

Portrait de l'organisation spatiale
définie d'après la mesure de
morcellement des forêts actuelles et
détermination des écarts avec la forêt
préindustrielle de la Gaspésie

Analyse des unités d'aménagement (UA)
par unité territoriale de référence (UTR)

O. Perrotte Caron¹, H. Varady-Szabo¹, A. Malenfant²

¹ Consortium en foresterie Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine

² Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine,
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Remerciement

Cette étude a été réalisée pour le compte du ministère des Ressources naturelles et de la Faune et a pu être effectuée grâce à son soutien financier. Nous tenons à remercier Alain Leduc pour son support scientifique, Julien Leblanc pour sa contribution photographique, Isabelle Bernatchez pour la révision linguistique ainsi que Marie-Eve Bernatchez pour l'édition finale du document.

Pour nous contacter :

Consortium en foresterie Gaspésie -Les-Îles
37, rue Chrétien, bur. 26, C.P. 5 Gaspé (QC) G4X 1E1
Tél. : (418) 368-5166 Téléc : (418) 368-0511
consortium@mieuxconnaitrelaforet.ca
www.mieuxconnaitrelaforêt.ca

Référence à citer :

Perrotte Caron¹, O., H. Varady-Szabo¹ et A. Malenfant². 2010. Portrait de l'organisation spatiale définie d'après la mesure de morcellement des forêts actuelles et détermination des écarts avec la forêt préindustrielle de la Gaspésie - Analyse des unités d'aménagement (UA) par unité territoriale de référence (UTR). Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles, Gaspé, pour le compte du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 41 pages.

¹ Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles

² Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

Table des matières

Table des matières	ii
Liste des figures	iii
Liste des tableaux.....	iv
Mise en contexte	1
Matériel et méthodes	2
Aire d'étude	2
Mesure de l'intensité du morcellement des forêts actuelles.....	3
Le calcul de l'indice d'effets de lisières.....	3
Mesure de superficies relatives de forêts d'intérieur	5
Mesure des écarts et seuils d'altération.....	6
Résultats 10	
UA 11161	10
Indice d'effets de lisières pour l'UA 11161.....	11
Superficies relatives de forêts d'intérieur et niveaux de risque pour l'UA 11161	15
UA 11262	18
Indice d'effets de lisières pour l'UA 11262.....	19
Superficies relatives de forêts d'intérieur et niveaux de risque pour l'UA 11262	21
UA 11263	24
Indice d'effets de lisières pour l'UA 11263.....	25
Superficies relatives de forêts d'intérieur et niveaux de risque pour l'UA 11263	27
Aide à l'interprétation des résultats	30
Conclusion.....	31
Bibliographie.....	32
ANNEXE 1	34

Liste des figures

Figure 1. Localisation des unités d'aménagement (UA) et limites des unités territoriales de référence (UTR) de la Gaspésie.	2
Figure 2. Localisation des régions écologiques correspondant au territoire de la Gaspésie; 4g : Côte de la baie de Gaspé; 4h : Côte gaspésienne; 5h : Massif gaspésien; 5i : Haut massif gaspésien.	8
Figure 3. Résultats de (A) l'indice d'effets de lisières et (B) des proportions (%) de forêts d'intérieur pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11161.....	10
Figure 4. Degrés d'altération des proportions de forêts d'intérieur établis selon : (A) la valeur minimale (PFH min) et (B) maximale (PFH max) de superficies de forêts matures du portrait forestier historique ainsi que (C) la valeur minimale et (D) maximale de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles majeures établies selon les données du portrait forestier historique pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11161. Les degrés d'altération : faible (vert, $\leq 30\%$), modéré (jaune, $30\% < x \leq 70\%$) et élevé (rouge, $>70\%$) sont déterminés par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.	17
Figure 5. Résultats de (A) l'indice d'effets de lisières et (B) des proportions (%) de forêts d'intérieur pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11262.....	18
Figure 6. Degrés d'altération des proportions de forêts d'intérieur établis selon : (A) la valeur minimale (PFH min) et (B) maximale (PFH max) de superficies de forêts matures du portrait forestier historique ainsi que (C) la valeur minimale et (D) maximale de forêts productives non affectés par les perturbations naturelles majeures établies selon les données du portrait forestier historique pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11262. Les degrés d'altération : faible (vert, $\leq 30\%$), modéré (jaune, $30\% < x \leq 70\%$) et élevé (rouge, $>70\%$) sont déterminés par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.	23
Figure 7. Résultats de (A) l'indice d'effets de lisières et (B) des proportions (%) de forêts d'intérieur pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11263.....	24
Figure 8. Degrés d'altération des proportions de forêts d'intérieur établis selon : (A) la valeur minimale (PFH min) et (B) maximale (PFH max) de superficies de forêts matures du portrait forestier historique ainsi que (C) la valeur de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles majeures établies selon les données du portrait forestier historique pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11263. Les degrés d'altération : faible (vert, $\leq 30\%$), modéré (jaune, $30\% < x \leq 70\%$) et élevé (rouge, $>70\%$) sont déterminés par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.	29

Liste des tableaux

Tableau 1. Types d’habitats selon leur degré d’ouverture et leur vocation (adapté de Leduc, 1996).	4
Tableau 2. Intensité de l’effet de lisière au contact des divers types d’habitats (adapté de Leduc, 1996). Les chiffres en italique représentent les différents types d’habitats définis au tableau 1.....	4
Tableau 3. Largeurs (m) des lisières devant être retranchées des peuplements de forêts matures afin de déterminer leur superficie en forêts d’intérieur (adapté de Leduc, 1996 et issus de l’annexe 1).	6
Tableau 4. Mesures de l’indice d’effets de lisières avec une intensité d’effets de lisières maximale, obtenues par simulation de parterres de coupes en damier de grandeurs équivalentes aux superficies moyennes des coupes de 1988 à aujourd’hui (≥ 1988) et aux superficies moyennes des coupes de 2003 à aujourd’hui (≥ 2003) appliquées en Gaspésie.	7
Tableau 5. Superficies des types d’habitats forestiers (ha), longueurs totales de lisières induites par ces habitats (m), longueurs totales de lisières pondérées selon l’intensité de l’effet de lisières engendré sur les milieux environnants (m) et l’indice d’effets de lisières (m/ha) pour les unités territoriales régionales (UTR) de l’unité d’aménagement (UA) 11161. Développé à partir des travaux de Leduc (1996)	11
Tableau 6. Superficies moyennes (\pm l’écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d’intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d’intérieur dans les UTR de l’UA 11161 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4 ^e programme d’inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna <i>et al.</i> , 2009).	15
Tableau 7. Superficies moyennes (\pm l’écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d’intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d’intérieur dans les UTR de l’UA 11161 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4 ^e programme d’inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts matures établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna <i>et al.</i> , 2009).	16
Tableau 8. Superficies des types d’habitats forestiers (ha), longueurs totales de lisières induites par ces habitats (m), longueurs totales de lisières pondérées selon l’intensité de l’effet de lisières engendré sur les milieux environnants (m) et l’indice d’effets de lisières (m/ha) pour les unités territoriales régionales (UTR) de l’unité d’aménagement (UA) 11262. Développé à partir des travaux de Leduc (1996).	19
Tableau 9. Superficies moyennes (\pm l’écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d’intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d’intérieur dans les UTR de l’UA 11262 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4 ^e programme d’inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna <i>et al.</i> , 2009).	21

Tableau 10. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11262 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts matures établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009). 22

Tableau 11. Superficies des types d'habitats forestiers (ha), longueurs totales de lisières induites par ces habitats (m), longueurs totales de lisières pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré sur les milieux environnants (m) et l'indice d'effets de lisières (m/ha) pour les unités territoriales régionales (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11263. Développé à partir des travaux de Leduc (1996). 25

Tableau 12. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11263 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009). 27

Tableau 13. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11263 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts matures établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009). 28

Mise en contexte

Dans un contexte forestier, l'organisation spatiale des écosystèmes porte sur l'arrangement des peuplements. Le morcellement, qui signifie la division par morceau de la mosaïque forestière liée aux activités sylvicoles et autres activités anthropiques, affecte cet arrangement en modifiant la taille, la forme et la distribution des divers types de peuplement (Leduc, 1996). La façon dont sont organisés ces peuplements dans le paysage a un effet sur le maintien de la biodiversité et sur le fonctionnement des processus écologiques (Forman et Godron, 1981).

Les ouvertures créées dans le couvert forestier influencent la composition végétale et les conditions d'habitats des forêts qui leur sont adjacentes en modifiant certains de leurs paramètres biophysiques (température, humidité, lumière disponible, vitesse du vent, etc.) (Forman et Alexander, 1998; Forman et Deblinger, 2000). La zone forestière qui est modifiée par l'ouverture adjacente se nomme la lisière et l'impact qu'ont ces ouvertures sur les milieux forestiers est conséquemment appelé « effet de lisières » (Saunders *et al.*, 1991; Murcia, 1995). Les portions de forêts non affectées par ces nouvelles conditions environnementales, et qui se situent au-delà de la lisière se nomment « forêts d'intérieur » (Watkins *et al.*, 2003). Les superficies de forêts d'intérieur sont donc intrinsèquement liées à la quantité d'ouvertures forestières et de forêts de lisière sur le territoire (Gascon *et al.*, 2000).

Puisque chacun de ces milieux constitue des habitats qui sont différents, certaines espèces sont favorisées soit par la forêt d'intérieur ou la forêt de lisière. La modification temporaire ou permanente des proportions relatives de chacun de ces milieux est susceptible d'avoir un impact sur la représentativité des espèces sur le territoire et conséquemment sur le maintien de la biodiversité et du fonctionnement des processus écologiques (Forman et Godron, 1981; Franklin et Forman, 1987; Saunders *et al.*, 1991). Dans un contexte de forêts naturelles, les proportions de forêts d'intérieur et de forêts de lisières sont régies par les cycles de perturbations naturelles (chablis, feux, épidémies, etc.) (Gauthier *et al.*, 2001) qui créent des ouvertures. Les activités humaines se sont ajoutées aux perturbations déjà existantes affectant ainsi les proportions de forêts d'intérieur et de lisières. L'évaluation du niveau de morcellement forestier causé par les activités humaines (sylviculture, transport, urbanisation, etc.) permet de quantifier l'effet cumulatif de ces activités sur l'organisation spatiale de la forêt gaspésienne et d'effectuer une comparaison avec le morcellement naturel des forêts. En ce sens, le présent document a pour objectif de:

- 1- Documenter le morcellement de la forêt actuelle par l'application d'un indice de calcul d'effets de lisières et d'un indice de superficies relatives de forêts d'intérieur. L'analyse s'effectue par unités territoriales de référence (UTR) de chaque unité d'aménagement (UA).
- 2- Déterminer les écarts de proportions de forêts d'intérieur entre la forêt actuelle et la forêt préindustrielle.

Matériel et méthodes

Aire d'étude

La présente étude couvre l'ensemble du territoire forestier public gaspésien. Ce territoire est divisé en unités territoriales de référence (UTR) et est présenté par unités d'aménagement (UA), soit 11161, 11262 et 11263 (figure 1).

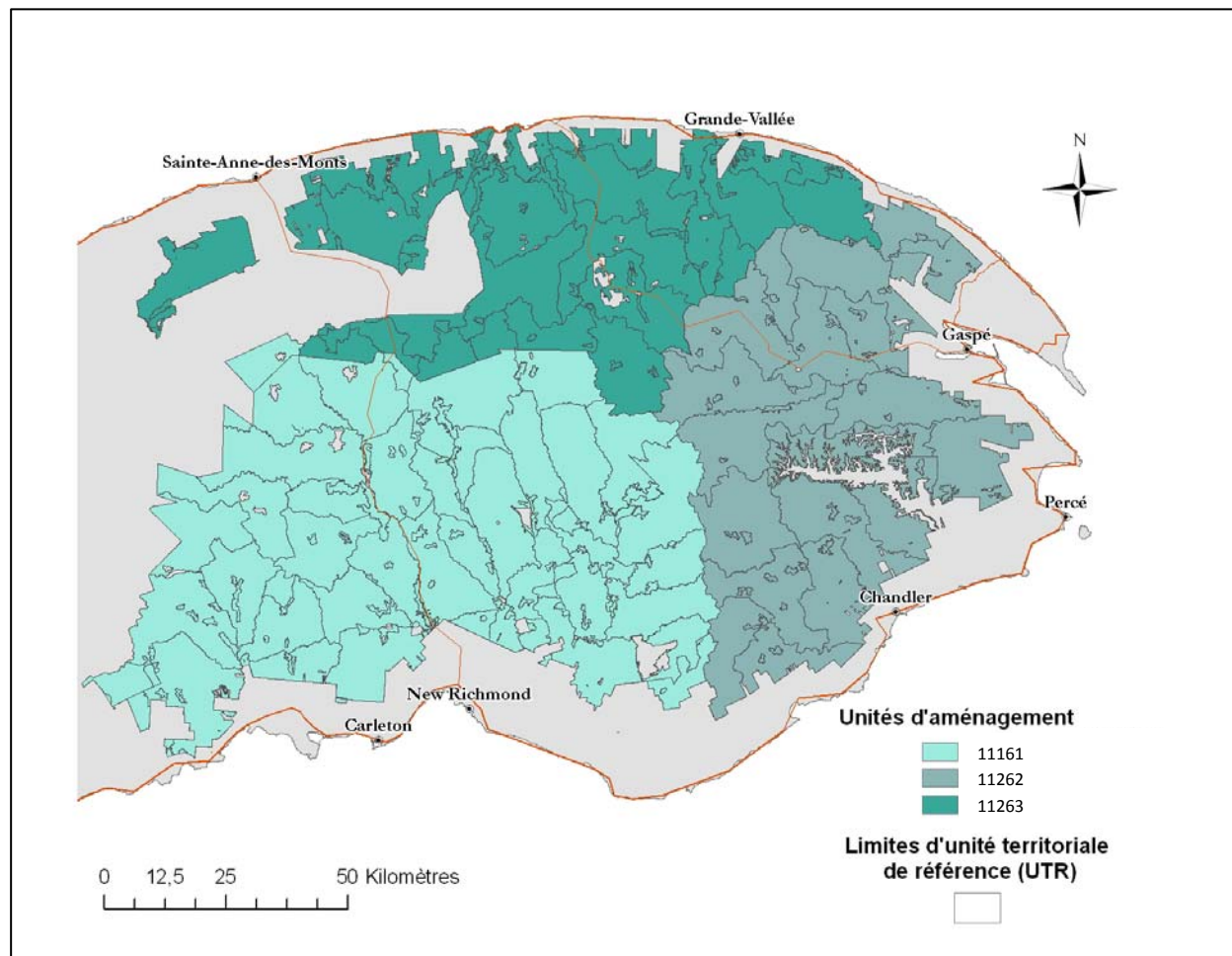


Figure 1. Localisation des unités d'aménagement (UA) et limites des unités territoriales de référence (UTR) de la Gaspésie.

Mesure de l'intensité du morcellement des forêts actuelles

La méthode utilisée pour le calcul du niveau de morcellement de la forêt actuelle emploie deux indices soit : 1) la mesure d'effets de lisières induits par les activités sylvicoles et autres activités anthropiques et 2) la mesure des superficies relatives de forêts d'intérieur. Ces indices ont été développés par Leduc (1996) et modifiés afin de répondre à la réalité régionale gaspésienne (types d'ouverture analysés, profondeurs de lisières, etc.).

Les données utilisées pour le portrait de la forêt actuelle proviennent des données cartographiques du 4^e inventaire décennal réalisé par le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF, 2005). Il est à noter que ces données d'inventaire (MRNF, 2005) ont fait l'objet d'une mise à jour des interventions forestières jusqu'en 2008 par le Bureau du forestier en chef (Direction du Calcul de Possibilité Forestière - Division sud-est). Ainsi, l'année de référence des mesures réalisées dans cette étude est 2008.

Les analyses ont été effectuées pour chaque UTR et sont présentées par UA afin d'apprécier la répartition spatiale de l'intensité du morcellement à l'échelle du paysage. Les programmes ESRI ArcMap 9.2 et Microsoft Excel 2007 ont servi d'outil pour effectuer ces analyses.

Le calcul de l'indice d'effets de lisières

Cet indice a pour objectif de quantifier le niveau de morcellement de la forêt en mesurant l'effet de lisières total généré par les ouvertures liées aux activités sylvicoles et autres activités anthropiques. Cet indice prend en considération les longueurs de lisières créées par les ouvertures ainsi que l'intensité qu'ont ces dernières sur les forêts environnantes (Leduc, 1996).

Pour calculer cet indice, le territoire gaspésien a été catégorisé en sept types d'habitats ou d'affectations des terres. Les routes principales et secondaires occupent, quant à eux, deux autres types d'habitats (tableau 1). Les longueurs de lisières créées entre deux types d'habitats sont multipliées par l'intensité spécifique de cette interaction (tableau 2) afin de générer une mesure de longueur pondérée de lisière. Il est à noter que les lisières créées au contact des milieux ouverts à vocation non forestière (plans d'eau, affleurements rocheux, etc.) ou issue de jeunes perturbations naturelles (type 1, voir tableau 1), bien que composés d'habitats ouverts, ne sont pas considérées dans le calcul puisqu'ils originent du morcellement naturel de la forêt. Pour les mêmes raisons, les lisières issues du contact entre les peuplements forestiers de types 6, 7 et 8 ne sont pas considérées (Leduc, 1996) (tableau 2).

