d'atténuation ne seraient pas une obligation pour le conseiller forestier, mais plutôt une recommandation à offrir aux propriétaires.



2. OBJECTIFS

Les quatre principaux objectifs visés par ce projet d'intégration de mesures d'atténuation aux normes techniques de l'Agence Chaudière sont les suivants :

- Vérifier l'application de deux travaux sylvicoles avec mesures d'atténuation fauniques :
 - Éclaircie précommerciale par bandes
 - Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle avec conservation d'îlots intacts
- Évaluer l'impact sur les habitats fauniques des deux travaux forestiers conventionnels et des deux traitements avec mesures d'atténuation fauniques
- Évaluer la possibilité de bonifier les normes actuelles de l'Agence Chaudière
- Développer un modèle exportable pour les autres propriétaires de boisés du Québec



3. MISE EN CONTEXTE

3.1. Éclaircie précommerciale dans les peuplements résineux et mélangés

L'éclaircie précommerciale s'applique à de jeunes peuplements associés à un stade faunique riche contribuant à la restauration de certaines espèces clés de l'écosystème, notamment le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), un important maillon de la chaîne alimentaire (Sansregret *et al.*, 2000). En effet, ces peuplements offrent une quantité appréciable de petits fruits et de brouet pour entre autres le lièvre d'Amérique et le cerf de Virginie. Pour assurer sa survie, le lièvre a essentiellement besoin de brouet et d'un abri dont l'obstruction visuelle latérale¹ est supérieure à 85 % (Ferron *et al.*, 1996).

Le nombre minimum de tiges d'essences commerciales à l'hectare qu'un peuplement résineux doit comprendre pour être admissible à l'éclaircie précommerciale est de 5 000 tiges/ha (Agence Chaudière, 1999). Par ailleurs, le nombre de tiges résiduelles à l'hectare après traitement doit se situer entre 1 500 et 3 125 tiges à l'hectare. En ramenant la densité du peuplement à environ 2 500 tiges/ha, l'éclaircie précommerciale a pour effet de diminuer de façon importante l'obstruction latérale, ce qui rend le milieu moins propice pour cette espèce. De plus, l'éclaircie précommerciale réduit à court terme la disponibilité du brouet ainsi que la qualité de l'habitat de nombreuses autres espèces de mammifères et d'oiseaux nicheurs.

3.2. Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle

L'entretien de plantation ou le dégagement de régénération naturelle s'appliquent également à de jeunes peuplements associés à un stade faunique riche et diversifié. Ces habitats propices à certaines espèces de petits mammifères favorisent ainsi les prédateurs de ces espèces (Service d'extension en foresterie de l'est du Québec, 1997). Ces sites sont d'ailleurs régulièrement utilisés comme sites de chasse par certains oiseaux de proie, mais l'obstruction latérale forte contribue au couvert d'abri ou de fuite pour la petite faune. En réduisant la densité du peuplement à environ 2 500 tiges/ha, tout comme l'éclaircie précommerciale, ces traitements ont donc pour effet de diminuer de façon importante l'obstruction latérale rendant ainsi le milieu moins propice pour de nombreuses espèces de petits mammifères et d'oiseaux nicheurs. De plus, l'entretien de plantation ou le dégagement de régénération naturelle réduit à court terme la disponibilité du brouet ainsi que la qualité de l'habitat pour ces espèces.

¹ Visibilité latérale souvent exprimée en pourcentage à une distance de 15 mètres dans la strate de 0-2 mètres. Plus l'obstruction latérale est forte, moins les animaux (prédateurs et proies) sont visibles. (Mafolini *et al.*, 1997)



4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Sommaire des travaux réalisés

Deux types de travaux impliquant de légères modifications aux interventions forestières conventionnelles ont été expérimentés sur un total de six sites (Tableau 1). Les deux types de travaux sylvicoles conventionnels ont également été effectués sur quatre sites afin d'évaluer et de comparer l'impact sur les habitats fauniques de ces traitements avec ceux incluant des mesures d'atténuation fauniques.

Tableau 1 : Sommaire des travaux sylvicoles réalisés

Traitements	Nombre de sites	Superficie totale (ha)
Éclaircie précommerciale conventionnelle	1	2,5
Éclaircie précommerciale par bandes	2	7,0
Entretien de plantation conventionnel	3 *	7,8
Entretien de plantation avec îlots intacts	4 **	26,1

* Un site de 5,9 ha, traité à l'automne 2003, a été exclu des analyses (aucun inventaire avant et après traitement).

** Deux sites totalisant 12,2 ha, traités à l'automne 2003, ont été exclus des analyses (aucun inventaire avant et après traitement).

Les coûts pour chacun des traitements sylvicoles en fonction de la contribution des différents partenaires impliqués dans le projet sont présentés au tableau 2.