Tableau 1. Types d'habitats selon leur degré d'ouverture et leur vocation (adapté de Leduc, 1996).

Types	Définitions	Habitats ou affectations des terres
1	Milieus ouverts à vocation non forestière ou issue de jeunes perturbations naturelles	<ul style="list-style-type: none"> Plans d'eau, terres humides, affleurements rocheux, brûlis, chablis, etc. Peuplements non catégorisés
2	Milieus ouverts par des activités forestières	<ul style="list-style-type: none"> Jeunes plantations Parterres de coupe
3	Forêts basses ou ouvertes par des activités forestières	<ul style="list-style-type: none"> Friches forestières de densité D et de hauteur 4-5 (hauteur \geq 4m et $<$ 12m, densité $<$ 40 %) Jeunes plantations ou parterres de coupe dont l'année de perturbation $<$ 1988
4	Routes principales (classe 1 et 2)	Routes principales (classe 1 et 2)
5	Routes secondaires	Routes secondaires (classe 3, 4 et non classer)
6	Forêts fermées et basses	<ul style="list-style-type: none"> Peuplements de densité A-B-C et de hauteur 4-5 (hauteur \geq 4m et $<$ 12m, densité \geq 40 %) Perturbations naturelles avec classe d'âge \geq 30 ans
7	Forêts ouvertes et hautes	Peuplements de densité D et de hauteur 1-2-3 (hauteur \geq 12m, densité $<$ 40 %)
8	Forêts fermées et hautes	Peuplements de densité A-B-C et de hauteur 1-2-3 (hauteur \geq 12m, densité \geq 40 %)
9	Milieus anthropiques	Terres agricoles, friches agricoles, zones urbaines ou périurbaines, etc.

Tableau 2. Intensité de l'effet de lisière au contact des divers types d'habitats (adapté de Leduc, 1996). Les chiffres en italique représentent les différents types d'habitats définis au tableau 1.

Types	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0								
2	0	0							
3	0	0,25	0						
4	0	0	0,25	0					
5	0	0	0	0	0				
6	0	0,5	0,25	0,5	0,25	0			
7	0	0,75	0,5	0,75	0,5	0	0		
8	0	1	0,75	1	0,75	0	0	0	
9	0	0	0,25	0	0	0,5	0,75	1	0

Le résultat de l'indice consiste en un ratio entre la longueur totale pondérée de lisières créées par les activités forestières et la superficie totale de la mosaïque forestière analysée (m/ha) (Leduc, 1996). Dans le cadre de cette analyse, les ouvertures liées aux perturbations naturelles n'ont pas été considérées dans le calcul de l'indice afin d'apprécier l'impact qu'ont les activités sylvicoles et autres activités anthropiques sur le morcellement de la forêt (Leduc, 1996).

De manière générale, la mesure de longueur pondérée de lisière augmente au fur et à mesure qu'augmentent les superficies d'ouvertures (Leduc, 1996). Plus la mesure de l'indice d'effets de lisières s'éloigne de la valeur pour laquelle il n'y a aucun effet de lisières induit par les activités sylvicoles et autres activités anthropiques, plus les superficies de milieux forestiers sous l'influence d'effets de lisières augmentent par rapport à l'ensemble du paysage.

D'après Leduc (1996), les résultats de l'indice atteignent un seuil lorsque les ouvertures occupent 50 % du paysage, mais que cette proportion peut atteindre 63 % dans d'autres modèles de simulation de coupe (Li *et al.*, 1993). Au-delà de ce seuil, un accroissement des ouvertures se traduira par une augmentation de la juxtaposition des ouvertures et conséquemment de la diminution de la quantité de nouvelles lisières produites par unité d'ouverture (Franklin et Forman, 1987; Li *et al.*, 1993). Conséquemment, cela a pour effet de réduire les mesures obtenues par l'indice d'effets de lisières (Leduc, 1996). Toutefois, il est à noter que seule l'UTR 111532020 présente une proportion d'ouvertures dépassant le seuil de 50 %, soit environ 61,5 %.

L'emploi d'un indice de superficies relatives de forêts d'intérieur vise à réajuster la distorsion possible des mesures de l'indice d'effets de lisières et également à documenter de différente manière le morcellement de la forêt.

Mesure de superficies relatives de forêts d'intérieur

L'indice de mesure de superficies relatives de forêts d'intérieur vise le calcul des superficies totales en habitats forestiers matures non soumis aux effets de lisières. Dans le cadre de cette analyse, la forêt mature inclut l'ensemble des peuplements ayant plus de 12 m de hauteur. Contrairement aux mesures de l'indice d'effets de lisières, les superficies de forêts d'intérieur diminuent progressivement au fur et à mesure qu'augmentent les ouvertures (Leduc, 1996).

Comme chacune des ouvertures peut avoir plus ou moins d'effets sur les peuplements de forêts matures qu'y lui sont connexes, différentes largeurs de lisières ont été définies. Ces largeurs de lisières, à l'exception des routes (principales et secondaires) et des milieux anthropiques, sont tirées de la recherche de Leduc (1996). Les routes (principales et secondaires) et les milieux anthropiques ont été ajoutés à la liste des milieux ouverts. Afin d'établir les largeurs de lisières induites par ces ouvertures et de valider les largeurs proposées par Leduc (1996), une revue de littérature a préalablement été faite (voir annexe 1). Les largeurs de lisières issues de l'étude de Leduc (1996) ainsi que de la revue de littérature sont présentées au tableau 3.

Tableau 3. Largeurs (m) des lisières devant être retranchées des peuplements de forêts matures afin de déterminer leur superficie en forêts d'intérieur (adapté de Leduc, 1996 et issus de l'annexe 1).

Types de milieu adjacent à la forêt mature	Largeurs de la lisière
Parterres de coupe ou jeunes plantations (2)	100 m
Peuplements bas (moins de 12 m) et ouverts (moins de 40 % de recouvrement) (3)	75 m
Routes principales (classes 1 et 2) (4)	100 m
Routes secondaires (classes 3, 4 et non classées) (5)	75 m
Peuplements fermés (40 % et plus de recouvrement) et bas (moins de 12 m) (6)	50 m
Milieus anthropiques (terres agricoles, friches agricoles, zones urbaines ou périurbaines) (9)	100 m
Tous autres éléments du paysage	0 m

Afin d'apprécier la situation des forêts d'intérieur, une analyse a également été effectuée afin d'obtenir la superficie moyenne des mosaïques de forêts d'intérieur pour chaque UTR.

Mesure des écarts et degré d'altération

Définition des seuils de niveaux de risques écologiques

En vue d'établir une stratégie d'aménagement qui vise à limiter les écarts entre la forêt naturelle et la forêt aménagée, il est nécessaire de définir quels sont les écarts acceptables qui ne risquent pas d'entraîner de pertes de biodiversité. Ainsi, il faut tenter de déterminer si le degré d'altération des habitats se situe sous le seuil de tolérance des organismes. Ce seuil est celui où le changement dans la communauté et l'abondance des espèces devient significatif. C'est aussi celui où un risque élevé d'extinction et un risque significatif de perte de biodiversité est appréhendé. Cette étape est celle avec le plus haut degré d'incertitude puisque les connaissances des caractéristiques minimales d'habitat nécessaires au maintien des espèces sont très limitées, notamment en termes quantitatifs.

Toutefois, d'après une revue de littérature effectuée par Price *et al.*, (2007), plusieurs espèces se trouveraient sous leur seuil de viabilité écologique à des niveaux de perte d'habitats d'environ 30 %, et qu'environ les deux tiers des espèces atteindraient un seuil critique avant la perte d'environ 70 % de leur habitat. Compte tenu de ces informations, les seuils de 30 et 70 % de d'altération de l'habitat sont utilisés dans ce rapport. Les seuils d'avertissement peuvent donc viser une modification maximale de 30 % de l'habitat (degré d'altération faible) et de 70 % de l'habitat (degré d'altération modéré). Au-delà de 70 %, le degré d'altération est considéré comme étant élevé. Néanmoins, les incidences de l'atteinte de

ces seuils d'altération sur la biodiversité demeurent à déterminer dans un contexte de changement de l'organisation spatiale de la forêt gaspésienne. Ainsi, ces seuils doivent être utilisés de manière à mettre en perspectives les changements notés dans la forêt actuelle par rapport à la forêt naturelle. Davantage d'études sur l'écologie des espèces doivent être effectuées et des suivies doivent être mis en place pour valider les seuils.

La valeur de référence pour l'indice d'effets de lisières

La valeur de référence « 0 », qui réfère à une mosaïque forestière non morcelée (naturelle), doit être utilisée comme valeur de référence pour l'indice d'effets de lisières. Toutefois, les seuils de risques basés sur l'altération du niveau de morcellement ne peuvent pas être établis puisqu'ils réfèrent à un pourcentage d'altération par rapport aux conditions de la forêt naturelle.

Dans le but de mettre en perspective les résultats de l'indice d'effets de lisières, des valeurs maximales de référence ont été identifiées. Pour ce faire, une simulation a été effectuée en utilisant un modèle de parterres de coupes en damier dont les superficies d'ouvertures occupent 50 % du territoire (Franklin et Forman, 1987; Li *et al.*, 1993) et où l'intensité d'effets de lisières est maximale pour l'ensemble des lisières. Les superficies d'ouvertures utilisées dans ce modèle ont tenu compte de la réalité sylvicole gaspésienne afin de ne pas surévaluer l'effet de lisière maximal.

Ainsi, deux superficies moyennes d'ouvertures ont été utilisées. La première inclut l'ensemble des parterres de coupes de 20 ans ou moins (≥ 1988). Cette valeur représente la superficie moyenne des milieux ouverts par des activités forestières (type 2, voir tableau 1). La seconde restreint cette sélection aux parterres de coupes répertoriés à partir de 2003, date de la mise en application des coupes en mosaïque et qui sera reconduite jusqu'en 2018. Il est à noter que ces résultats maximaux sont établis selon des superficies moyennes d'ouvertures choisies de manière arbitraire et sont donc sujets à un niveau de subjectivité. Ces valeurs devraient être utilisées seulement à titre de tendance et ne devraient pas servir à l'établissement des seuils de risques puisqu'aucune étude n'établit l'impact écologique de tels niveaux de morcellement. Les résultats obtenus par ces simulations permettent néanmoins de mettre en perspective les résultats de l'indice d'effets de lisières. (Tableau 4).

Tableau 4. Mesures de l'indice d'effets de lisières avec une intensité d'effets de lisières maximale, obtenues par simulation de parterres de coupes en damier de grandeurs équivalentes aux superficies moyennes des coupes de 1988 à aujourd'hui (≥ 1988) et aux superficies moyennes des coupes de 2003 à aujourd'hui (≥ 2003) appliquées en Gaspésie.

Groupes	Superficies moyennes des aires de coupes (ha)	Résultats de l'indice (m/ha)
≥ 1988	18,4	47
≥ 2003	7,8	72

Les valeurs de référence pour les superficies relatives de forêts d'intérieur

Le pourcentage de forêts d'intérieur en forêt naturelle a été calculé à partir de deux valeurs de référence provenant du portrait forestier historique (PFH) (Pinna *et al.*, 2009). La première consiste aux proportions de forêts productives (superficies forestières exemptes de milieux forestiers non productifs) non affectées par les perturbations naturelles historiques majeures. La seconde consiste aux proportions de forêts matures. L'utilisation d'une deuxième source de valeurs de référence a pour objectif de combler les lacunes au niveau des connaissances des proportions de forêts affectées par les perturbations naturelles pour les régions écologiques 4g et 4h.

Le PFH utilise les régions écologiques (4g, 4h, 5h et 5i) comme unités de base (figure 2). Les contours de ces zones ne correspondent pas aux limites des UTR et des UA. Pour remédier à cette situation, une UTR se situant majoritairement dans une région écologique donnée fut considérée comme ayant les mêmes caractéristiques que celle-ci.

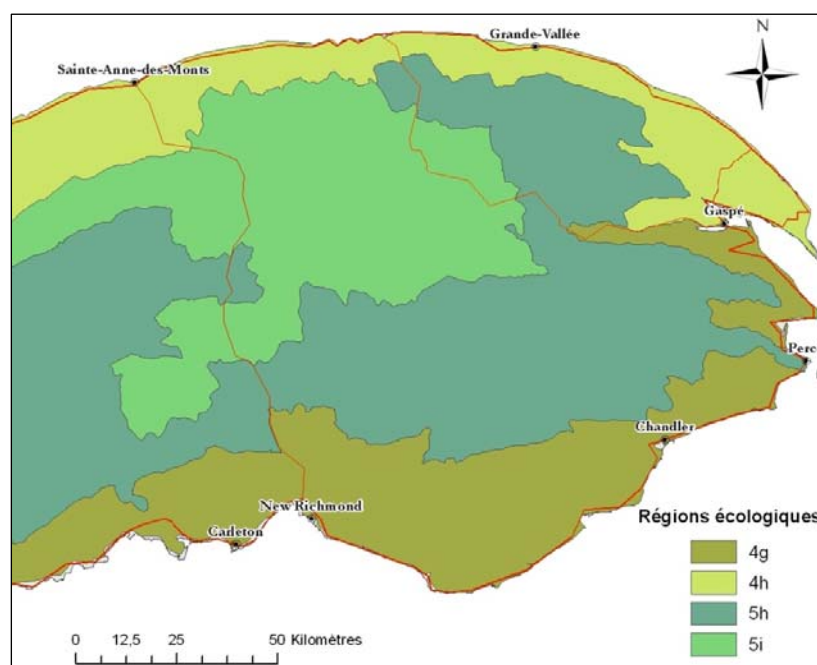


Figure 2. Localisation des régions écologiques correspondant au territoire de la Gaspésie; 4g : Côte de la baie de Gaspé; 4h : Côte gaspésienne; 5h : Massif gaspésien; 5i : Haut massif gaspésien.

Les données utilisées dans le PFH à l'établissement des valeurs de références de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles sont issues de l'analyse des carnets d'arpentage (1919 à 1940) et des premières photographies aériennes de la Gaspésie (1926 et 1927) et ce, pour les régions écologiques 5h et 5i seulement. Pour les valeurs de références de forêts matures, celles-ci sont issues de l'analyse des carnets d'arpentage (1836 à 1875 [4g et 4h] et 1919 à 1940 [5h et

5i]) et des photographies aériennes (1926 et 1927) pour les régions 5h et 5i seulement. La valeur minimale et maximale obtenue par l'une ou l'autre des méthodes est utilisée comme valeurs comparatives (tableaux 6, 7, 9, 10, 12 et 13). Ceci permet de réduire les biais associés à chacune des méthodes. À partir des valeurs de référence, les niveaux de risques écologiques associés aux écarts entre la forêt naturelle de référence et la forêt actuelle ont été établis.

Valeurs de référence calculées à partir des peuplements de forêts productives non affectés par les perturbations naturelles majeures

Les données du PFH révèlent que les proportions du paysage forestier préindustriel gaspésien affectées par des perturbations naturelles majeures sont de 29,6 % à 35,4 % pour la région écologique 5h et de 15,5 % à 26,5 % pour la région 5i. Aucune information n'est actuellement disponible pour les régions écologiques 4h et 4g (Pinna *et al.*, 2009). En déduisant ce pourcentage aux superficies actuelles de forêts productives, il est possible d'obtenir une estimation des superficies relatives de forêts naturelles non perturbées. En l'absence d'ouvertures liées aux activités anthropiques (sylvicoles ou autres), ces milieux forestiers peuvent donc être considérés comme étant des forêts d'intérieur. Les valeurs de référence ainsi créées sont spécifiques à chaque UTR (tableau 6, 9 et 12).

Valeurs de référence calculées à partir des proportions de forêts matures

Les données sur les proportions de forêts matures identifiées dans le PFH ont également été utilisées comme valeurs de référence aux superficies de forêt d'intérieur. Compte tenu de l'absence d'ouvertures d'origine anthropique (sylvicoles ou autres) dans la forêt naturelle, aucune lisière n'est soustraite aux superficies de forêts matures. Ces superficies peuvent donc être associées à celles des forêts d'intérieur.

Ainsi, le PFH identifie des superficies de forêts matures pour les régions écologiques 4g (56,2 %), 4h (29,6 %), 5h (47,2 à 75,0 %) et 5i (65,5 à 82,8 %). Pour les régions écologiques 4g et 4h, ces données représentent la valeur minimale de proportions de forêts matures de la forêt naturelle compte tenu de la présence de perturbations d'origine humaine (coupes, feux, agriculture, urbanisation, etc.) dans ces régions à l'époque de référence du PFH.