Tableau 2 : Coûts et financement par types de travaux sylvicoles pour l'année 2002-2003

Traitements	Taux alloué		Propriétaire (\$/ha)	Coût total (\$/ha)
	Agence (\$/ha)	FFQ (\$/ha)		
Éclaircie précommerciale conventionnelle	1 003	-	251	1 254
Éclaircie précommerciale par bandes	1 003	60	251	1 314
Entretien de plantation conventionnel	687	-	172	859
Entretien de plantation avec îlots intacts	687	60	172	919

4.2. Éclaircie précommerciale

4.2.1. Spécification 1 – Période d'intervention

Pour favoriser la conservation de la biodiversité et des ressources fauniques, l'éclaircie précommerciale était effectuée avant la première semaine de mai ou après la troisième semaine de juillet. Cette mesure d'atténuation vise à éviter de perturber la nidification des oiseaux forestiers par des travaux d'éclaircie précommerciale.



4.2.2. Spécification 2 – Éclaircie précommerciale par bandes

Pour favoriser la conservation de la biodiversité et des ressources fauniques, l'éclaircie précommerciale a donc été réalisée en deux étapes séparées d'un minimum de 3 ans. La régénération basse ainsi que la végétation arbustive de hauteur égale ou inférieure à 1/3 de la hauteur de la tige dégagée devaient être maintenues intactes. Les arbres fruitiers² étaient également conservés, ceux-ci n'étant pas considérés nuisibles à la croissance des résineux dégagés. De plus, la densité résiduelle devait tendre vers la limite maximale de densité résiduelle permise pour les secteurs traités, soit 3 125 tiges/ha. Les modalités d'application de cette mesure étaient fonction de la superficie à traiter.

4.2.3. Modalités d'application

4.2.3.1. Superficie de moins de 1 ha

Pour les superficies de moins de 1 ha, l'éclaircie précommerciale était réalisée d'un seul tenant tout en maintenant intactes les arbres fruitiers, la régénération basse ainsi que la végétation arbustive de hauteur égale ou inférieure à 1/3 de la hauteur de la tige dégagée. De plus, la densité résiduelle devait tendre vers la limite maximale de densité résiduelle permise pour les secteurs traités, soit 3 125 tiges/ha.

4.2.3.2. Superficie de 1 à 2 ha

Pour les superficies de 1 à 2 ha, l'éclaircie précommerciale était réalisée dans un premier temps sur la moitié de la superficie sans nécessairement diviser le secteur en bandes. La superficie laissée intacte était alors traitée au minimum 3 ans plus tard. Les arbres fruitiers, la régénération basse ainsi que la végétation arbustive de hauteur égale ou inférieure à 1/3 de la hauteur de la tige dégagée étaient maintenus intactes. De plus, la densité résiduelle devait tendre vers la limite maximale de densité résiduelle permise pour les secteurs traités, soit 3 125 tiges/ha.

4.2.3.3. Superficie de plus de 2 ha

Pour les superficies de plus de 2 ha, l'éclaircie précommerciale était réalisée par bandes de 40 à 50 mètres de large séparées par une bande résiduelle de largeur équivalente (Figure 1). Les bandes laissées intactes étaient alors traitées au minimum 3 ans plus tard. Les arbres fruitiers, la régénération basse ainsi que la végétation arbustive de hauteur égale ou inférieure à 1/3 de la hauteur de la tige dégagée étaient maintenus intactes. De plus, la densité résiduelle devait tendre vers la limite maximale de densité résiduelle permise pour les secteurs traités, soit 3 125 tiges/ha.

² Arbre ou arbuste produisant des fruits servant de « garde-manger » à la faune, principalement durant la période hivernale (amélanchier, pimbina, sorbier, etc) (Maffolini *et al.*, 1997). Le cerisier de Pennsylvanie pourrait être exclu des essences à conserver en raison de sa forte compétitivité.