Résultats

UA 11161

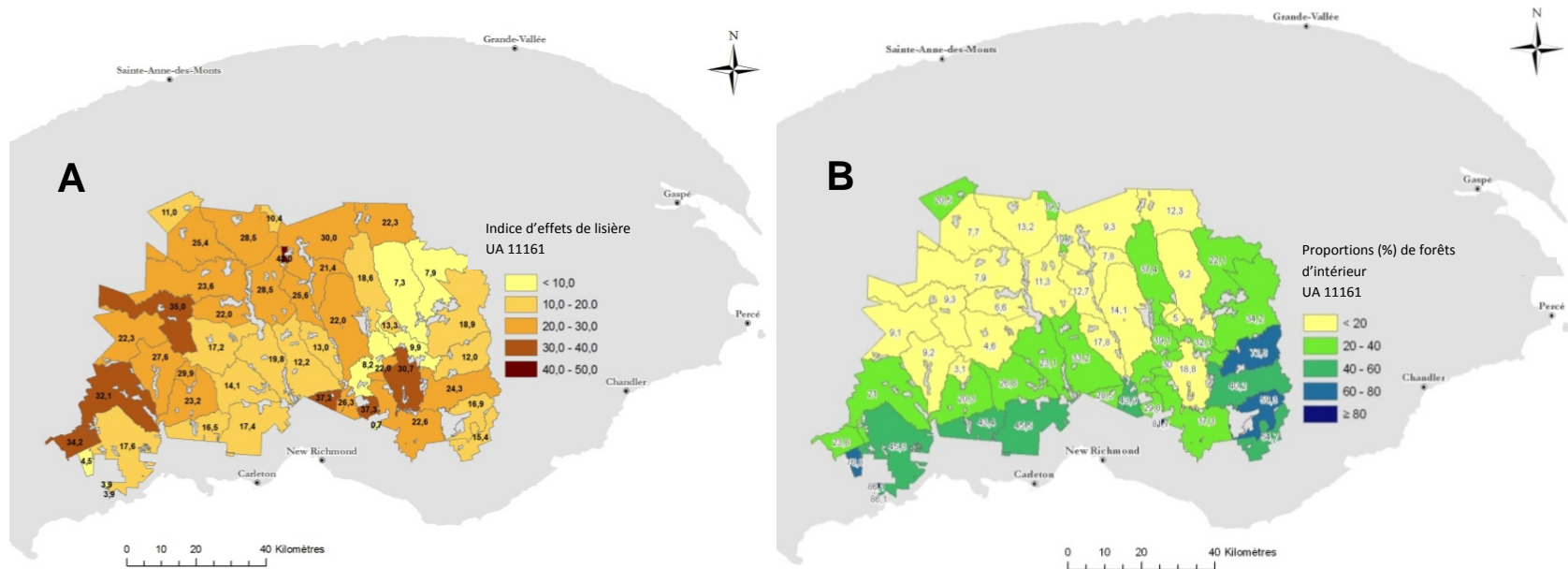


Figure 3. Résultats de (A) l'indice d'effets de lisières et (B) des proportions (%) de forêts d'intérieur pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11161.

Indice d'effets de lisières pour l'UA 11161

Tableau 5. Superficies des types d'habitats forestiers (ha), longueurs totales de lisières induites par ces habitats (m), longueurs totales de lisières pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré sur les milieux environnants (m) et l'indice d'effets de lisières (m/ha) pour les unités territoriales régionales (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11161. Développé à partir des travaux de Leduc (1996)

UA 11161																								
UTR	111512001		111512002		111512003		111512004		111512005		111512006		111512007		111522001		111522002		111522003		111522004		111522005	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
Paysage superficie (ha)																								
Milieux non productifs	506	2,6	527	2,4	2 120	7,4	1 865	8,8	149	1,8	1 360	6	357	16,3	0	0	110	0,4	0	0	49	0,8	185	0,7
Parterres de coupe ou jeunes plantations	2 671	13,6	6 517	29,8	7 248	25,2	4 874	22,9	756	9,1	5 251	23,2	118	5,4	0	0	2 364	9,2	26	1,1	1 490	23,7	4 967	18,9
Friche forestière	456	2,3	447	2	551	1,9	244	1,1	5	0,1	145	0,6	54	2,5	0	0	162	0,6	2	0,1	82	1,3	176	0,7
Forêts basses et fermées	10 432	53,1	8 467	38,7	12 340	42,9	9 716	45,7	3 962	47,9	7 465	33,1	865	39,4	13	3,9	5 399	21	204	8,5	1 431	22,7	8 090	30,8
Forêts hautes et ouvertes	1 532	7,8	1 487	6,8	2 833	9,9	1 989	9,4	225	2,7	1 562	6,9	257	11,7	12	3,7	692	2,7	97	4	368	5,8	1 943	7,4
Forêts hautes et fermées	4 034	20,6	4 423	20,2	3 641	12,7	2 578	12,1	3 171	38,4	6 786	30	540	24,6	302	91,9	16 927	66	2 078	86,3	2 876	45,7	10 909	41,5
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	6	0	2	0	0	0	18	0,1	3	0,1	2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	19 630	100	21 869	100	28 739	100	21 269	100	8 267	100	22 587	100	2 194	100	328	100	25 655	100	2 407	100	6 296	100	26 271	100
Mesures de longueurs totales de lisières (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	462 937	50,9	961 046	68,6	888 605	69,2	556 438	56,9	120 977	98,2	682 142	70,9	19 642	44,1	0	0	363 401	53,7	5 516	38,9	210 076	72,3	842 135	68,3
Friches forestières	92 643	10,2	76 086	5,4	73 362	5,7	46 896	4,8	1 488	1,2	22 491	2,3	7 895	17,7	0	0	27 762	4,1	932	6,6	14 315	4,9	34 077	2,8
Routes principales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Routes secondaires	354 661	39	363 830	26	321 059	25	375 041	38,3	670	0,5	253 221	26,3	16 028	36	1 290	80,3	285 253	42,2	7 716	54,5	66 102	22,8	356 299	28,9
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	1 492	0,1	164	0	0	0	4 295	0,4	985	2,2	316	19,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	910 241	100	1 400 962	100	1 284 518	100	978 540	100	123 135	100	962 150	100	44 550	100	1 606	100	676 416	100	14 165	100	290 493	100	1 232 511	100
Longueurs pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré par le milieu environnant (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	296 536	67,7	637 093	83,2	554 694	81,8	412 209	76,4	89 624	98,9	526 867	81,8	14 113	61,8	0	0	295 003	65,3	5 041	47	176 560	82,1	698 252	82,8
Friches forestières	31 717	7,2	25 945	3,4	25 283	3,7	15 659	2,9	840	0,9	10 045	1,6	2 713	11,9	0	0	13 579	3	605	5,6	8 573	4	14 424	1,7
Routes principales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Routes secondaires	109 849	25,1	102 289	13,4	96 567	14,2	111 837	20,7	135	0,1	103 487	16,1	5 461	23,9	967	75,4	143 368	31,7	5 089	47,4	29 928	13,9	130 561	15,5
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	1 202	0,2	82	0	0	0	3 588	0,6	564	2,5	316	24,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	438 102	100	765 328	100	677 746	100	539 787	100	90 600	100	643 987	100	22 850	100	1 284	100	451 951	100	10 735	100	215 061	100	843 237	100
Indices d'effets de lisière (m/ha)																								
Ratio entre la longueur totale pondérée de lisière et la superficie totale du paysage	22,3		35		23,6		25,4		11		28,5		10,4		3,9		17,6		4,5		34,2		32,1	

Tableau 5 (suite)

UA 11161																								
UTR	111522006		111522007		111522008		111532001		111532002		111532003		111532004		111532005		111532006		111532007		111532008		111532009	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
Paysage superficie (ha)																								
Milieux non productifs	213	1,2	873	4,8	306	3,5	79	0,8	41	0,3	60	2	197	1	406	4,1	603	3	173	1,1	368	2,3	57	8
Parterres de coupe ou jeunes plantations	2 783	15,7	4 524	24,9	1 663	19	738	7,3	1 553	9,7	338	11,2	4 371	22,2	2 720	27,7	2 128	10,8	578	3,6	2 971	18,4	232	32,8
Friches forestières	45	0,3	258	1,4	14	0,2	107	1,1	85	0,5	179	5,9	190	1	128	1,3	108	0,5	200	1,2	142	0,9	0	0
Forêts basses et fermées	9 862	55,5	6 902	37,9	3 996	45,7	2 739	27	7 560	47,3	1 977	65,6	11 480	58,3	4 469	45,5	3 614	18,3	7 835	48,5	6 457	40,1	71	10
Forêts hautes et ouvertes	1 448	8,2	1 633	9	987	11,3	544	5,4	1 174	7,3	175	5,8	1 522	7,7	820	8,4	2 128	10,8	1 497	9,3	922	5,7	25	3,6
Forêts hautes et fermées	3 407	19,2	4 008	22	1 782	20,4	5 938	58,5	5 571	34,9	280	9,3	1 940	9,8	1 274	13	11 200	56,6	5 855	36,3	5 258	32,6	322	45,6
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	17 757	100	18 199	100	8 747	100	10 145	100	15 983	100	3 016	100	19 700	100	9 818	100	19 781	100	16 139	100	16 118	100	707	100
Mesures de longueurs totales de lisières (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	582 152	60,7	621 431	69,7	270 579	62,1	121 915	41	354 610	49	85 204	39,1	655 233	55,9	298 402	76,5	328 604	73	126 339	22,4	415 427	68	32 395	91,2
Friches forestières	9 870	1	36 062	4	3 271	0,8	21 378	7,2	17 230	2,4	41 118	18,9	40 854	3,5	20 575	5,3	24 026	5,3	42 626	7,6	24 140	3,9	0	0
Routes principales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Routes secondaires	367 450	38,3	234 226	26,3	161 532	37,1	154 118	51,8	352 514	48,7	89 458	41,1	475 465	40,6	71 203	18,2	97 644	21,7	393 920	70	171 782	28,1	3 137	8,8
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 997	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	959 472	100	891 719	100	435 382	100	297 411	100	724 354	100	217 777	100	1 171 552	100	390 180	100	450 274	100	562 884	100	611 349	100	35 532	100
Longueurs pondérées selon l'intensité de l'effet de lisière engendré par le milieu environnant (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	368 827	75,4	420 685	81,2	175 813	78,5	101 676	60,7	246 946	66,7	50 482	55,9	395 064	73,8	185 672	86	279 232	81,3	85 135	37,3	257 571	80,8	28 291	95,2
Friches forestières	3 427	0,7	13 560	2,6	1 075	0,5	7 485	4,5	7 385	2	13 553	15	14 995	2,8	7 935	3,7	12 501	3,6	15 911	7	8 736	2,7	0	0
Routes principales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Routes secondaires	116 959	23,9	83 944	16,2	47 035	21	58 361	34,8	115 776	31,3	24 888	27,6	125 226	23,4	22 271	10,3	51 536	15	127 083	55,7	52 444	16,5	1 428	4,8
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 377	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	489 212	100	518 189	100	223 923	100	167 523	100	370 107	100	90 300	100	535 286	100	215 878	100	343 269	100	228 129	100	318 750	100	29 719	100
Indices d'effets de lisière (m/ha)																								
Ratio entre la longueur totale pondérée de lisière et la superficie totale du paysage	27,6		28,5		25,6		16,5		23,2		29,9		27,2		22		17,4		14,1		19,8		42	

Tableau 5 (suite)

UA 11161																								
UTR	111532010		111532011		111532012		111532013		111532014		111532015		111532016		111532017		111532018		111532019		111532020		111532021	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
Paysage superficie (ha)																								
Milieux non productifs	1 643	5,8	3	0,1	140	3,4	426	1,7	300	4	252	2,3	2 335	14,2	63	2,7	115	1,6	16	0,9	3 440	13,2	223	1,7
Parterres de coupe ou jeunes plantations	10 402	37	518	16,8	430	10,5	4 889	19,5	2 441	32,7	173	1,6	7 066	42,8	197	8,7	349	4,8	60	3,1	15 920	61,2	1 618	12,6
Friches forestières	427	1,5	25	0,8	41	1	109	0,4	39	0,5	102	0,9	45	0,3	27	1,2	58	0,8	21	1,1	95	0,4	109	0,8
Forêts basses et fermées	8 250	29,3	662	21,4	750	18,3	12 201	48,7	3 155	42,3	4 468	41,1	2 392	14,5	777	34,2	2 971	41,1	1 563	81,2	2 546	9,8	4 624	35,9
Forêts hautes et ouvertes	1 420	5,1	236	7,6	387	9,5	1 351	5,4	421	5,6	563	5,2	369	2,2	190	8,4	363	5	92	4,8	265	1	1 333	10,4
Forêts hautes et fermées	5 969	21,2	1 645	53,2	2 348	57,3	6 102	24,3	1 100	14,8	5 313	48,9	4 296	26	1 015	44,6	3 367	46,6	172	8,9	3 757	14,4	4 971	38,6
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	28 112	100	3 089	100	4 097	100	25 079	100	7 456	100	10 873	100	16 503	100	2 275	100	7 223	100	1 924	100	26 022	100	12 880	100
Mesures de longueurs totales de lisières (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	1 047 569	77,1	101 704	62,8	90 855	58,8	635 373	61,6	217 083	71,8	43 252	20,3	412 131	89,4	43 021	51,3	48 413	31,8	7 873	8,9	211 665	72,7	370 789	56,8
Friches forestières	51 932	3,8	4 455	2,8	10 297	6,7	20 280	2	5 939	2	22 820	10,7	5 154	1,1	6 580	7,8	10 575	6,9	3 918	4,4	15 787	5,4	22 733	3,5
Routes principales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Routes secondaires	259 160	19,1	55 780	34,4	53 428	34,6	375 894	36,4	79 321	26,2	146 775	68,7	43 534	9,4	31 977	38,1	93 208	61,2	76 481	86,6	63 772	21,9	259 012	39,7
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	730	0,3	0	0	2 283	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1 358 662	100	161 939	100	154 580	100	1 031 548	100	302 343	100	213 577	100	460 819	100	83 861	100	152 196	100	88 272	100	291 224	100	652 534	100
Longueurs pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré par le milieu environnant (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	733 143	86,9	89 232	77,7	78 648	72,9	429 351	78	134 453	84,3	30 816	34,4	340 918	92,5	30 231	60,5	39 984	56	5 543	21,6	165 076	87,2	278 366	70,4
Friches forestières	22 039	2,6	2 473	2,2	5 062	4,7	7 906	1,4	2 265	1,4	7 185	8	3 052	0,8	3 003	6	3 910	5,5	980	3,8	5 446	2,9	11 519	2,9
Routes principales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Routes secondaires	88 607	10,5	23 097	20,1	24 226	22,4	112 956	20,5	22 756	14,3	50 781	56,7	24 399	6,6	14 747	29,5	27 444	38,5	19 152	74,6	18 738	9,9	105 527	26,7
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	730	0,8	0	0	2 025	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	843 789	100	114 802	100	107 935	100	550 213	100	159 474	100	89 512	100	368 368	100	50 006	100	71 338	100	25 675	100	189 260	100	395 412	100
Indices d'effets de lisière (m/ha)																								
Ratio entre la longueur totale pondérée de lisière et la superficie totale du paysage	30		37,2		26,3		21,9		21,4		8,2		22,3		22		9,9		13,3		7,3		30,7	

Tableau 5 (suite)

UA 11161																								
UTR	111532022		11532023		11532024		11532025		11532026		111542001		111542002		111542003		111542004		111542005		111542006		111542007	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
Paysage superficie (ha)																								
Milieus non productifs	301	1,7	219	1,8	1 017	3,7	1 432	7,1	225	3	246	1,2	147	1,5	19	0,7	1 131	6,3	0	0	329	1,6	131	1,5
Parterres de coupe ou jeunes plantations	2 976	16,8	1 251	10,2	3 949	14,4	1 707	8,4	524	7,1	883	4,2	271	2,8	516	19,4	8 117	45,3	0	0	2 025	10,1	1 270	14,5
Friches forestières	199	1,1	19	0,2	476	1,7	174	0,9	174	2,4	405	1,9	143	1,5	0	0	84	0,5	0	0	107	0,5	205	2,3
Forêts basses et fermées	2 851	16,1	323	2,6	6 835	24,9	9 660	47,8	907	12,3	9 288	44,5	5 873	61,5	558	21	2 993	16,7	26	8,7	5 498	27,6	642	7,3
Forêts hautes et ouvertes	1 420	8	417	3,4	829	3	309	1,5	464	6,3	1 651	7,9	328	3,4	305	11,4	439	2,5	19	6,4	1 621	8,1	413	4,7
Forêts hautes et fermées	9 971	56,3	10 059	81,9	14 304	52,2	6 947	34,3	5 098	69	8 395	40,2	2 782	29,1	1 264	47,5	5 144	28,7	252	84,9	10 375	52	6 101	69,6
Milieus anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	17 718	100	12 288	100	27 410	100	20 228	100	7 394	100	20 873	100	9 543	100	2 662	100	17 908	100	296	100	19 955	100	8 762	100
Mesures de longueurs totales de lisières (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	361 773	63,2	140 072	87,2	542 580	79,6	190 762	73,9	86 788	61	162 736	27,8	65 096	20,9	91 459	62,7	353 342	70,3	201	100	355 608	55	126 482	69,2
Friches forestières	40 800	7,1	4 122	2,6	55 649	8,2	30 077	11,7	32 251	22,7	60 824	10,4	25 826	8,3	0	0	12 536	2,5	0	0	22 211	3,4	24 150	13,2
Routes principales	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Routes secondaires	169 541	29,6	16 445	10,2	83 700	12,3	37 189	14,4	23 149	16,3	361 636	61,7	220 422	70,8	54 448	37,3	136 669	27,2	0	0	268 306	41,5	32 161	17,6
Milieus anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	640	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	572 114	100	160 639	100	681 928	100	258 028	100	142 196	100	585 836	100	311 344	100	145 906	100	502 547	100	201	100	646 126	100	182 794	100
Longueurs pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré par le milieu environnant (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	334 385	77,5	133 167	90	445 868	85,9	133 850	84,1	83 272	73	106 660	41,8	45 764	36,9	75 991	76,5	281 320	84,3	197	100	315 819	70,1	113 542	76,6
Friches forestières	22 239	5,2	3 000	2	25 726	5	11 815	7,4	18 760	16,4	20 853	8,2	11 007	8,9	0	0	5 882	1,8	0	0	9 272	2,1	12 887	8,7
Routes principales	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Routes secondaires	74 806	17,3	11 846	8	47 325	9,1	13 416	8,4	12 105	10,6	127 296	49,8	6 7247	54,2	23 323	23,5	46 413	13,9	0	0	125 210	27,8	21 828	14,7
Milieus anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	572	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	431 430	100	148 013	100	518 919	100	159 081	100	114 144	100	255 380	100	124 018	100	99 314	100	333 615	100	197	100	450 301	100	148 256	100
Indices d'effets de lisières (m/ha)																								
Ratio entre la longueur totale pondérée de lisière et la superficie totale du paysage	24,3		12		18,9		7,9		15,4		12,2		13		37,3		18,6		0,7		22,6		16,9	

Superficies relatives de forêts d'intérieur et niveaux de risque pour l'UA 11161

Tableau 6. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11161 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009).