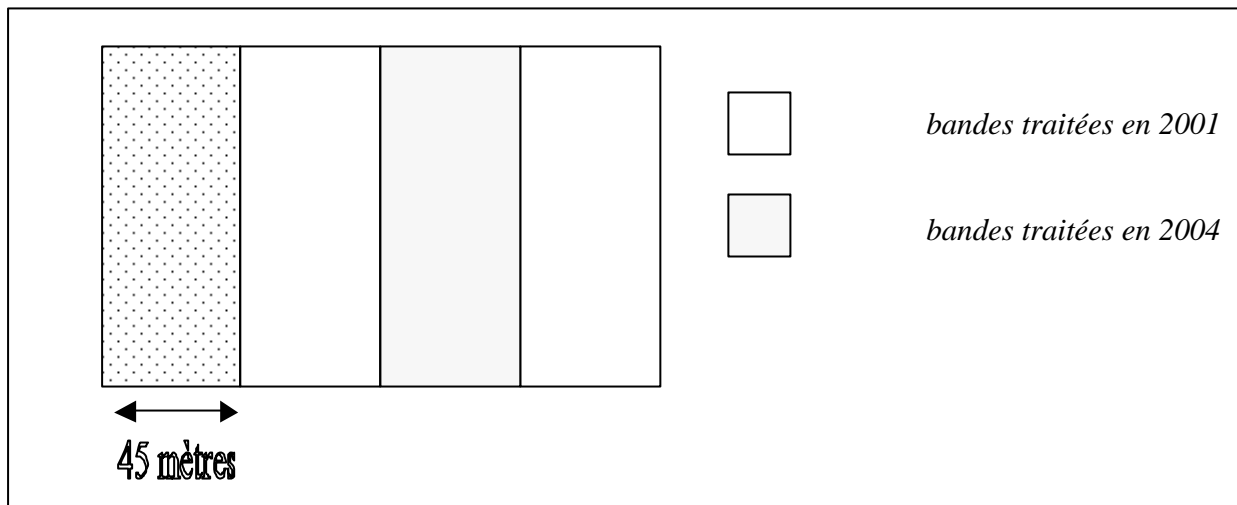


Figure 1 : Éclaircie précommerciale par bandes (superficie > 2 ha)

4.3. Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle

Les quatre sites retenus étaient des plantations résineuses. Deux entretiens de plantation conventionnels et deux entretiens avec conservation d'îlots intacts ont donc été réalisés sur ces sites. Ainsi, aucun dégagement de régénération naturelle n'a été exécuté dans le cadre du présent projet. Toutefois, la spécification et les modalités d'application suivantes peuvent également s'adresser à ce dernier type de traitement.

4.3.1. Spécification 1 – Entretien de plantation avec conservation d'îlots intacts

Pour favoriser la conservation de la biodiversité et des ressources fauniques, l'entretien de plantation était effectué en conservant des îlots non traités. Ces îlots circulaires de 3 mètres de rayon (ou carrés de 5 mètres par 5 mètres) étaient répartis le plus uniformément possible sur l'ensemble du secteur traité à raison de 6 à 9 îlots/hectare. La distance entre deux îlots ne devait pas excéder 50 mètres³. Les modalités d'application de cette mesure étaient fonction de la hauteur du peuplement et de la superficie à traiter.

³ Une étude conduite dans la réserve faunique des Laurentides a démontré que le lièvre d'Amérique ne fréquentait que les îlots d'arbres résiduels qu'il pouvait atteindre sans avoir à parcourir de grandes distances à découvert, soit moins de 50 mètres (de Bellefeuille, 1997)

4.3.2. Modalités d'application

4.3.2.1. Peuplement de moins de 1 m de hauteur ou de moins de 1 ha

Pour les peuplements dont la hauteur était inférieure à 1 mètre ou la superficie était moins de 1 ha, aucune mesure d'atténuation n'a été proposée.

4.3.2.2. Peuplement de plus de 1 m de hauteur et de plus de 1 ha

Pour les peuplements dont la hauteur était supérieure à 1 mètre et la superficie était de plus de 1 ha, l'entretien de plantation résineuse était effectué en conservant des îlots non traités (Figure 2). Ces îlots circulaires de 3 mètres de rayon (ou carré de 5 mètres par 5 mètres) étaient répartis uniformément sur l'ensemble du secteur traité à raison de six à neuf îlots/hectare. La distance entre deux îlots consécutifs ne devait pas excéder 50 mètres. Le conseiller devait ainsi fournir au travailleur sylvicole un croquis général du secteur traité indiquant l'emplacement approximatif des îlots non traités.

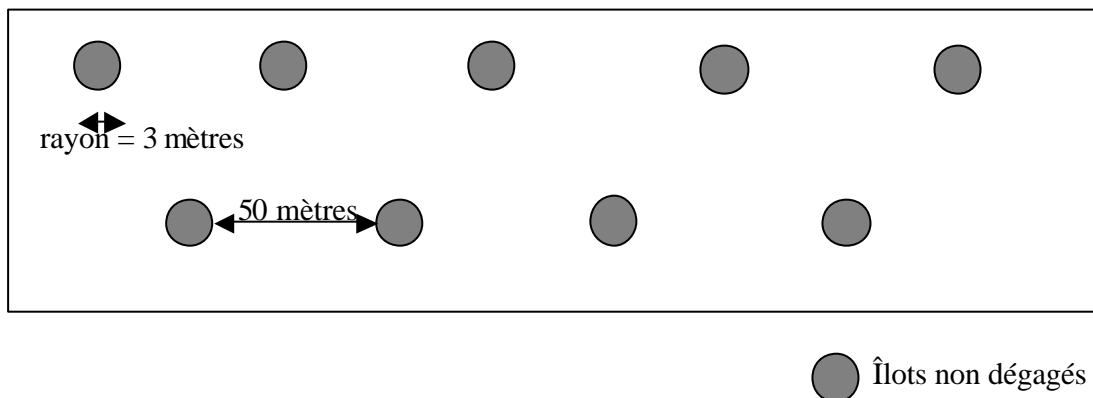


Figure 2 : Dégagement de régénération naturelle ou Entretien de plantation avec réserve d'îlots intacts

4.4. Plan d'échantillonnage

L'inventaire a été réalisé sur des sites où les travaux étaient effectués de façon conventionnelle et de façon faunique (Tableau 1) :

- Éclaircie précommerciale conventionnelle
- Éclaircie précommerciale par bandes
- Dégagement de plantation conventionnel
- Dégagement de plantation avec îlots

Chacun des sites étaient visités deux fois, soit une fois avant traitement et une fois lorsque les travaux étaient terminés. Les parcelles étaient distantes de 20 m le long de virées positionnées de façon à couvrir environ 1,6 ha par site. Ainsi un total de 16 parcelles par site étaient regroupées sur deux virées de 8 parcelles distantes de 45 m. Enfin, en ce qui concerne l'éclaircie précommerciale par bandes, les virées étaient perpendiculaires aux bandes lors de l'inventaire après traitement.

4.5. Prise de données

Trois types de données étaient prises sur chacun des sites, soit le couvert latéral (obstruction latérale), le couvert vertical et la densité de tiges par hectare (Annexe 1).

4.5.1. Couvert latéral

Une planche à profil de végétation a été utilisée pour évaluer la densité du couvert latéral des différents peuplements visités. L'indice d'obstruction latérale a été estimé dans le sens de la virée à 15 m avant et après le centre de la parcelle. Cet indice était évalué à toutes les deux parcelles selon quatre classes de hauteur différentes (Ferron *et al.*, 1998) :

- 0 à 0,5 m
- 0,5 à 1,0 m
- 1,0 à 1,5 m
- 1,5 à 2,0 m

et selon les cotes de visibilité suivantes :

- 1 = 0-20 %
- 2 = 21-40 %
- 3 = 41-60 %
- 4 = 61-80 %
- 5 = 81-100 %



Des valeurs de qualité d'habitat ont ainsi été allouées en fonction du pourcentage d'obstruction latérale (Ferron *et al.*, 1998) (Tableau 3).



Tableau 3 : Valeur de l'habitat pour le lièvre en fonction du pourcentage d'obstruction latérale

IQH	Obstruction latérale (%)
Elevé	> 80
Moyen	61 à 80
Faible	41 à 60
Nul	< 40

4.5.2. Couvert vertical

Le dénombrement des tiges entrecoupant verticalement sept points distants de 5 m (15 m avant le centre de la parcelle et 15 m après dans le sens de la virée) était effectué une parcelle sur deux :

- Un point au centre de la parcelle
- Trois points avant le centre de la parcelle
- Trois points après le centre de la parcelle

Les résineux et les feuillus étaient distingués selon trois classes, soit arbustif bas, arbustif haut et arborescent (Tableau 4).

Tableau 4 : Classes pour l'estimation du couvert vertical

Types de couverts	Arbustif bas	Arbustif haut	Arborescent
Résineux	0 à 1 m	1 à 2 m	> à 2 m
Feuillu	0 à 1 m	1 à 2 m	> à 2 m

4.5.3. Densité de tiges par hectare

Les tiges étaient dénombrées dans une microplacette de 4 m² de superficie située au centre de la parcelle, soit un rayon de 1,13 m. Les résineux, les feuillus et les arbres fruitiers étaient distingués selon des classes tirées du cahier des normes techniques de l'Agence Chaudière (Tableau 5).

Tableau 5 : Classes pour l'estimation de la densité de tiges par hectare

Types de couverts	Bas	Haut
Résineux	0,15 à 1,2 m	> à 1,2 m
Feuillu *	0,5 à 1,5 m	> à 1,5 m
Arbre fruitier	0,5 à 1,5 m	> à 1,5 m

* Excluant les arbres fruitiers

5. RÉSULTATS

5.1. Éclaircie précommerciale

5.1.1. Couvert latéral

Les trois sites sélectionnés pour effectuer l'éclaircie précommerciale conventionnelle et celle par bandes offraient tous au départ un excellent couvert d'abri ou de fuite pour le lièvre, soit environ 85 % d'obstruction latérale (Tableau 6). À la suite de l'analyse des données, une réduction de l'obstruction latérale moyenne après traitement est observée, soit 18 % pour l'éclaircie précommerciale conventionnelle et 9 % pour l'éclaircie précommerciale par bandes. Une fois les peuplements traités, la valeur de l'habitat pour le lièvre est passée d'élevée à moyenne pour chacun des deux types d'interventions sylvicoles (Tableau 3). Mentionnons que l'obstruction visuelle minimale à respecter pour que le lièvre fréquente un habitat devrait être supérieure à 40 % (Carreker, 1995 *in* Ferron *et al.*, 1998). Ainsi, malgré une diminution moins importante de l'obstruction latérale à la suite d'un traitement avec mesures d'atténuation fauniques comparativement à celui exécuté de façon conventionnel, les deux types d'intervention ont conservé une obstruction latérale moyenne supérieure à cette limite.