UTR	Régions écologiques	Mosaïques forestières		Proportions (%)			Seuils ¹				Degrés d'altération ²	
		Superficies moyennes (ha)	n	PFH min	PFH max	PFA	30 %		70 %		min	max
							min	max	min	max		
111512001	5h	3 ± 11	544	63,4	69,2	9,1	44,4	48,4	19,0	20,8	↓	↓
111512002	5h	5 ± 20	367	64,0	69,8	9,3	44,8	48,9	19,2	20,9	↓	↓
111512003	5h	4 ± 15	492	62,8	68,6	7,9	44,0	48,0	18,8	20,6	↓	↓
111512004	5h	4 ± 13	400	62,9	68,7	7,7	44,1	48,1	18,9	20,6	↓	↓
111512005	5h	5 ± 26	274	63,4	69,2	20,5	44,4	48,5	19,0	20,8	↓	↓
111512006	5h	4 ± 14	629	63,6	69,4	13,2	44,5	48,6	19,1	20,8	↓	↓
111512007	5i	7 ± 18	62	67,1	78,1	19,2	46,9	54,6	20,1	23,4	↓	↓
111522001	4g	14 ± 11	4	n.d.	n.d.	86,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111522002	4g	29 ± 199	339	n.d.	n.d.	45,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111522003	5h	62 ± 156	7	64,6	70,4	76,8	45,2	49,3	19,4	21,1	↑	↑
111522004	5h	7 ± 28	133	64,3	70,1	23,8	45,0	49,1	19,3	21,0	↓	↓
111522005	5h	8 ± 41	603	64,2	70,0	21,0	44,9	49,0	19,3	21,0	↓	↓
111522006	5h	4 ± 15	374	64,4	70,2	9,2	45,1	49,1	19,3	21,1	↓	↓
111522007	5i	4 ± 9	451	72,6	83,6	11,3	50,8	58,5	21,8	25,1	↓	↓
111522008	5i	4 ± 12	231	73,0	84,0	12,7	51,1	58,8	21,9	25,2	↓	↓
111532001	4g	26 ± 145	160	n.d.	n.d.	43,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111532002	5h	6 ± 31	442	64,6	70,4	20,3	45,2	49,3	19,4	21,1	↓	↓
111532003	5i	1 ± 6	71	73,5	84,5	3,1	51,4	59,1	22,0	25,3	↓	↓
111532004	5i	3 ± 8	326	73,1	84,1	4,6	51,2	58,9	21,9	25,2	↓	↓
111532005	5i	2 ± 8	221	71,2	82,2	6,6	49,8	57,5	21,3	24,6	↓	↓
111532006	4g	13 ± 82	269	n.d.	n.d.	45,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111532007	5h	3 ± 11	420	64,5	70,3	26,8	45,1	49,2	19,3	21,1	↓	↓
111532008	5h	10 ± 96	304	63,2	69,0	23,1	44,2	48,3	18,9	20,7	↓	↓
111532009	5i	7 ± 14	17	69,5	80,5	19,7	48,7	56,4	20,9	24,2	↓	↓
111532010	5i	5 ± 20	380	73,3	84,3	9,3	51,3	59,0	22,0	25,3	↓	↓
111532011	4g	4 ± 13	53	n.d.	n.d.	28,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111532012	4g	14 ± 51	124	n.d.	n.d.	43,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111532013	5h	4 ± 13	455	64,3	70,1	14,1	45,0	49,1	19,3	21,0	↓	↓
111532014	5h	3 ± 11	172	64,4	70,2	7,8	45,1	49,1	19,3	21,1	↓	↓
111532015	5h	15 ± 88	188	63,4	69,2	39,1	44,4	48,5	19,0	20,8	↓	↓
111532016	5i	12 ± 64	175	72,1	83,1	12,3	50,5	58,2	21,6	24,9	↓	↓
111532017	5h	3 ± 9	58	64,2	70,0	30,0	44,9	49,0	19,2	21,0	↓	↓
111532018	5h	6 ± 15	158	63,9	69,7	32,1	44,7	48,8	19,2	20,9	↓	↓
111532019	5h	3 ± 6	28	64,6	70,4	5,0	45,2	49,3	19,4	21,1	↓	↓
111532020	5h	15 ± 64	126	63,2	69,0	9,2	44,2	48,3	18,9	20,7	↓	↓
111532021	5h	5 ± 22	474	63,2	69,0	18,8	44,2	48,3	18,9	20,7	↓	↓
111532022	5h	7 ± 33	305	63,2	69,0	40,2	44,2	48,3	19,0	20,7	↓	↓
111532023	5h	11 ± 33	59	62,8	68,6	72,6	44,0	48,0	18,8	20,6	↑	↑
111532024	5h	14 ± 108	430	61,5	67,3	34,2	43,0	47,1	18,4	20,2	↓	↓
111532025	5i	8 ± 54	317	62,8	68,6	22,1	44,0	48,0	18,8	20,6	↓	↓
111532026	4g	12 ± 42	113	n.d.	n.d.	54,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111542001	4g	14 ± 105	364	n.d.	n.d.	33,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111542002	5h	8 ± 36	202	63,9	69,7	17,8	44,7	48,8	19,2	20,9	↓	↓
111542003	4g	13 ± 33	52	n.d.	n.d.	29,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111542004	5h	18 ± 70	141	64,3	70,1	37,4	45,0	49,1	19,3	21,0	↓	↓
111542005	4g	8 ± 14	3	n.d.	n.d.	81,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111542006	4g	11 ± 55	452	n.d.	n.d.	37,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
111542007	4g	5 ± 15	103	n.d.	n.d.	59,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

¹ Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

² Degrés d'altération : vert (faible) \leq 30 %, jaune (modéré) $30 \% < x \leq 70 \%$ et rouge (élevé) $> 70 \%$ par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

n.d. : non disponible

Tableau 7. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11161 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts matures établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009).

UTR	Régions écologiques	Mosaïques forestières		Proportions (%)			Seuils ¹				Degrés d'altération ²	
		Superficies moyennes (ha)	n	PFH min	PFH max	DFA	30 %		70 %		min	max
							min	max	min	max		
111512001	5h	3 ± 11	544	47,2	75,0	9,1	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111512002	5h	5 ± 20	367	47,2	75,0	9,3	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111512003	5h	4 ± 15	492	47,2	75,0	7,9	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111512004	5h	4 ± 13	400	47,2	75,0	7,7	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111512005	5h	5 ± 26	274	47,2	75,0	20,5	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111512006	5h	4 ± 14	629	47,2	75,0	13,2	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111512007	5i	7 ± 18	62	65,5	82,8	19,2	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111522001	4g	14 ± 11	4	56,2	56,2	86,1	39,3	39,3	16,9	16,9	↑	↑
111522002	4g	29 ± 199	339	56,2	56,2	45,3	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111522003	5h	62 ± 156	7	47,2	75,0	76,8	33,0	52,5	14,2	22,5	↑	↑
111522004	5h	7 ± 28	133	47,2	75,0	23,8	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111522005	5h	8 ± 41	603	47,2	75,0	21,0	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111522006	5h	4 ± 15	374	47,2	75,0	9,2	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111522007	5i	4 ± 9	451	65,5	82,8	11,3	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111522008	5i	4 ± 12	231	65,5	82,8	12,7	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111532001	4g	26 ± 145	160	56,2	56,2	43,4	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111532002	5h	6 ± 31	442	47,2	75,0	20,3	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532003	5i	1 ± 6	71	65,5	82,8	3,1	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111532004	5i	3 ± 8	326	65,5	82,8	4,6	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111532005	5i	2 ± 8	221	65,5	82,8	6,6	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111532006	4g	13 ± 82	269	56,2	56,2	45,5	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111532007	5h	3 ± 11	420	47,2	75,0	26,8	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532008	5h	10 ± 96	304	47,2	75,0	23,1	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532009	5i	7 ± 14	17	65,5	82,8	19,7	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111532010	5i	5 ± 20	380	65,5	82,8	9,3	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111532011	4g	4 ± 13	53	56,2	56,2	28,5	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111532012	4g	14 ± 51	124	56,2	56,2	43,9	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111532013	5h	4 ± 13	455	47,2	75,0	14,1	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532014	5h	3 ± 11	172	47,2	75,0	7,8	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532015	5h	15 ± 88	188	47,2	75,0	39,1	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532016	5i	12 ± 64	175	65,5	82,8	12,3	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
111532017	5h	3 ± 9	58	47,2	75,0	30,0	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532018	5h	6 ± 15	158	47,2	75,0	32,1	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532019	5h	3 ± 6	28	47,2	75,0	5,0	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532020	5h	15 ± 64	126	47,2	75,0	9,2	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532021	5h	5 ± 22	474	47,2	75,0	18,8	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532022	5h	7 ± 33	305	47,2	75,0	40,2	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532023	5h	11 ± 33	59	47,2	75,0	72,6	33,0	52,5	14,2	22,5	↑	↓
111532024	5h	14 ± 108	430	47,2	75,0	34,2	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532025	5i	8 ± 54	317	47,2	75,0	22,1	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111532026	4g	12 ± 42	113	56,2	56,2	54,7	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111542001	4g	14 ± 105	364	56,2	56,2	33,2	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111542002	5h	8 ± 36	202	47,2	75,0	17,8	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111542003	4g	13 ± 33	52	56,2	56,2	29,8	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111542004	5h	18 ± 70	141	47,2	75,0	37,4	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
111542005	4g	8 ± 14	3	56,2	56,2	81,7	39,3	39,3	16,9	16,9	↑	↑
111542006	4g	11 ± 55	452	56,2	56,2	37,3	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
111542007	4g	5 ± 15	103	56,2	56,2	59,3	39,3	39,3	16,9	16,9	↑	↑

¹ Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

² Degrés d'altération : vert (faible) ≤ 30 %, jaune (modéré) $30 < x \leq 70$ % et rouge (élevé) > 70 % par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

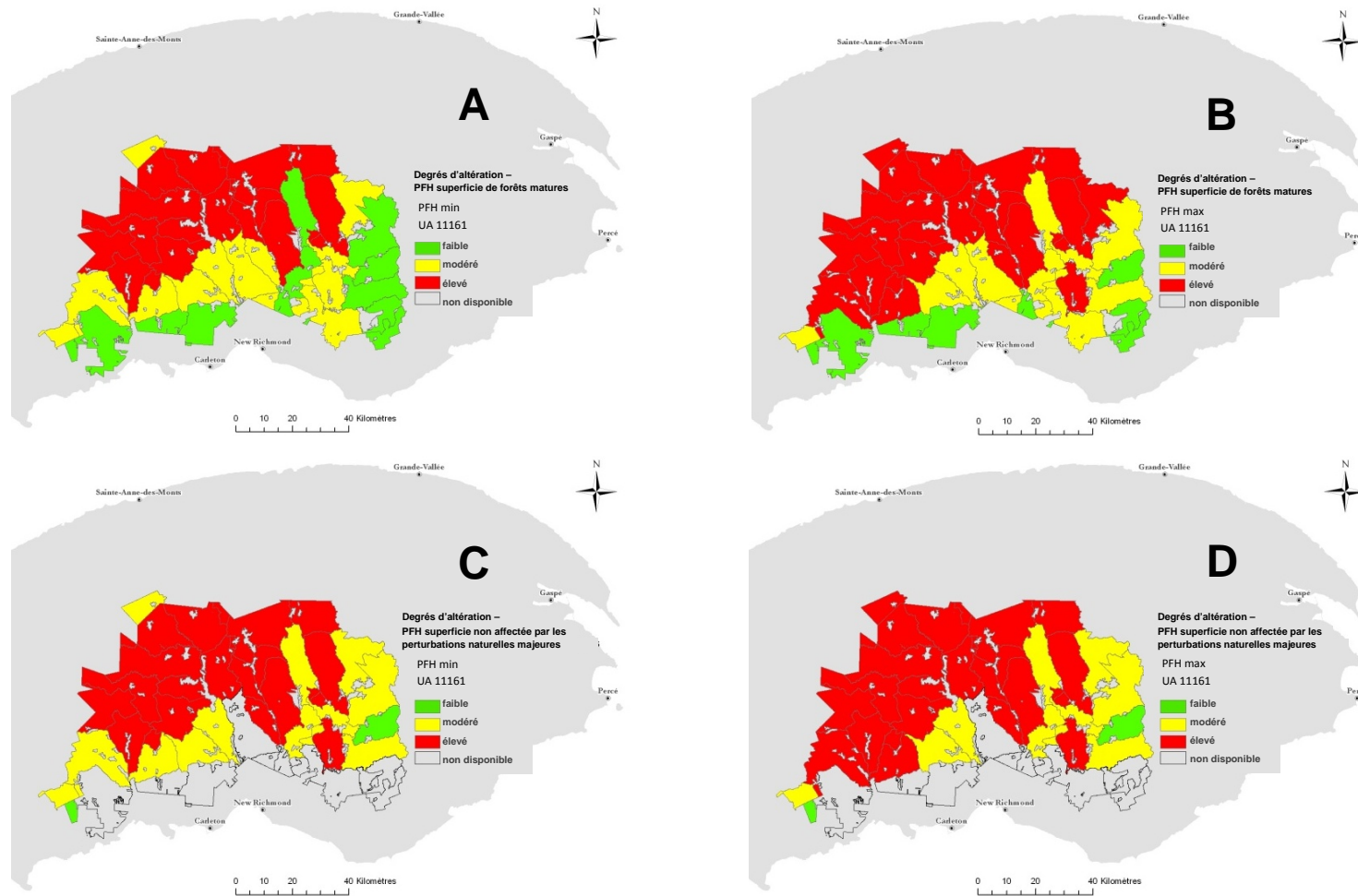


Figure 4. Degrés d'altération des proportions de forêts d'intérieur établis selon : (A) la valeur minimale (PFH min) et (B) maximale (PFH max) de superficies de forêts matures du portrait forestier historique ainsi que (C) la valeur minimale et (D) maximale de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles majeures établies selon les données du portrait forestier historique pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11161. Les degrés d'altération : faible (vert, $\leq 30\%$), modéré (jaune, $30\% < x \leq 70\%$) et élevé (rouge, $> 70\%$) sont déterminés par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

UA 11262

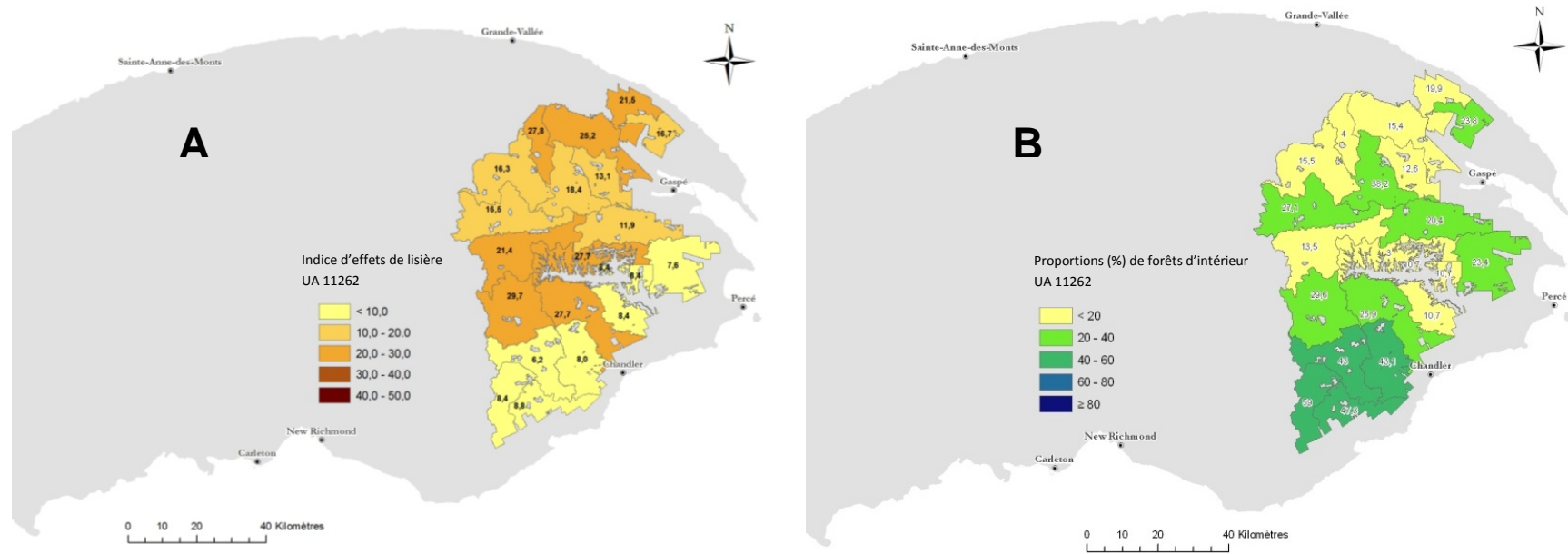


Figure 5. Résultats de (A) l'indice d'effets de lisière et (B) des proportions (%) de forêts d'intérieur pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11262.