Tableau 6 : Obstruction latérale moyenne relative à l'éclaircie précommerciale

Obstruction latérale moyenne	Éclaircie précommerciale conventionnelle (%)	Éclaircie précommerciale par bandes (%)
Avant traitement	84,6	85,8
Après traitement	66,3	76,3

5.1.2. Couvert vertical

L'analyse des données du recouvrement vertical nous a permis d'évaluer le nombre moyen de tiges entrecoupant verticalement les sept points distants de 5 mètres (Tableau 7). Ce résultat obtenu est en fait un indice qui permet de comparer l'impact des traitements sur le recouvrement vertical.

Pour chacun des deux traitements, le nombre moyen de tiges entrecoupant les points avant et après traitement a été utilisé afin d'évaluer le pourcentage de tiges récoltées selon chacun des types de couverts (Tableau 8). Ainsi, les résultats semblent démontrer que l'éclaircie précommerciale conventionnelle récolterait davantage le couvert arbustif bas (0 à 1 m) comparativement à l'éclaircie précommerciale par bandes. De plus, à la suite de l'analyse des données, il en ressort que ce dernier traitement avec mesures d'atténuation fauniques permettrait de conserver une plus grande proportion de feuillus peu importe la classe de hauteur.



Tableau 7 : Recouvrement vertical relatif à l'éclaircie précommerciale selon les différents types de couverts

Recouvrement vertical			Traitements	
			Éclaircie précommerciale conventionnelle (nombre moyen de tiges entrecoupant les points)	Éclaircie précommerciale par bandes (nombre moyen de tiges entrecoupant les points)
Arbustif bas (0 à 1 m)	Résineux	Avant traitement	0,8	0,4
		Après traitement	0,0	0,3
	Feuillus	Avant traitement	5,8	5,9
		Après traitement	0,8	2,9
Arbustif haut (1 à 2 m)	Résineux	Avant traitement	0,5	1,1
		Après traitement	0,5	0,8
	Feuillus	Avant traitement	4,8	2,4
		Après traitement	0,9	1,8
Arborescent (> à 2 m)	Résineux	Avant traitement	5,3	4,9
		Après traitement	4,0	3,4
	Feuillus	Avant traitement	1,8	4,9
		Après traitement	1,0	3,4

Tableau 8 : Pourcentage de tiges récoltées après éclaircie précommerciale selon les différents types de couverts

Types de couverts		Traitements	
		Éclaircie précommerciale conventionnelle (% de tiges récoltées)	Éclaircie précommerciale par bandes (% de tiges récoltées)
Arbustif bas (0 à 1 m)	Résineux	100 %	25 %
	Feuillus	86 %	51 %
Arbustif haut (1 à 2 m)	Résineux	0 %	27 %
	Feuillus	81 %	25 %
Arborescent (> à 2 m)	Résineux	25 %	31 %
	Feuillus	44 %	31 %

5.1.3. Densité de tiges par hectare

L'analyse de la densité de tiges par hectare a démontré que l'éclaircie précommerciale par bandes permettrait de conserver un plus grand nombre de tiges à l'hectare après traitement comparativement à l'éclaircie précommerciale conventionnelle (Tableau 9). Rappelons que pour le traitement avec mesures d'atténuation fauniques, les virées étaient perpendiculaires aux bandes lors de l'inventaire après traitement. Ainsi, des parcelles étaient positionnées dans les bandes traitées et celles non traitées.



Par ailleurs, l'éclaircie précommerciale par bandes préserverait une plus grande proportion de feuillus peu importe la classe de hauteur, soit 59% des feuillus présents initialement comparativement à 8% en ce qui concerne le traitement conventionnel. Étant donné qu'aucun arbre fruitier n'a été recensé dans les inventaires avant traitement en ce qui concerne l'éclaircie précommerciale conventionnelle, aucune comparaison n'a été effectuée à ce niveau.

Tableau 9 : Densité de tiges par hectare relative à l'éclaircie précommerciale

Densité			Traitements	
			Éclaircie précommerciale conventionnelle (tiges/ha)	Éclaircie précommerciale par bandes (tiges/ha)
Bas	Résineux (0,15 à 1,2 m)	Avant traitement	3 750	3 594
		Après traitement	1 563	1 406
	Feuillus* (0,5 à 1,5 m)	Avant traitement	2 188	623
		Après traitement	0	156
	Arbres fruitiers (0,5 à 1,5 m)	Avant traitement	0	469
		Après traitement	0	156
Haut	Résineux (> 1,2 m)	Avant traitement	3 437	6 563
		Après traitement	2 188	2 891
	Feuillus* (> 1,5 m)	Avant traitement	1 563	1 875
		Après traitement	313	1 328
	Arbres fruitiers (> 1,5 m)	Avant traitement	0	234
		Après traitement	0	78

* Excluant les arbres fruitiers

5.2. Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle

Les trois sites traités à l'automne 2003 ont subi aucun inventaire avant et après traitement. Ainsi, un entretien de plantation conventionnel de 5,9 ha et deux avec conservation d'îlots intacts, totalisant une superficie de 12,2 ha, ont été retirés de l'analyse des données.

5.2.1. Couvert latéral

Les quatre sites sélectionnés pour effectuer l'entretien de plantation conventionnel et celui avec conservation d'îlots intacts offraient tous au départ un excellent couvert d'abri ou de fuite pour le lièvre, soit près de 90% d'obstruction latérale (Tableau 10). À la suite de l'analyse des données, une réduction de l'obstruction latérale moyenne après traitement est observée, soit 43% pour l'entretien de plantation conventionnel et 30% pour l'entretien de plantation avec conservation d'îlots intacts. Ainsi, une fois les peuplements traités, la valeur élevée de l'habitat pour le lièvre est passée à faible pour le traitement conventionnel et à moyenne pour le traitement avec mesures d'atténuation fauniques (Tableau 3).



Tableau 10 : Obstruction latérale moyenne relative à l'entretien de plantation

Obstruction latérale moyenne	Entretien de plantation conventionnel (%)	Entretien de plantation avec îlots intacts (%)
Avant traitement	89,7	89,7
Après traitement	51,3	63,0

5.2.2. Couvert vertical

Rappelons que l'analyse des données du recouvrement vertical nous a permis d'évaluer le nombre moyen de tiges entrecoupant verticalement les sept points distants de 5mètres (Tableau 11). Ce résultat obtenu est en fait un indice qui permet de comparer l'impact des traitements sur le recouvrement vertical.

Tableau 11 : Recouvrement vertical relatif à l'entretien de plantation selon les différents types de couverts

Recouvrements verticaux			Traitements	
			Entretien de plantation conventionnel (nombre moyen de tiges entrecoupant les points)	Entretien de plantation avec îlots intacts (nombre moyen de tiges entrecoupant les points)
Arbustif bas (0 à 1 m)	Résineux	Avant traitement	0,8	0,8
		Après traitement	0,1	0,1
	Feuillus	Avant traitement	0,9	0,9
		Après traitement	0,9	0,7
Arbustif haut (1 à 2 m)	Résineux	Avant traitement	1,5	1,5
		Après traitement	0,3	0,4
	Feuillus	Avant traitement	3,3	3,3
		Après traitement	0,1	0,5
Arborescent (> à 2 m)	Résineux	Avant traitement	3,2	3,2
		Après traitement	2,3	2,6
	Feuillus	Avant traitement	8,1	8,1
		Après traitement	0,0	0,8

Pour chacun des deux traitements, le nombre moyen de tiges entrecoupant les points avant et après traitement a été utilisé afin d'évaluer le pourcentage de tiges récoltées selon chacun des types de couverts (Tableau 12). Ainsi, les résultats semblent démontrer que l'entretien de plantation avec conservation d'îlots intacts, comparativement à l'entretien de plantation conventionnel, permettrait de conserver une plus grande proportion de feuillus pour les classes de hauteur « arbustif haut » et « arborescent ». Par contre, contrairement à l'éclaircie



précommerciale traditionnelle, l'entretien de plantation conventionnel ne semble pas récolter davantage la strate arbustive basse comparativement au traitement avec mesures d'atténuation fauniques.

Tableau 12 : Pourcentage de tiges récoltées après entretien de plantation selon les différents types de couverts

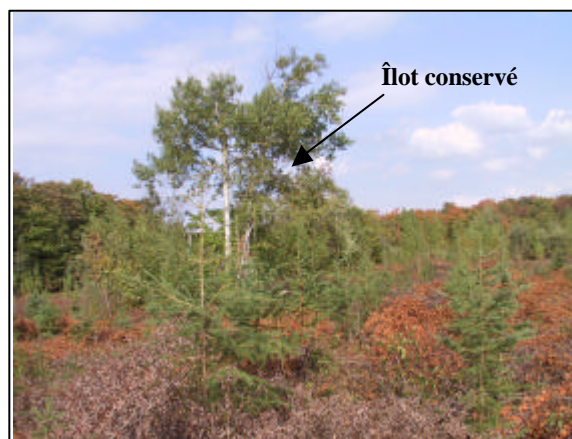
Types de couverts		Traitements	
		Entretien de plantation conventionnel (% de tiges récoltées)	Entretien de plantation avec îlots intacts (% de tiges récoltées)
Arbustif bas (0 à 1 m)	Résineux	88 %	88 %
	Feuillus	22 %	22 %
Arbustif haut (1 à 2 m)	Résineux	80 %	73 %
	Feuillus	97 %	85 %
Arborescent (> à 2 m)	Résineux	28 %	19 %
	Feuillus	100 %	90 %

5.2.3. Densité de tiges par hectare

L'analyse de la densité de tiges par hectare a démontré que l'entretien de plantation avec conservation d'îlots intacts permettrait de conserver une plus grande densité de tiges ainsi qu'une proportion de feuillus plus élevée peu importe la classe de hauteur, soit 6 % des feuillus présents initialement comparativement à 1 % en ce qui concerne le traitement conventionnel (Tableau 13). De même, les arbres fruitiers tous récoltés lors de ce dernier traitement seraient davantage conservés lors du traitement avec mesures d'atténuation fauniques, soit 8 %. Par contre, un effort supplémentaire devrait être fourni afin de conserver davantage d'arbres fruitiers essentiels aux espèces animales frugivores.