Indice d'effets de lisières pour l'UA 11262

Tableau 8. Superficies des types d'habitats forestiers (ha), longueurs totales de lisières induites par ces habitats (m), longueurs totales de lisières pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré sur les milieux environnants (m) et l'indice d'effets de lisières (m/ha) pour les unités territoriales régionales (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11262. Développé à partir des travaux de Leduc (1996).

UTR	UA 11262																							
	112552001		112552002		112552003		112552004		112552005		112552006		112552007		112552008		112552009		112552010		112552011		112552012	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
Paysage superficie (ha)																								
Milieux non productifs	564	3,3	672	2,9	349	1,2	1 367	4,7	1 499	5,2	3 592	12,6	558	4	959	4,4	346	1,2	373	1,9	920	4,3	362	3,4
Parterres de coupe ou jeunes plantations	368	2,2	434	1,8	7 460	25,7	5 889	20,1	5 073	17,6	4 707	16,5	312	2,2	1 073	4,9	5 270	18,5	5 090	25,3	2 294	10,6	3 459	32,3
Friches forestières	399	2,4	290	1,2	502	1,7	2 200	7,5	372	1,3	1 076	3,8	538	3,9	172	0,8	334	1,2	477	2,4	225	1	360	3,4
Forêts basses et fermées	3 215	19	7 906	33,6	5 700	19,6	11 155	38	8 810	30,6	10 775	37,8	3 886	28	6 387	29,1	7 746	27,1	11 160	55,5	6 847	31,7	4 651	43,5
Forêts hautes et ouvertes	1 119	6,6	2 915	12,4	1 144	3,9	891	3	692	2,4	888	3,1	1 415	10,2	1 842	8,4	1 564	5,5	853	4,2	1 660	7,7	524	4,9
Forêts hautes et fermées	11 294	66,6	11 335	48,1	13 859	47,8	7 778	26,5	12 323	42,7	7 424	26,1	7 184	51,7	11 486	52,3	13 106	45,9	2 069	10,3	9 663	44,7	1 339	12,5
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	1	0	70	0,2	61	0,2	13	0	5	0	25	0,1	187	0,7	70	0,3	2	0	2	0
Total	16 959	100	23 553	100	29 015	100	29 350	100	28 831	100	28 474	100	13 899	100	21 945	100	28 552	100	20 092	100	21 611	100	10 696	100
Mesures de longueurs totales de lisières (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	65 833	25,9	64 546	18,9	944 417	81,6	610 605	54,8	462 507	71	453 885	63,5	63 496	25,2	125 993	46,3	729 138	65,3	591 338	53,5	345 490	51,5	331 375	61,7
Friches forestières	71 538	28,2	58 362	17,1	70 894	6,1	252 692	22,7	54 365	8,3	133 107	18,6	87 323	34,7	29 802	11	63 358	5,7	80 006	7,2	38 174	5,7	46 450	8,6
Routes principales	12 097	4,8	10 261	3	10 465	0,9	8 278	0,7	919	0,1	41 974	5,9	0	0	21 129	7,8	38 826	3,5	32 992	3	38 899	5,8	13 293	2,5
Routes secondaires	104 637	41,2	207 776	60,9	131 706	11,4	220 111	19,7	109 845	16,9	81 118	11,4	99 011	39,4	92 218	33,9	221 895	19,9	379 257	34,3	247 045	36,9	145 462	27,1
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	447	0	23 548	2,1	23 824	3,7	4 576	0,6	1 721	0,7	2 833	1	62 530	5,6	21 628	2	740	0,1	471	0,1
Total	254 105	100	340 944	100	1 157 930	100	1 115 234	100	651 460	100	714 660	100	251 552	100	271 975	100	1 115 746	100	1 105 221	100	670 348	100	537 051	100
Longueurs pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré par le milieu environnant (m)																								
Parterre de coupe ou jeunes plantations	52 695	37,1	43 927	30,1	762 238	88,5	445 203	70,7	380 970	79,9	344 236	73,9	45 327	37,2	109 236	62,4	594 965	75,2	395 000	71	274 992	69	229 364	77
Friche forestière	36 751	25,9	25 100	17,2	31 086	3,6	92 304	14,7	23 070	4,8	53 961	11,6	34 789	28,5	13 038	7,4	29 826	3,8	24 228	4,4	17 110	4,3	15 436	5,2
Routes principales	8 355	5,9	7 980	5,5	8 195	1	5 844	0,9	605	0,1	29 577	6,4	0	0	14 711	8,4	28 896	3,7	19 879	3,6	28 227	7,1	7 716	2,6
Routes secondaires	44 300	31,2	68 994	47,3	59 105	6,9	72 711	11,6	55 718	11,7	35 461	7,6	40 396	33,1	36 230	20,7	86 836	11	103 476	18,6	77 341	19,4	45 083	15,1
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	323	0	13 254	2,1	16 593	3,5	2 288	0,5	1 480	1,2	1 930	1,1	51 095	6,5	13 592	2,4	723	0,2	236	0,1
Total	142 100	100	146 002	100	860 948	100	629 317	100	476 957	100	465 522	100	121 993	100	175 146	100	791 617	100	556 175	100	398 394	100	297 835	100
Indices d'effets de lisières (m/ha)																								
Ratio entre la longueur totale pondérée de lisière et la superficie totale du paysage	8,4		6,2		29,7		21,4		16,5		16,3		8,8		8		27,7		27,7		18,4		27,8	

Tableau 8 (suite)

		UA 11262												
UTR	112552013		112552014		112552015		112552016		112552017		112552018		112552019	
		%		%		%		%		%		%		%
Paysage superficie (ha)														
Milieus non productifs	605	3,2	1 208	4,7	815	5,6	1 202	4,3	1 111	8	682	6,7	1 493	5,9
Parterres de coupe ou jeunes plantations	242	1,3	1 168	4,6	612	4,2	7 338	26,3	2 036	14,7	1 078	10,5	1 017	4
Friches forestières	254	1,4	478	1,9	418	2,8	324	1,2	178	1,3	122	1,2	736	2,9
Forêts basses et fermées	12 789	68,4	13 345	52,3	8 832	60,2	9 363	33,5	4 545	32,8	3 515	34,4	12 360	48,7
Forêts hautes et ouvertes	1 894	10,1	3 074	12,1	1 170	8	2 572	9,2	2 469	17,8	2 400	23,5	3 361	13,2
Forêts hautes et fermées	2 860	15,3	6 157	24,1	2 827	19,3	7 115	25,5	3 410	24,6	2 358	23,1	6 309	24,9
Milieus anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	57	0,3	78	0,3	3	0	17	0,1	89	0,6	70	0,7	100	0,4
Total	18 701	100	25 507	100	14 677	100	27 931	100	13 838	100	10 224	100	25 377	100
Mesures de longueur totale de lisières (m)														
Parterres de coupe ou jeunes plantations	37 200	8,1	237 775	35,4	113 862	25,7	806 196	78,2	300 498	66,4	159 622	56,2	172 807	36,7
Friches forestières	54 191	11,9	102 408	15,2	80 271	18,1	53 948	5,2	31 282	6,9	20 989	7,4	121 719	25,9
Routes principales	16 209	3,5	40 576	6	12 137	2,7	11 134	1,1	9 166	2	0	0	10 008	2,1
Routes secondaires	322 508	70,6	273 149	40,6	235 152	53,2	153 853	14,9	80 782	17,8	68 744	24,2	134 881	28,7
Milieus anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	26 923	5,9	18 599	2,8	921	0,2	6 160	0,6	31 132	6,9	34 636	12,2	31 100	6,6
Total	457 031	100	672 507	100	442 343	100	1 031 292	100	452 860	100	283 992	100	470 515	100
Longueur pondérée selon l'intensité de l'effet de lisières engendré par le milieu environnant (m)														
Parterres de coupe ou jeunes plantations	22 612	14,4	145 597	47,9	76 493	39,8	624 018	88,6	227 322	76,4	114 967	67,5	93 485	48,4
Friches forestières	18 575	11,8	35 721	11,8	30 048	15,6	19 104	2,7	11 099	3,7	7 844	4,6	39 815	20,6
Routes principales	9 812	6,3	23 504	7,7	11 323	5,9	6 386	0,9	6 044	2	0	0	4 977	2,6
Routes secondaires	90 146	57,5	85 646	28,2	73 845	38,4	50 862	7,2	31 856	10,7	25 228	14,8	38 087	19,7
Milieus anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	15 649	10	13 195	4,3	460	0,2	4 231	0,6	21 090	7,1	22 348	13,1	16 786	8,7
Total	156 794	100	303 664	100	192 170	100	704 601	100	297 411	100	170 387	100	193 150	100
Indices d'effets de lisières (m/ha)														
Ratio entre la longueur totale pondérée de lisière et la superficie totale du paysage	8,4		11,9		13,1		25,2		21,5		16,7		7,6	

Superficies relatives de forêts d'intérieur et niveaux de risque pour l'UA 11262

Tableau 9. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11262 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009).

UTR	Régions écologiques	Mosaïques forestières		Proportions (%)			Seuils ¹				Degrés d'altération ²	
		Superficies moyennes (ha)	n	PFH min	PFH max	DFA	30 %		70 %		min	max
							min	max	min	max		
112552001	4g	37 ± 211	262	n.d.	n.d.	59,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112552002	5h	18 ± 111	545	62,5	68,3	43,0	43,7	47,8	18,7	20,5	↓	↓
112552003	5h	20 ± 156	429	63,9	69,7	29,6	44,7	48,8	19,2	20,9	↓	↓
112552004	5h	7 ± 44	580	62,1	67,9	13,5	43,4	47,5	18,6	20,4	↓	↓
112552005	5i	15 ± 80	476	70,6	81,6	27,1	49,4	57,1	21,2	24,5	↓	↓
112552006	5h	8 ± 34	493	n.d.	n.d.	15,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112552007	4g	24 ± 226	261	n.d.	n.d.	47,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112552008	4g	17 ± 125	503	n.d.	n.d.	43,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112552009	5h	12 ± 65	588	64,0	69,8	25,9	44,8	48,9	19,2	20,9	↓	↓
112552010	5h	1 ± 5	396	64,5	70,3	3,0	45,2	49,2	19,4	21,1	↓	↓
112552011	5h	25 ± 127	303	63,2	69,0	38,2	44,2	48,3	19,0	20,7	↓	↓
112552012	5h	3 ± 8	141	61,9	67,7	4,0	43,3	47,4	18,6	20,3	↓	↓
112552013	5h	3 ± 15	532	64,1	69,9	10,7	44,9	48,9	19,2	21,0	↓	↓
112552014	5h	9 ± 46	569	63,3	69,1	20,4	44,3	48,4	19,0	20,7	↓	↓
112552015	5h	4 ± 15	352	63,7	69,5	12,6	44,6	48,6	19,1	20,8	↓	↓
112552016	5h	8 ± 44	540	64,0	69,8	15,4	44,8	48,8	19,2	20,9	↓	↓
112552017	4h	6 ± 32	417	n.d.	n.d.	19,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112552018	4h	7 ± 45	315	n.d.	n.d.	23,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112552019	5h	10 ± 107	562	63,9	69,7	23,4	44,8	48,8	19,2	20,9	↓	↓

¹ Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

² Degrés d'altération : vert (faible) ≤ 30 %, jaune (modéré) $30 < x \leq 70$ % et rouge (élevé) > 70 % par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

n.d. : non disponible

Tableau 10. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11262 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts matures établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009).

UTR	Régions écologiques	Mosaïques forestières		Proportions (%)			Seuils ¹				Degrés d'altération ²	
		Superficies moyennes (ha)	n	PFH min	PFH max	DFA	30 %		70 %		min	max
							min	max	min	max		
112552001	4g	37 ± 211	262	56,2	56,2	59,0	39,3	39,3	16,9	16,9	↑	↑
112552002	5h	18 ± 111	545	47,2	75,0	43,0	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552003	5h	20 ± 156	429	47,2	75,0	29,6	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552004	5h	7 ± 44	580	47,2	75,0	13,5	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552005	5i	15 ± 80	476	65,5	82,8	27,1	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112552006	5h	8 ± 34	493	47,2	75,0	15,5	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552007	4g	24 ± 226	261	56,2	56,2	47,3	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
112552008	4g	17 ± 125	503	56,2	56,2	43,1	39,3	39,3	16,9	16,9	↓	↓
112552009	5h	12 ± 65	588	47,2	75,0	25,9	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552010	5h	1 ± 5	396	47,2	75,0	3,0	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552011	5h	25 ± 127	303	47,2	75,0	38,2	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552012	5h	3 ± 8	141	47,2	75,0	4,0	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552013	5h	3 ± 15	532	47,2	75,0	10,7	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552014	5h	9 ± 46	569	47,2	75,0	20,4	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552015	5h	4 ± 15	352	47,2	75,0	12,6	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552016	5h	8 ± 44	540	47,2	75,0	15,4	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112552017	4h	6 ± 32	417	29,6	29,6	19,9	20,7	20,7	8,9	8,9	↓	↓
112552018	4h	7 ± 45	315	29,6	29,6	23,8	20,7	20,7	8,9	8,9	↓	↓
112552019	5h	10 ± 107	562	47,2	75,0	23,4	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓

¹ Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

² Degrés d'altération : vert (faible) ≤ 30 %, jaune (modéré) $30 < x \leq 70$ % et rouge (élevé) > 70 % par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

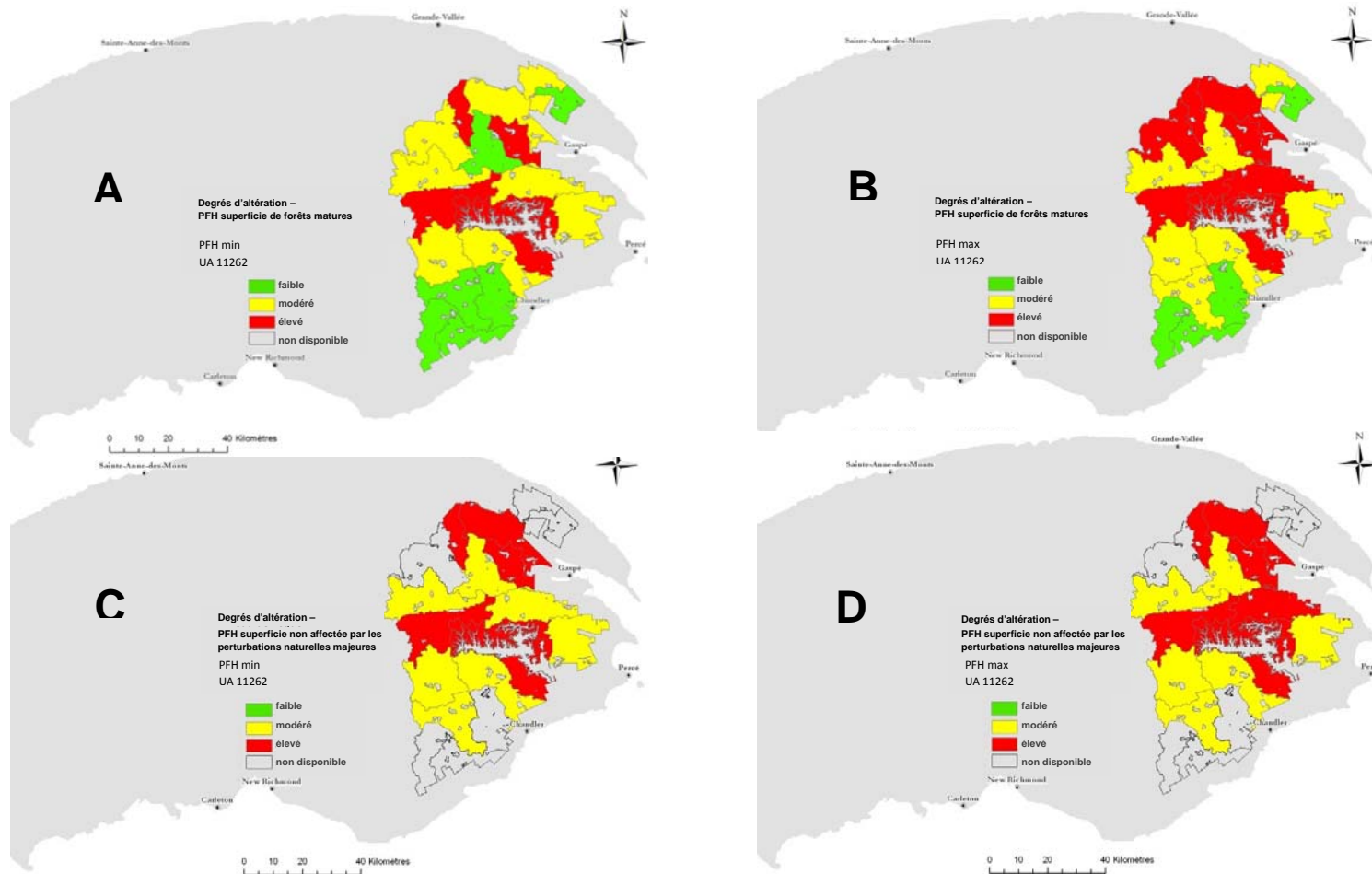


Figure 6. Degrés d'altération des proportions de forêts d'intérieur établis selon : (A) la valeur minimale (PFH min) et (B) maximale (PFH max) de superficies de forêts matures du portrait forestier historique ainsi que (C) la valeur minimale et (D) maximale de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles majeures établies selon les données du portrait forestier historique pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11262. Les degrés d'altération : faible (vert, $\leq 30\%$), modéré (jaune, $30\% < x \leq 70\%$) et élevé (rouge, $> 70\%$) sont déterminés par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

UA 11263

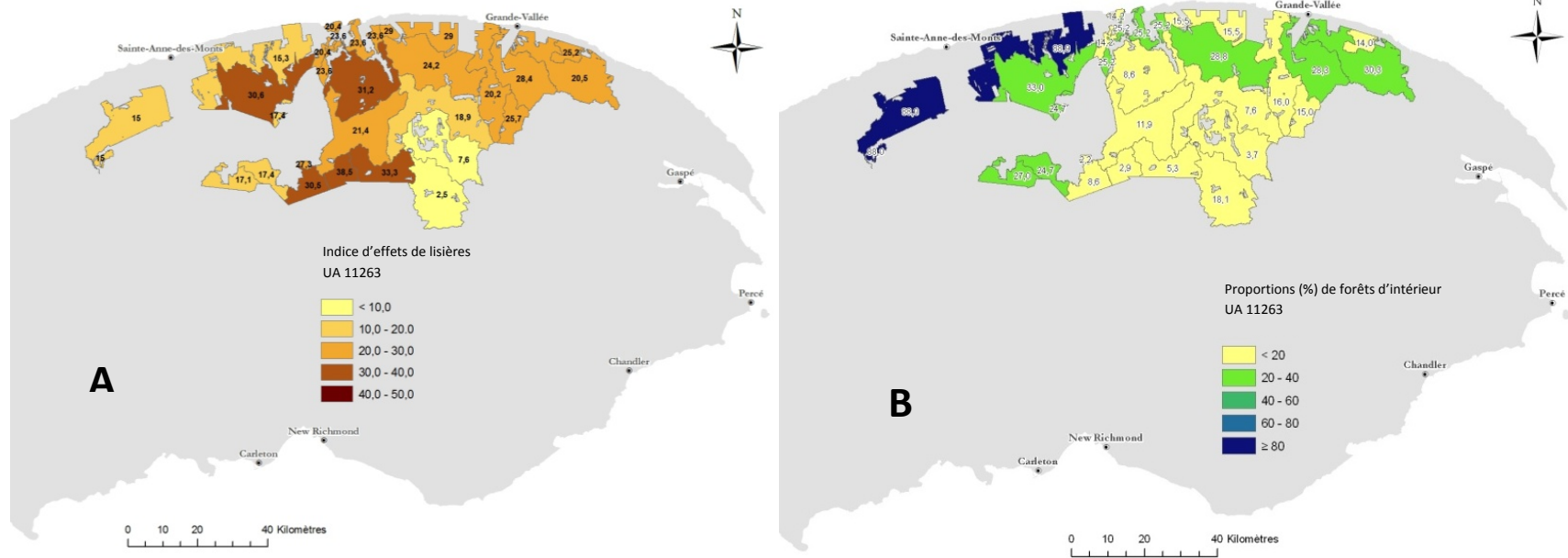


Figure 7. Résultats de (A) l'indice d'effets de lisières et (B) des proportions (%) de forêts d'intérieur pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11263.

Indice d'effets de lisières pour l'UA 11263

Tableau 11. Superficies des types d'habitats forestiers (ha), longueurs totales de lisières induites par ces habitats (m), longueurs totales de lisières pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré sur les milieux environnants (m) et l'indice d'effets de lisières (m/ha) pour les unités territoriales régionales (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11263. Développé à partir des travaux de Leduc (1996).

UTR	UA 11263																							
	112562001		112562002		112562003		112562004		112562005		112562006		112562007		112562008		112562009		112562010		112562011		112562012	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
Paysage superficie (ha)																								
Milieux non productifs	71	1,2	1 168	4,2	1 144	4,3	396	5,1	100	3,5	678	5,4	1 352	4,7	1 163	4	288	2,8	728	3,2	1 593	6,9	595	3,4
Parterres de coupe ou jeunes plantations	2 020	34,5	3 703	13,4	10 291	38,8	1 043	13,3	83	2,9	5 250	42	5 156	18,1	6 140	21,3	2 491	24,3	234	1	468	2	2 370	13,5
Friches forestières	270	4,6	1 126	4,1	581	2,2	414	5,3	406	14,2	420	3,4	1 841	6,4	793	2,8	28	0,3	90	0,4	699	3	563	3,2
Forêts basses et fermées	2 232	38,2	14 027	50,7	7 084	26,7	2 301	29,4	1 219	42,5	3 349	26,8	14 635	51,3	6 734	23,4	3 195	31,2	14 364	62,3	17 478	75,8	8 318	47,5
Forêts hautes et ouvertes	82	1,4	1 045	3,8	779	2,9	366	4,7	35	1,2	313	2,5	824	2,9	729	2,5	402	3,9	393	1,7	555	2,4	667	3,8
Forêts hautes et fermées	1 120	19,2	6 580	23,8	6 669	25,1	3 289	42	1 001	34,9	2 463	19,7	4 635	16,2	13 264	46	3 847	37,5	7 249	31,4	1 841	8	5 000	28,5
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	52	0,9	37	0,1	1	0	24	0,3	24	0,9	25	0,2	108	0,4	5	0	3	0	0	0	424	1,8	15	0,1
Total	5 848	100	27 686	100	26 550	100	7 833	100	2 868	100	12 498	100	28 551	100	28 827	100	10 254	100	23 059	100	23 058	100	17 529	100
Mesures de longueurs totales de lisières (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	232 060	61,1	550 194	46,7	986 132	84,8	169 310	62,6	20 575	19,3	481 993	76,6	549 352	52,8	710 461	70,2	320 260	80,2	27 775	26,7	76 143	18	370 645	60,4
Friches forestières	45 265	11,9	183 228	15,6	45 239	3,9	29 858	11	47 052	44,2	45 668	7,3	140 788	13,5	101 879	10,1	5 952	1,5	19 892	19,1	79 652	18,8	79 476	12,9
Routes principales	5 583	1,5	39 148	3,3	16 042	1,4	6 817	2,5	0	0	6 232	1	62 031	6	12 317	1,2	878	0,2	0	0	21 575	5,1	24 580	4
Routes secondaires	80 778	21,3	391 901	33,3	115 162	9,9	60 129	22,2	35 040	32,9	88 968	14,1	256 197	24,6	186 246	18,4	72 054	18	56 472	54,2	174 536	41,2	134 987	22
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	16 281	4,3	13 727	1,2	196	0	4 547	1,7	3 817	3,6	6 184	1	31 891	3,1	1 479	0,1	411	0,1	0	0	71 739	16,9	4 235	0,7
Total	379 966	100	1 178 199	100	1 162 770	100	270 661	100	106 484	100	629 045	100	1 040 258	100	1 012 383	100	399 555	100	104 139	100	423 644	100	613 923	100
Longueurs pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré par le milieu environnant (m)																								
Parterres de coupe ou jeunes plantations	168 646	74,9	368 780	62,3	745 253	90,1	131 429	71,1	13 877	23,7	357 469	85,8	354 328	65,7	553 832	79,5	254 329	85,5	19 603	34,4	47 933	27,3	265 339	74,9
Friches forestières	17 713	7,9	68 149	11,5	24 068	2,9	13 601	7,4	26 250	44,8	17 947	4,3	55 976	10,4	44 861	6,4	3 497	1,2	7 471	13,1	24 333	13,9	25 778	7,3
Routes principales	4 113	1,8	25 901	4,4	11 154	1,3	5 548	3	0	0	4 559	1,1	33 513	6,2	11 123	1,6	878	0,3	0	0	11 422	6,5	14 677	4,1
Routes secondaires	23 494	10,4	118 474	20	46 650	5,6	31 537	17,1	15 491	26,4	32 259	7,7	75 266	14	85 431	12,3	38 400	12,9	29 907	52,5	52 013	29,7	45 803	12,9
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	11 281	5	10 341	1,7	152	0	2 832	1,5	2 959	5,1	4 188	1	19 947	3,7	1 479	0,2	273	0,1	0	0	39 717	22,6	2 508	0,7
Total	225 247	100	591 645	100	827 277	100	184 947	100	58 578	100	416 423	100	539 029	100	696 727	100	297 378	100	56 981	100	175 418	100	354 105	100
Indices d'effets de lisières (m/ha)																								
Ratio entre la longueur totale pondérée de lisière et la superficie totale du paysage	38,5		21,4		31,2		23,6		20,4		33,3		18,9		24,2		29		2,5		7,6		20,2	

Tableau 11 (suite)

UA 11263																						
UTR	112562013		112562014		112562015		112562016		112572001		112572002		112572003		112572004		112572005		112572006		112572007	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
Paysage superficie (ha)																						
Milieux non productifs	762	11,1	406	2,1	1 266	4,8	187	5	573	2,5	827	3	471	6,9	858	3,2	730	9,9	347	4,8	0	0
Parterres de coupe ou jeunes plantations	1 807	26,3	3 587	18,1	4 305	16,4	689	18,4	1 413	6,1	2 063	7,5	586	8,6	7 710	28,4	502	6,8	1 716	23,9	30	5,5
Friches forestières	118	1,7	224	1,1	142	0,5	58	1,6	419	1,8	1 094	4	59	0,9	730	2,7	183	2,5	226	3,2	11	2,1
Forêts basses et fermées	2 056	30	5 056	25,6	6 313	24,1	1 395	37,2	5 843	25,3	6 169	22,5	3 463	50,9	7 539	27,7	3 620	49	3 591	50,1	435	80,2
Forêts hautes et ouvertes	121	1,8	1 028	5,2	1 846	7	100	2,7	1 777	7,7	1 300	4,7	799	11,7	1 951	7,2	721	9,8	427	6	7	1,3
Forêts hautes et fermées	1 998	29,1	9 474	47,9	12 338	47,1	1 320	35,2	13 048	56,5	15 905	58,1	1 426	21	8 391	30,9	1 561	21,1	811	11,3	59	11
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	2	0	0	0	16	0,1	39	0,1	0	0	5	0	70	0,9	53	0,7	0	0
Total	6 861	100	19 774	100	26 212	100	3 749	100	23 090	100	27 397	100	6 804	100	27 183	100	7 387	100	7 171	100	542	100
Mesures de longueurs totales de lisières (m)																						
Parterres de coupe ou jeunes plantations	196 966	73,9	573 094	77,2	569 722	78,8	94 804	67,7	221 423	43,2	252 426	41,8	108 205	46,9	859 489	73	80 543	35,1	217 776	49,2	6 653	17,3
Friches forestières	15 987	6	34 657	4,7	22 566	3,1	8 934	6,4	84 428	16,5	139 365	23,1	9 836	4,3	85 206	7,2	25 327	11	38 815	8,8	3 636	9,5
Routes principales	1 493	0,6	10 276	1,4	19 867	2,7	665	0,5	27 942	5,5	20 633	3,4	4 843	2,1	30 528	2,6	35 334	15,4	20 554	4,6	2 447	6,4
Routes secondaires	52 129	19,6	123 847	16,7	109 889	15,2	35 643	25,5	175 806	34,3	184 484	30,5	108 064	46,8	201 638	17,1	62 713	27,3	147 537	33,3	25 719	66,9
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0	0	0	706	0,1	0	0	2 731	0,5	7 361	1,2	0	0	1 194	0,1	25 533	11,1	17 746	4	0	0
Total	266 575	100	741 873	100	722 750	100	140 045	100	512 331	100	604 269	100	230 948	100	1 178 054	100	229 450	100	442 427	100	38 455	100
Longueurs pondérées selon l'intensité de l'effet de lisières engendré par le milieu environnant (m)																						
Parterres de coupe ou jeunes plantations	144 221	82%	480 245	86%	449 268	84%	75 053	79%	187 318	54%	211 731	51%	69 069	59%	670 678	81%	55 769	43%	135 768	62%	4 500	30%
Friches forestières	6 434	4%	13 324	2%	11 031	2%	3 674	4%	43 533	13%	82 253	20%	4 262	4%	43 869	5%	10 217	8%	16 097	7%	1 584	11%
Routes principales	734	0%	8 498	2%	15 502	3%	348	0%	21 628	6%	16 541	4%	3 365	3%	22 298	3%	26 534	21%	12 186	6%	1 396	9%
Routes secondaires	24 630	14%	59 491	11%	60 493	11%	15 586	16%	91 759	27%	102 279	24%	39 533	34%	94 153	11%	20 257	16%	42 686	20%	7 296	49%
Milieux anthropiques (agricoles, urbains et périurbains)	0	0%	0	0%	706	0%	0	0%	1 329	0%	5 778	1%	0	0%	750	0%	15 637	12%	11 884	5%	0	0%
Total	176 019	100%	561 558	100%	536 999	100%	94 661	100%	345 567	100%	418 582	100%	116 229	100%	831 748	100%	128 414	100%	218 621	100%	14 777	100%
Indices d'effets de lisières (m/ha)																						
Ratio entre la longueur totale pondérée de lisière et la superficie totale du paysage	25,7		28,4		20,5		25,2		15		15,3		17,1		30,6		17,4		30,5		27,3	

Superficies relatives de forêts d'intérieur et niveaux de risque pour l'UA 11263

Tableau 12. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11263 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009).

UTR	Régions écologiques	Mosaïques forestières		Proportions (%)			Seuils ¹				Degrés d'altération ²	
		Superficies moyennes (ha)	n	PFH min	PFH max	DFA	30 %		70 %		min	max
							min	max	min	max		
112562001	5i	2 ± 5	90	73,3	84,3	2,9	59,0	51,3	25,3	22,0	↓	↓
112562002	5i	7 ± 68	520	71,4	82,4	11,9	57,7	50,0	24,7	21,4	↓	↓
112562003	5i	5 ± 18	458	71,7	82,7	8,6	57,9	50,2	24,8	21,5	↓	↓
112562004	4h	10 ± 38	183	n.d.	n.d.	25,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112562005	4h	5 ± 11	89	n.d.	n.d.	14,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112562006	5i	4 ± 14	152	73,0	84,0	5,3	58,8	51,1	25,2	21,9	↓	↓
112562007	5i	5 ± 28	414	71,6	82,6	7,6	57,8	50,1	24,8	21,5	↓	↓
112562008	5h	20 ± 95	415	61,6	67,4	28,8	47,2	43,1	20,2	18,5	↓	↓
112562009	4h	6 ± 15	282	n.d.	n.d.	15,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112562010	5i	10 ± 36	409	71,4	82,4	18,1	57,7	50,0	24,7	21,4	↓	↓
112562011	5i	4 ± 9	225	69,5	80,5	3,7	56,4	48,7	24,2	20,9	↓	↓
112562012	5h	11 ± 51	249	61,7	67,5	16,0	47,2	43,2	20,2	18,5	↓	↓
112562013	5h	13 ± 49	78	62,0	67,8	15,0	47,5	43,4	20,3	18,6	↓	↓
112562014	5h	17 ± 94	322	63,4	69,2	28,3	48,5	44,4	20,8	19,0	↓	↓
112562015	5h	15 ± 129	539	62,4	68,2	30,3	47,8	43,7	20,5	18,7	↓	↓
112562016	4h	6 ± 17	89	n.d.	n.d.	14,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112572001	4h	22 ± 126	429	n.d.	n.d.	88,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112572002	4h	20 ± 106	533	n.d.	n.d.	88,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
112572003	5i	3 ± 13	254	73,1	84,1	27,0	58,9	51,2	25,2	21,9	↓	↓
112572004	5i	6 ± 28	609	72,2	83,2	33,0	58,2	50,5	25,0	21,7	↓	↓
112572005	5i	2 ± 7	285	69,0	80,0	24,7	56,0	48,3	24,0	20,7	↓	↓
112572006	5i	2 ± 7	114	72,8	83,8	8,6	58,7	51,0	25,1	21,8	↓	↓
112572007	5i	0,2 ± 0,3	11	73,5	84,5	2,2	59,2	51,5	25,4	22,1	↓	↓

¹ Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

² Degrés d'altération : vert (faible) \leq 30 %, jaune (modéré) $30 < x \leq 70$ % et rouge (élevé) > 70 % par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

n.d. : non disponible

Tableau 13. Superficies moyennes (\pm l'écart type) et nombres (n) de mosaïques de forêts d'intérieur ainsi que les proportions (%) de forêts d'intérieur dans les UTR de l'UA 11263 provenant du portrait forestier actuelle (PFA), issues des cartes écoforestières du 4^e programme d'inventaire du MRNF (2005). Comparaison avec les proportions minimales (PFH min) et maximales (PFH max) de forêts matures établies selon les données du Portrait forestier historique (Pinna *et al.*, 2009).