Entretien de plantation conventionnel



Entretien de plantation avec conservation d'îlots intacts



Tableau 13 : Densité de tiges par hectare relative à l'entretien de plantation

Densité			Traitements	
			Entretien de plantation conventionnel (tiges/ha)	Entretien de plantation avec îlots intacts (tiges/ha)
Bas	Résineux (0,15 à 1,2 m)	Avant traitement	4 453	4 453
		Après traitement	1 094	1 328
	Feuillus (0,5 à 1,5 m)	Avant traitement	2 578	2 578
		Après traitement	0	322
	Arbres fruitiers (0,5 à 1,5 m)	Avant traitement	1 406	1 406
		Après traitement	0	156
Haut	Résineux (> 1,2 m)	Avant traitement	4 140	4 140
		Après traitement	1 344	2 358
	Feuillus (> 1,5 m)	Avant traitement	8 984	8 984
		Après traitement	156	391
	Arbres fruitiers (> 1,5 m)	Avant traitement	2 031	2 031
		Après traitement	0	122



6. DISCUSSIONS

6.1. Éclaircie précommerciale

En modifiant la composition et la structure interne d'un peuplement, l'éclaircie précommerciale affecte l'intégrité biologique de l'écosystème. Par exemple, l'augmentation de la proportion d'essences résineuses, le retrait des arbres fruitiers et autres feuillus fournissant du brout ou la diminution du nombre de chicots potentiels se répercutent également sur les populations animales. En effet, en homogénéisant la composition et en simplifiant la structure d'un peuplement, l'éclaircie précommerciale conventionnelle engendre des impacts sur le lièvre et la faune utilisant le stade gaulis.

6.1.1. Spécification 1 – Période d'intervention

La diète d'oiseaux insectivores est constituée à 80 % d'insectes ravageurs des forêts (Poznanin, 1956). En effet, plusieurs espèces de parulines insectivores, telles la paruline obscure, la paruline à poitrine baie et la paruline tigrée, se nourrissent principalement de larves de tordeuse des bourgeons d'épinette (Despots, 1996). Pour ces raisons, il serait préférable de ne pas entraver la reproduction d'oiseaux forestiers qui contribuent à réduire les effets néfastes des insectes ravageurs des forêts. Ainsi, il est recommandé d'effectuer l'éclaircie précommerciale avant la première semaine de mai ou après la troisième semaine de juillet.

6.1.2. Spécification 2 – Éclaircie précommerciale par bandes

Pour l'habitat du lièvre d'Amérique, la nourriture est également un élément essentiel à considérer. Celle-ci doit être située à proximité du couvert d'abri. En hiver, le régime alimentaire du lièvre se compose de ramilles et de bourgeons principalement d'essences feuillues, tels les bouleaux, les saules, les amélanchiers, l'érable à épis, etc. Comme l'éclaircie précommerciale tend à éliminer les essences qui peuvent nuire à la croissance des arbres dégagés, pendant un certain temps, la qualité de l'habitat du lièvre est fortement altérée par l'application du traitement entraînant ainsi une diminution de la nourriture.

La réalisation de l'éclaircie précommerciale par bandes permet donc de maintenir les arbustes, les arbrisseaux et autres espèces végétales de la strate basse qui ne nuisent pas de façon significative aux tiges éclaircies ainsi qu'une proportion d'essences feuillues présentes. De plus, la densité résiduelle tendant vers la limite maximale de densité résiduelle permet de conserver un meilleur potentiel d'abri.



6.1.3. Taux accordé dans le cadre du Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées

La mesure d'atténuation proposée concernant la période d'intervention (spécification 1) n'a aucune influence sur l'exécution des travaux par les travailleurs sylvicoles ni même sur le travail technique. Par conséquent, cette mesure ne justifie pas de majoration au taux actuellement accordé par le Programme d'aide à la mise en valeur de l'Agence.

En ce qui concerne la deuxième spécification, aucune contrainte majeure associée à la réalisation de l'éclaircie précommerciale par bandes n'a été notée. Par contre, son exécution peut quelque peu compliquer la tâche du propriétaire ou des travailleurs sylvicoles qui y sont affectés lors de la préservation de la strate arbustive basse ne nuisant pas aux tiges éclaircies. De plus, cette pratique requiert plus de travail de la part du conseiller forestier. Elle nécessite effectivement une légère augmentation du travail technique par le temps requis lors de la planification préalable, la délimitation des secteurs d'intervention (identification des bandes), le suivi et la rencontre du propriétaire. Par conséquent, le taux supplémentaire alloué de 60\$/ha traité est justifié. Mentionnons que cette aide financière supplémentaire s'applique en fonction des superficies traitées (bandes traitées).