UTR	Régions écologiques	Mosaïques forestières		Proportions (%)			Seuils ¹				Degrés d'altération ²	
		Superficies moyennes (ha)	n	PFH min	PFH max	DFA	30 %		70 %		min	max
							min	max	min	max		
112562001	5i	2 ± 5	90	65,5	82,8	2,9	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112562002	5i	7 ± 68	520	65,5	82,8	11,9	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112562003	5i	5 ± 18	458	65,5	82,8	8,6	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112562004	4h	10 ± 38	183	29,6	29,6	25,2	20,7	20,7	8,9	8,9	↓	↓
112562005	4h	5 ± 11	89	29,6	29,6	14,2	20,7	20,7	8,9	8,9	↓	↓
112562006	5i	4 ± 14	152	65,5	82,8	5,3	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112562007	5i	5 ± 28	414	65,5	82,8	7,6	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112562008	5h	20 ± 95	415	47,2	75,0	28,8	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112562009	4h	6 ± 15	282	29,6	29,6	15,5	20,7	20,7	8,9	8,9	↓	↓
112562010	5i	10 ± 36	409	65,5	82,8	18,1	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112562011	5i	4 ± 9	225	65,5	82,8	3,7	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112562012	5h	11 ± 51	249	47,2	75,0	16,0	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112562013	5h	13 ± 49	78	47,2	75,0	15,0	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112562014	5h	17 ± 94	322	47,2	75,0	28,3	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112562015	5h	15 ± 129	539	47,2	75,0	30,3	33,0	52,5	14,2	22,5	↓	↓
112562016	4h	6 ± 17	89	29,6	29,6	14,0	20,7	20,7	8,9	8,9	↓	↓
112572001	4h	22 ± 126	429	29,6	29,6	88,0	20,7	20,7	8,9	8,9	↑	↑
112572002	4h	20 ± 106	533	29,6	29,6	88,9	20,7	20,7	8,9	8,9	↑	↑
112572003	5i	3 ± 13	254	65,5	82,8	27,0	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112572004	5i	6 ± 28	609	65,5	82,8	33,0	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112572005	5i	2 ± 7	285	65,5	82,8	24,7	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112572006	5i	2 ± 7	114	65,5	82,8	8,6	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓
112572007	5i	0,2 ± 0,3	11	65,5	82,8	2,2	45,9	58,0	19,7	24,8	↓	↓

¹ Seuils de 30 % et 70 % de différence avec le PFH

² Degrés d'altération : vert (faible) \leq 30 %, jaune (modéré) $30 \% < x \leq 70 \%$ et rouge (élevé) $> 70 \%$ par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

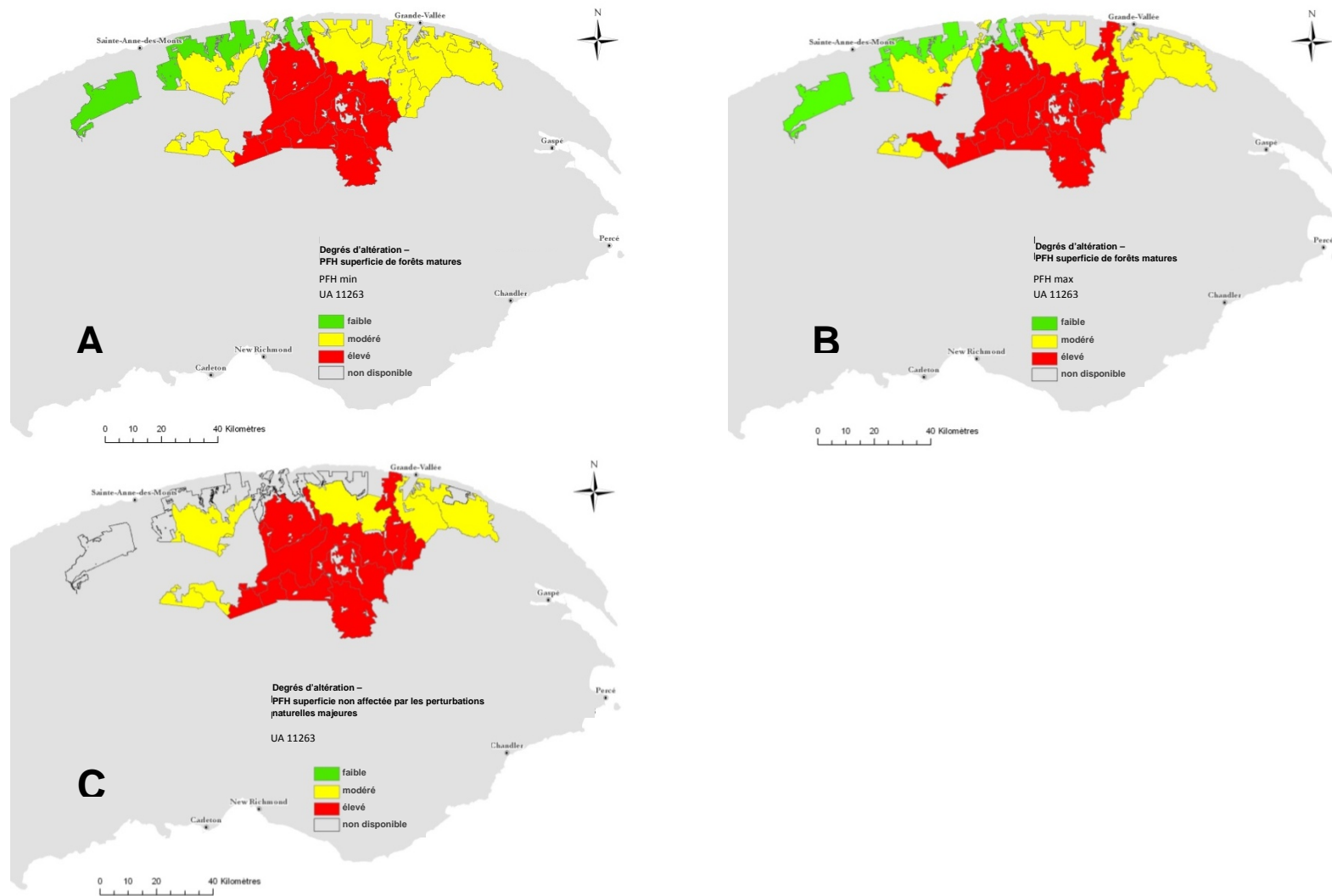


Figure 8. Degrés d'altération des proportions de forêts d'intérieur établis selon : (A) la valeur minimale (PFH min) et (B) maximale (PFH max) de superficies de forêts matures du portrait forestier historique ainsi que (C) la valeur de forêts productives non affectées par les perturbations naturelles majeures établies selon les données du portrait forestier historique pour les unités territoriales de référence (UTR) de l'unité d'aménagement (UA) 11263. Les degrés d'altération : faible (vert, $\leq 30\%$), modéré (jaune, $30\% < x \leq 70\%$) et élevé (rouge, $> 70\%$) sont déterminés par rapport à la valeur de référence. La tendance à la baisse ou à la hausse est indiquée par une flèche.

Aide à l'interprétation des résultats

Les informations contenues dans les tableaux 5, 8 et 11 fournissent des pistes de compréhension sur la force ou la faiblesse de la mesure de l'indice d'effets de lisières. Celles-ci permettent également d'identifier des pistes de solution afin de diminuer le morcellement de la forêt. Ainsi, les longueurs pondérées d'effets de lisières permettent d'identifier le poids qu'occupe chacun des cinq types d'ouvertures dans la mesure d'effets de lisières à l'échelle d'un UTR et de cibler ceux générant le plus d'effets de lisières. L'abondance de lisières (et de lisières pondérées) générées par un type d'ouverture est un élément décisionnel important à l'identification des problématiques du morcellement.

La proportion du paysage occupée par les différents types de milieux permet d'effectuer une comparaison entre les longueurs de lisières et la superficie occupée par ces ouvertures. Un ratio élevé entre ces éléments permet d'identifier les types d'ouverture générant le plus de lisières relatives. Outre leur distribution à l'échelle du paysage, la forme et la taille des ouvertures influencent la quantité de lisières générées par ces dernières. Les résultats de l'indice d'effets de lisières ne permettent toutefois pas d'apprécier l'importance de ces derniers paramètres dans les résultats de morcellement de la forêt.

Les lisières de certaines ouvertures ont un impact relatif plus grand sur le morcellement que d'autres. Par exemple, une route secondaire traversant une forêt mature générera davantage d'effets de lisières que si cette même route est bordée de parterres de coupe. Ainsi, les ouvertures juxtaposées aux forêts naturelles génèrent davantage d'effets de lisières (longueurs pondérées de lisières) par rapport à la longueur totale de leurs lisières. Cette notion permet de réfléchir aux patrons de distribution des ouvertures (ex. : planification des parterres de coupes et du réseau routier) générant moins d'effets de lisières.

Les résultats de superficies relatives de forêts d'intérieur doivent être analysés parallèlement aux résultats d'indice d'effets de lisières. Par exemple, une basse mesure d'indice d'effets de lisières combinée à une basse mesure de superficies relatives de forêts d'intérieur indique soit que le milieu forestier ne possède pas suffisamment de forêts matures (forêts hautes, voir tableau 1), requises à la création de forêts d'intérieur, ou que les superficies totales d'ouvertures sont trop élevées et dépassent le seuil de 50-63 % de la superficie du territoire. Les résultats indiquent que seule l'UTR 111532020 dépasse le seuil de 50 %. Ainsi, la mesure obtenue par l'indice d'effets de lisières de cette UTR (7,3) sous-évalue la réalité du morcellement de la forêt. Le résultat de superficies de forêts d'intérieur de cette UTR indique que ces dernières occupent une faible proportion du territoire soit, 9,2 %, révélant ainsi une problématique de morcellement. De manière générale, une diminution du niveau de morcellement passe par une diminution de la mesure de l'indice d'effets de lisières et une augmentation de la proportion de forêts d'intérieur.

Conclusion

Les résultats de la présente étude ont démontré une baisse des superficies relatives de forêts d'intérieur par rapport aux données du portrait forestier historique (PFH) pour la plupart des unités territoriales de références (UTR). Afin de ramener les superficies de forêts d'intérieur à un niveau écologique acceptable, il est primordial de préserver les grandes mosaïques de forêts d'intérieur et de favoriser l'agrandissement de ceux-ci par l'application de pratiques sylvicoles durables et une gestion intégrée du territoire forestier.

L'enjeu des forêts d'intérieur passe inévitablement par une réduction du morcellement forestier. Les résultats indiquent une augmentation du niveau de morcellement de la forêt par rapport à la valeur de référence « 0 », et ce, pour l'ensemble des UTR. Toutefois, afin d'orienter les objectifs de réduction du morcellement, des efforts devront être mis à l'établissement de seuils de viabilité écologique. Une meilleure compréhension du niveau de morcellement des forêts préindustrielles par les perturbations naturelles permettrait de reproduire, dans un contexte de forêts aménagées, les attributs et caractéristiques d'organisation spatiale des forêts naturelles.

La répartition sur le territoire des ouvertures, des forêts de lisière et des forêts d'intérieur joue un rôle important dans la connectivité des habitats et influence la distribution et la viabilité des espèces. De manière générale, l'augmentation du niveau de morcellement du paysage réduit ce potentiel de connectivité (Saunders *et al.*, 1991; Haila, 1999). Cet élément important de l'enjeu de l'organisation spatiale devra être documenté.

Bibliographie

Andr n, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos* **71**(3): 355-366.

Forman, R.T.T et M. Godron. 1981. Patches and structural components for a landscape ecology. *BioScience* **31**: 733-740.

Forman, R.T.T. et L.E. Alexander. 1998. Road and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* **29**: 207-231.

Forman, R.T.T. et R.D. Deblinger. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (U.S.A.) suburban highway. *Conservation Biology* **14**: 36-46.

Franklin, J.F. et R.T.T Forman. 1987. Creating landscape patterns by forest cutting: Ecological consequences and principles. *Landscape ecology* **1**: 5-18.

Gauthier, S., A. Leduc, B. Harvey, Y. Bergeron, P. Drapeau. 2001. Les perturbations naturelles et la diversité  cosyst mique. *Le naturaliste canadien* **3**: 10-17.

Gascon, C., G.B. Williamson et G.A.B. da Fonseca. 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. *Science* **288**: 1356-1358.

Haila, Y. 1999. «Islands and Fragments», dans *Managing Biodiversity in Forest Ecosystems*, Hunter Jr., M. L., editor, Cambridge Univ. Press : 234-264.

Leduc A. 1996. Proposition d'indices de mesure de l'intensité du morcellement du couvert forestier induit par les pratiques sylvicoles. Unité de recherche et de développement en foresterie. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. 36 p.

Li, H., J.F. Franklin, F.J. Swanson et T.A. Spies. 1993. Developing alternative forest cutting patterns: A simulation approach. *Landscape ecology* **8**: 63-75.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), 2005. Données d'inventaire de la cartographie du quatrième inventaire décennal. Gouvernement du Québec, Direction des inventaires forestiers.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology & Evolution* **10**: 58-62.

Pinna, S., A. Malenfant, B. Hébert et M. Côté. 2009. Portrait forestier historique de la Gaspésie. Consortium en foresterie Gaspésie-Les- les. Gaspé, 204 p.

Price, K., R. Holt. et L. Kremsater. 2007. Representative forest targets: informing thresholds refinement with science [pour le Coastal Forest Conservation Initiative (CFCI) et le Rainforest Solution Project (RSP)], 55p.

Saunders, D.A, R.J. Hobbs et C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation biology* **5**: 18-22.

Watkins, R.Z., J. Chen, J. Pickens et K.D. Brososfske. 2003. Effects of forest roads on understory plants in a managed hardwood landscape. *Conservation Biology* **17**: 411-419.

ANNEXE 1

Les effets de lisières sur les forêts matures

L'effet de lisières est défini comme l'ensemble des modifications d'une zone forestière induit par la création d'une ouverture adjacente (Saunders *et al.*, 1991; Murcia, 1995). Les ouvertures créées dans le couvert forestier influencent la composition végétale et les conditions d'habitats des forêts qui leur sont adjacentes en modifiant certains de leurs paramètres biophysiques (température, humidité, lumière disponible, vitesse du vent, etc.) (Forman et Alexander, 1998; Forman et Deblinger, 2000). La zone de forêt qui se situe au-delà de la lisière se nomme la forêt d'intérieur. Puisque chacun de ces milieux (ouvertures, lisières et forêts d'intérieur) constitue des habitats qui sont fort différents, certaines espèces sont favorisées par l'un ou l'autre de ces milieux. La modification temporaire ou permanente des proportions relatives de chacun de ces milieux est susceptible d'avoir un impact sur la représentativité des espèces sur le territoire et conséquemment sur le maintien de la biodiversité et du fonctionnement des processus écologiques (Forman et Godron, 1981; Franklin et Forman, 1987; Saunders *et al.*, 1991). Dans ce contexte, il est donc primordial d'établir la profondeur des lisières sur les forêts matures selon le type d'ouverture qui les juxtaposent.

La profondeur d'effets de lisières ne fait pas consensus au sein de la communauté scientifique. Les nombreuses études de calcul de profondeur d'effets de lisières montrent une très grande variabilité dans les résultats, mais également dans la méthodologie utilisée. Cette situation démontre des lacunes importantes dans l'établissement de principes sous-jacents permettant de faire des généralisations et des projections réalistes (Chen *et al.* 1992; Murcia, 1995; Harper *et al.*, 2005). Le choix des paramètres étudiés, les attributs de la forêt naturelle (type de peuplement, âge, hauteur, densité du couvert, etc.) et ceux de l'ouverture (types [routes, coupes forestières, zones urbaines, etc.], âge de l'ouverture, capacité de régénération, etc.) influencent grandement les résultats (Murcia, 1995; Pauchard et Alaback, 2006).

Selon Harper *et al.* (2005), la profondeur et l'intensité de l'effet de lisières sont influencées par l'écart entre les conditions microclimatiques de l'ouverture et celles de la forêt naturelle. Ainsi, de manière générale, les effets de lisières se font ressentir sur une plus grande distance lorsque les ouvertures sont effectuées en bordure de forêts plus âgées (Harper *et al.*, 2005). De plus, pour un même type de peuplement, les profondeurs de lisières varieront aussi selon les caractéristiques des ouvertures. Par exemple, il existe une relation entre la structure du couvert végétal restant dans l'ouverture et la profondeur de l'effet de lisières. Les études ont démontré que les ouvertures possédant moins de biomasse (ex. : parterres de coupe, routes et autres milieux anthropiques) provoquent davantage de fluctuation des conditions microclimatiques (température, humidité au sol, lumière, etc.) dans la forêt résiduelle (Chen *et al.*, 1992; Matlack, 1994; Murcia, 1995) et ce, sur une profondeur plus grande (Gascon *et al.*, 2000). Rheault *et al.* (2003) notent que les impacts maximums liés aux effets de lisières surviennent dans les premières années de l'ouverture et perdurent jusqu'à environ 23 ans. À mesure que progresse la fermeture du couvert, les conditions microclimatiques se modifient

pour tendre vers celles de la forêt d'origine, réduisant ainsi l'effet de lisières (Harper *et al.*, 2005; Gonzales *et al.*, 2010). Pour ce qui est des milieux dont l'ouverture est maintenue (routes, zones agricoles et urbaines, etc.), l'augmentation de la lumière disponible en bordure favorise l'établissement d'une zone tampon qui réduit l'entrée d'énergie dans la forêt d'intérieur (Strayer *et al.* 2003). Selon Harper *et al.* (2005), le maintien à long terme de cette zone tampon hautement compétitive peut affecter la structure et la composition des communautés de sous-étage de la forêt d'intérieur (réponses secondaires). Néanmoins, le maintien des ouvertures est un facteur qui augmente la portée de la lisière (MacQuarrie et Lacroix, 2003; Harper *et al.*, 2005). Ainsi, en milieu forestier, les parterres de coupes, les jeunes plantations et les milieux dont les ouvertures sont maintenues génèrent un maximum d'effets de lisières.

Le niveau d'utilisation des ouvertures par l'humain affecte la profondeur et l'intensité des effets de lisières de par l'apport de contaminants, l'introduction d'espèces exotiques ou l'évitement par la faune (Matlack, 1993a; Reijnen *et al.*, 1995; Forman et Alexander, 1998). De manière générale, les profondeurs de lisières liées à l'évitement par la faune dépassent celles liées aux modifications des conditions microclimatiques ou de la composition et de la structure végétale des forêts d'intérieur (Forman et Alexander, 1998; Yost et Wright, 2000; Dyer *et al.*, 2001; Manolis *et al.*, 2002). Ainsi, les milieux fortement utilisés par l'humain comme les routes principales et les zones urbaines ont tendance à générer davantage d'effets de lisières.

Les sections qui suivent visent à identifier la profondeur de lisières à appliquer pour différents types d'ouvertures en bordure des forêts matures de la Gaspésie.

Les parterres de coupes, jeunes plantations et peuplements bas (ouverts et fermés)

Dans la catégorie des ouvertures sylvicoles, les parterres de coupes et les jeunes plantations présentent des effets de lisières dont les profondeurs et l'intensité sont les plus fortes. Ces milieux présentent un important contraste de conditions microclimatiques avec celles de la forêt naturelle. Les effets de lisières issus de coupes totales sur les forêts matures de sapins de Douglas ont été mesurés de 16 m à 137 m (Chen *et al.*, 1992) et de 60 à 120 m (maximum de 240 m) (Chen *et al.*, 1995). Pour ce qui est des impacts des forêts en régénération issues de coupes forestières sur les peuplements matures de forêts de feuillus de l'Île du Prince-Édouard, les effets de lisières sont identifiés sur 120 à 160 m (MacQuarrie et Lacroix, 2003). Les études effectuées en forêts boréales démontrent une profondeur de lisières de 20 à 60 m et ce, jusqu'à 16 ans après l'ouverture (Harper et Macdonald, 2002). Par contre, pour une forêt similaire, les études de Burton (2002) démontrent une modification de la densité de semis de conifères allant jusqu'à 70 et 120 m. En forêt boréale québécoise, Larrivée *et al.* (2008) ont identifié une lisière de 100 m. Dans le contexte de cette étude, la distance de lisières de 100 m est appliquée aux forêts matures en bordure de parterres de coupes. Cette même distance de lisières a été utilisée par Leduc (1996) et Doyon (2002) pour les parterres de coupes et les jeunes plantations en bordure de forêts matures de la sapinière à bouleau blanc.

De manière générale, à mesure que la régénération s’installe dans les ouvertures, l’effet de lisières diminue sur la forêt mature (Harper et Macdonald, 2002; Harper *et al.*, 2005; Gonzales *et al.*, 2010). Ainsi, les peuplements bas (moins de 12 m) généreront moins d’effets de lisières que les jeunes parterres de coupes et cette diminution sera accentuée selon la densité du couvert. Ainsi, les peuplements fermés (40 % et plus de recouvrement) généreront moins d’effets de lisières que les peuplements ouverts (moins de 40 % de recouvrement). Cette gradation dans la profondeur de lisière est employée par Doyon (2002) qui utilise des lisières de 100 m pour les jeunes parterres de coupes et 50 m pour les ouvertures au stade de gaulis. Une gradation similaire a aussi été utilisée par Leduc (1996) soit : 75 m pour les peuplements bas et ouverts et 50 m pour les peuplements bas et fermés. Ces dernières valeurs illustrent la gradation d’effets de lisières selon l’âge du peuplement et son niveau de recouvrement. Ces valeurs sont utilisées dans le cadre de cette étude.

Les routes (principales et secondaires)

Les routes ont un impact important sur l’environnement physique et chimique des forêts qui les entoure en augmentant la température de surface, réduisant l’humidité du sol sous-jacent, augmentant la quantité de lumière qui atteint le sol forestier, mobilisant et répandant la poussière et favorisant l’apport de contaminants (Forman et Alexander, 1998; Bourgeois *et al.*, 2005). De manière générale, il existe une corrélation positive entre la largeur des routes (et la densité d’utilisation) et la profondeur des effets de lisières sur les forêts naturelles (Reed *et al.*, 1996; Angold, 1997; Forman et Alexander, 1998).

Les études sur l’effet de lisières en bordure de chemins en milieux forestiers révèlent de grandes variations des résultats selon la composante analysée. Une synthèse des résultats est présentée au tableau 1.

Tableau 1. Synthèse des études effectuées sur l’effet de lisières induit par les routes sur les milieux forestiers environnants et la largeur de lisière selon les paramètres étudiés.

Étude	Type de route	Caractéristiques de la zone d’étude	Paramètre (s) étudié (s)	Largeur de la lisière
Watkins <i>et al.</i> , 2003	Secondaires non pavées (largeur moyenne 6.98 m)	Forêt feuillue subissant des coupes sélectives	Végétation de sous-étage (composition)	15 m
Marsh et Beckman, 2004	Secondaires (gravier)	Forêt feuillue mature (sans coupe)	Salamandres rayées (abondance)	20 à 80 m
Semlitsch <i>et al.</i> , 2007	Secondaires (pavées, gravier, sol naturel) (largeur 1.9 à 6.3 m)	Forêt feuillue mature	Salamandres (abondance)	> 35 m
Haskell, 2000	Secondaires (non pavées)	Forêt feuillue mature	Macroinvertebrée (abondance) et épaisseur de la litière de feuilles	100 m
Angold, 1997	Principale (10 000 véhicules/jours)	Arbustaie	Végétation (composition)	200 m
Forman et Deblinger, 2000	Principale (34 000 – 42 000 véhicules/jours)	Habitats multiples	20 facteurs écologiques	300 m

Dans son étude en forêt boréale, Larrivée *et al.* (2008) recommande une lisière minimale de 100 m le long des chemins forestiers. Reed *et al.* (1996) utilise des distances de lisière de 50 et 100 m pour l'ensemble des routes d'un territoire composé à 87 % de forêts, situé dans les montagnes Rocheuses (Wyoming, É.-U.). Dans son étude, Forman (2000) utilise des distances de lisière de 305 m pour des routes principales (10 000 véhicules/jours) en milieux forestiers et de 200 m pour les routes secondaires.

En Gaspésie, les routes principales (classes 1 et 2) sont associées aux principaux axes de transport en milieux forestiers et possèdent une largeur minimale de 30 m (MRNF, 2001). Ceux-ci incluent les routes régionales et sont donc associés à une densité d'utilisation plus élevée. Les routes secondaires (classes 3, 4 et non classées) sont majoritairement des chemins forestiers d'une largeur minimale de 20 m (MRNF, 2001) et leur densité d'utilisation est plus basse. Selon les données du Ministère des Transports du Québec (MTQ, 2008), les routes principales situées en milieux forestiers possèdent un débit journalier moyen annuel (DJMA) d'environ 600 (estimation). Aucune information sur le DJMA des routes secondaires n'est disponible au MTQ (France St-Amour, MTQ, comm. pers. 30 nov. 2010).

Considérant la littérature disponible et les densités d'utilisation des routes de la Gaspésie, les profondeurs de lisière pour les routes principales et secondaires sont établies à 100 m et 75 m, respectivement. Ces valeurs ont été validées par Alain Leduc (comm. personnelle 14 juin 2010) avec une réserve sur la distance de lisière de 100 m pour les routes principales, indiquant que la lisière d'évitement par la faune, notamment par le caribou, pourrait s'étendre davantage.

Milieux anthropiques (zones urbaines et périurbaines, terrains agricoles, gravières, etc.)

Les milieux ouverts par les activités humaines sont associés à des milieux dont le couvert forestier est faible et maintenu ainsi. Ces milieux présentent également une récurrence de perturbations liée à leur utilisation qui affecte l'intensité de l'effet de lisières (Matlack, 1993a; Reed *et al.*, 1996). Les impacts liés à l'utilisation humaine (évitement par la faune, apport de contaminants, etc.) doivent également être considérés. Selon Harper *et al.* (2005), les ouvertures maintenues artificiellement (zones agricoles et urbaines, routes, etc.) représentent un facteur aggravant d'effets de lisières.

Les études effectuées par Gehlhausen *et al.* (2000) sur l'impact de milieux anthropiques (champs agricoles, prairies en régénération et zones résidentielles) démontrent que l'effet de lisières affecte davantage les paramètres microclimatiques jusqu'à une distance de 40 à 80 m, mais qu'un certain effet de lisières est notable jusqu'à 175 m. Matlack (1993b) note que l'effet de lisières des ouvertures nouvellement créées et celles maintenues sont > 50 m. Les effets de lisières liés aux ouvertures maintenues pendant plusieurs années ont été mesurés à 120-160 m par MacQuarrie et Lacroix (2003).

Ainsi, dans le contexte de cette étude, la profondeur de lisière induite par les milieux d'origine anthropiques sur la forêt mature est établie à 100 m. Cette distance de lisière a été validée par Alain Leduc (comm. pers. 14 juin 2010).

Bibliographie

- Angold, P.G. 1997. The impact of a road upon adjacent heathland vegetation: effects on plant species. *Journal of Applied Ecology* **34**: 409-417.
- Bourgeois, L., D. Kneeshaw et G. Boisseau. 2005. Les routes forestières au Québec: Les impacts. *Vertigo* **16**: 1-9.
- Burton, P.J. 2002. Effect of clearcut edges on trees in the sub-boreal spruce zone of Northwest-Central British Columbia. *Silva Fennica* **36**:329-352.
- Chen, J., J.F. Franklin et T.A. Spies. 1992. Vegetation responses to edge environments in old-growth douglas-fir. *Ecological Applications* **2**: 387-396.
- Chen, J., J.F. Franklin et T.A. Spies. 1995. Growing-Season microclimatic gradient from clearcut edges into old-growth douglas-fir forests. *Ecological Applications* **5**: 74-86.
- Doyon, F. 2002. 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), 127 p.
- Dyer, S.J., J.P. O'Neill, S. M. Wase et, S. Boutin. 2001. Avoidance of industrial development by woodland caribou. *The journal of wildlife management* **65**: 531-542.
- Forman, R.T.T. 2000. Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. *Conservation biology* **14**:31-35.
- Forman, R.T.T. et M. Godron. 1981. Patches and structural components for a landscape ecology. *BioScience* **31**:733-740.
- Forman, R.T.T. et L.E. Alexander. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* **29**: 207-231.
- Forman, R.T.T. et R.D. Deblinger. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (U.S.A.) suburban highway. *Conservation Biology* **14**(1): 36-46.
- Franklin, J.F. et R.T.T. Forman. 1987. Creating landscape patterns by forest cutting: Ecological consequences and principles. *Landscape ecology* **1**: 5-18.
- Gascon, C., B.G. Williamson et G.A.B. da Fonseca. 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. *Science* **288**: 1356-1358.
- Gehlhausen, S.M., M.W. Schwartz et C.K. Augspurger. 2000. Vegetation and microclimatic edge effects in two mixed-mesophytic forest fragments. *Plant Ecology* **147**: 21-35.
- Gonzalez, M., S. Ladet, M. Deconchat, A. Cabanettes, D. Alard et G. Balent. 2010. Relative contribution of edge and interior zones to patch size effect on species richness: An example for woody plants. *Forest Ecology and Management* **259**: 266-274.

- Harper, K.A. et S.E. Macdonald. 2002. Structure and composition of edges next to regenerating clear-cuts in mixed-wood boreal forest. *Journal of vegetation science* **13**: 535-546.
- Harper, K.A., S.E. Macdonald, P.J. Burton, J. Chen, K.D. Brosofske, S.C. Saunders, E.S. Euskirchen, D. Roberts, M.S. Jaiteh et P.-A. Esseen. 2005. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. *Conservation biology* **19**: 768-782.
- Haskell, D.G. 2000. Effects of forest roads on macroinvertebrate soil fauna of the southern Appalachian mountains. *Conservation biology* **14**: 57-63.
- Larrivée, M., P. Drapeau et L. Fahrig. 2008. Edge effects created by wildfire and clear-cutting on boreal forest ground-dwelling spiders. *Forest Ecology and Management* **255**: 1434-1445.
- Leduc, A. 1996. Proposition d'indices de mesure de l'intensité du morcellement du couvert forestier induit par les pratiques sylvicoles. Unité de recherche et de développement en foresterie. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. 36 p.
- MacQuarrie, K. et C. Lacroix. 2003. The upland hardwood component of Prince Edward Island's remnant Acadian forest: determination of depth of edge and patterns of exotic plant invasion. *Canadian journal of botany* **81**:1113-1128.
- Manolis, J.C., D.E. Andersen et F.J. Cuthbert. 2002. Edge effect on nesting success of ground nesting birds near regenerating clearcuts in a forest-dominated landscape. *The auk* **119**:955-970.
- Marsh, D.M. et N.G. Beckman. 2004. Effects of forest roads on the abundance and activity of terrestrial salamanders. *Ecological Applications* **14**: 1882-1891.
- Matlack, G.R. 1993a. Sociological edge effects: spatial distribution of human impact in suburban forest fragments. *Environmental Management* **17**(6): 829-835.
- Matlack, G.R. 1993b. Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. *Biological conservation* **66**: 185-194.
- Matlack, G.R. 1994. Vegetation dynamics of the forest edge - Trends in space and successional time. *Journal of ecology* **82**: 113-123.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2001. Guide de signalisation routière sur les terres et dans les forêts du domaine de l'État. Gouvernement du Québec, 47 p.
- Ministère des Transports du Québec (MTQ). 2008. Atlas des transports, région de la Gaspésie. http://transports.atlas.gouv.qc.ca/NavFlash/SWFNavFlash.asp?input=SWFDebitCirculation_2008. Consulté le 1^{er} décembre 2010.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *TREE* **10**: 58-62.
- Pauchard, A. et P.B. Alaback. 2006. Edge type defines alien species invasions along *Pinus contorta* burned, highway and clearcut forest edges. *Forest Ecology and Management* **223**: 327-335.

- Reed R.A., J. Johnson-Barnard et W.L. Baker. 1996. Contribution of roads to forest fragmentation in the rocky mountains. *Conservation Biology* **10**: 1098-1106.
- Reijnen, R., R. Foppen, C.T. Braak et J. Thissen. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* **32**: 187-202.
- Rheault, H., P. Drapeau, Y. Bergeron et P.-A. Esseen. 2003. Edges effects on epiphytic lichens in managed black spruce forests of eastern North America. *Canadian journal of forest research* **33**: 23-32.
- Saunders, D.A., R.J. Hobbs et C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation biology* **5**: 18-22.
- Semlitsch, R.D., T.J. Ryan, K. Hamed, M. Drehman, N. Pekarek, M. Spath et A. Watland. 2007. Salamander abundance along road edges and within abandoned logging roads in Appalachian forests. *Conservation biology* **21**: 159-167.
- Strayer, D.L., M.E. Power, W.F. Fagan, S.T.A. Pickett et J.A. Belnap. 2003. A classification of ecological boundaries. *BioScience* **53**: 723-729.
- Watkins, R.Z., J. Chen, J. Pickens et, K.D. Brosofske. 2003. Effects of forest roads on understory plants in a managed hardwood landscape. *Conservation Biology* **17**: 411-419.
- Yost, A.C. et R.G. Wright. 2000. Moose, caribou, and grizzly bear distribution in relation to road traffic in Denali National Park, Alaska. *Arctic* **54**: 41-48.

SAVOIR | FAIRE SAVOIR



Consortium en foresterie
Gaspésie—Les-Îles

37, rue Chrétien, bureau 26, C. P. 5 Gaspé (Québec) G4X 1E1 **Tél.:** 418.368-5166 ou 1 866.361.5166 **Téloc.:** 418.368.0511

mieuxconnaîtrelaforêt.ca