6.2. Entretien de plantation ou dégagement de régénération naturelle

6.2.1. Spécification 1 – Entretien de plantation avec conservation d'îlots intacts

Rappelons que le couvert d'abri est le facteur déterminant dans l'habitat du lièvre d'Amérique. Le lièvre utilise la régénération résineuse dense comme couvert de protection contre les prédateurs terrestres (renard, coyote, lynx et pékan) et aériens (grand-duc, autour des palombes). La conservation d'îlots intacts vise donc à atténuer les impacts de l'entretien de plantation et du dégagement de régénération naturelle sur l'habitat de certaines espèces fauniques clefs. Par exemple, cette mesure d'atténuation vise à améliorer la qualité du couvert de protection pour le lièvre.

6.2.2. Taux accordé dans le cadre du Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées

La mesure d'atténuation proposée a très peu d'influence sur l'exécution des travaux par les travailleurs sylvicoles. Cependant, elle nécessite une légère augmentation du travail technique, notamment par le temps requis pour identifier les îlots, la planification, le suivi et la rencontre du propriétaire. La majoration de l'ordre de 60 \$/ha pour l'aide financière accordée pour la réalisation de ces travaux est donc justifiée. Mentionnons que l'aide financière supplémentaire s'applique en fonction des superficies traitées en entretien de plantation ou en dégagement de régénération naturelle incluant les îlots non traités.



7. CONCLUSION

Le projet aura permis d'expérimenter deux types de travaux forestiers avec mesures d'atténuation fauniques. L'effet de ces traitements est de limiter les impacts des travaux sylvicoles sur les habitats fauniques, soit la disponibilité de nourriture et d'abri. En effet, par l'entremise de ces traitements, il est possible d'assurer une protection minimale des habitats fauniques sans imputer outre mesures les autres ressources de la forêt privée. D'ailleurs, ces interventions ne présentent pas de limitations majeures à leur réalisation. Lorsque le peuplement d'origine s'étend sur plus de 1 ha, il devrait être permis de planifier et d'exécuter ces travaux par bandes ou avec conservation d'îlots intacts pour atténuer leur impact. Ces mesures d'atténuation ont pour seule conséquence d'étaler dans le temps la réalisation de l'intervention sur une superficie donnée.

L'Agence Chaudière évalue présentement la possibilité de bonifier ses normes actuelles pour favoriser l'ensemble des ressources de la forêt et permettre aux propriétaires intéressés par la conservation de la biodiversité et l'aménagement faunique de réaliser certains travaux sylvicoles avec des mesures d'atténuation dans le cadre du Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées. Ainsi, le comité technique se réunira au cours de la prochaine année pour discuter des modifications possibles à apporter aux normes concernant ces travaux forêt-faune.



8. RÉFÉRENCES

- Agence Chaudière. 1999. *Cahier des normes techniques* – Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées. Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Chaudière, Black Lake.
- De Bellefeuille, S. 1997. *La sapinière boréale en voie de régénération : un milieu inhospitalier pour le lièvre d'Amérique*. Thèse de maîtrise. Université Laval, Ste-Foy. 53 p.
- Despots, M. 1995. Les perturbations « naturelles », p.67-68 dans Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune et Environnement Canada région du Québec, Montréal. XVIII + 1295 p.
- Ferron, J., Couture, R. et Y. Lemay. 1996. *Manuel d'aménagement des boisés privés pour la petite faune*. Fondation de la Faune du Québec, Sainte-Foy. 198 p.
- FFQ et FAPAQ. 2000. *Aménagement des boisés et terres privés pour la faune*, vol. 1, guides techniques 1 à 13, Fondation de la faune du Québec. 92 pages.
- Forêt Modèle du Bas-Saint-Laurent. 1999. Bilan du projet pilote faune-forêt. Rapport final non publié. Forêt Modèle du Bas-Saint-Laurent. 31 p.
- Maffolini, G., Martel, R., Hébert, M. et Marcel Quirion. 1997. *Intégration de la ressource faunique dans la planification en Foresterie*. Cahier de notes de cours pour le Centre de formation et d'extension en foresterie de l'Est-du-Québec et du Cégep de St-Félicien. 213 p.
- Poznanin, L. P., ed. 1956. *Ways and means of using birds in combating noxious insects*. USDC, Israel program for scientific translations. 138 p.
- Sansregret, H., Courtois, J., Bélanger, L. et J. Huot. 2000. *Effets de l'éclaircie précommerciale sur le lièvre d'Amérique, les oiseaux forestiers et les petits mammifères dans la sapinière à bouleau blanc*. Rapport préliminaire non publié. Fondation de la Faune du Québec, Ste-Foy. 29 p.
- Service d'extension en foresterie de l'est du Québec. 1997. *Travaux sylvicoles et aménagement multiresource*. Fédération des organismes de gestion en commun du Bas-Saint-Laurent, Causapscal. 57 p.



ANNEXE 1- ILLUSTRATION D'UNE PARCELLE

1. Couvert latéral (% de visibilité) : 15 m avant et 15 m après le centre de la parcelle.
2. Couvert vertical: 7 points distants de 5 m (3 avant, 1 au centre de la parcelle et 3 après).
3. Densité de tiges par hectare: microplacette de 4 m² au centre de la parcelle.

