

**La détermination des enjeux écologiques  
régionaux liés à la mise en œuvre de  
l'aménagement écosystémique sur le  
territoire des unités d'aménagement  
forestier 064-52 & 061-51**

Rapport technique  
préparé par

**Marie-Eve Roy, M.Sc.  
Vincent McCullough, ing.f., M.Sc.  
Éric Forget, ing.f., M.Sc.  
Frédéric Doyon, ing.f., Ph.D.**



INSTITUT QUÉBÉCOIS D'AMÉNAGEMENT  
DE LA FORÊT FEUILLUE



Pour

**Commission des Ressources naturelles  
et du Territoire des Laurentides**

Décembre 2009

---

**Équipe de rédaction :** Marie-Eve Roy\*, M.Sc.  
Vincent McCullough\*, ing.f., M.Sc.  
Éric Forget<sup>2</sup>, ing.f., M.Sc.

**Coordonnateur scientifique :** Frédérik Doyon\*<sup>1</sup>, ing.f., Ph.D.

\* Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue  
58 Principale, Ripon, Québec, J0V 1V0.  
Tél : 819-983-6589 ; Fax : 819-983-6588.  
Courriel : [iqaff@iqaff.qc.ca](mailto:iqaff@iqaff.qc.ca)  
Site internet : [www.iqaff.qc.ca](http://www.iqaff.qc.ca)

<sup>1</sup>Université du Québec en Outaouais  
283 boulevard Alexandandre-Taché, Gatineau, Québec, J9A1L8

<sup>2</sup>MC Forêt inc.  
5946, boul. Curé-Labelle, Labelle (Québec) J0T 1H0  
Site internet : [www.mcforet.qc.ca](http://www.mcforet.qc.ca)

### **Citation suggérée :**

Roy, M.-È., V. McCullough, É. Forget et F. Doyon. 2009. La détermination des enjeux écologiques régionaux liés à la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique sur le territoire des unités d'aménagement forestier 064-52 & 061-51 Rapport technique. Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue et M.C. Forêt inc. 38 p. et annexes.

## **À noter**

Le présent document découle du document « *Portrait historique des Laurentides pour les UAF 061-51 et 064-52<sup>1</sup>* ». Afin de mieux saisir les données historiques présentes dans ce document, il est fortement conseillé de se référer à ce document.

---

<sup>1</sup> Roy, M.-È., V. McCullough, É. Forget et F. Doyon. 2009. Portrait forestier historique du territoire des unités d'aménagement forestier 064-52 et 061-51. Institut québécois d'Aménagement de la forêt feuillue et M.C. Forêt inc. 58 pages

---

## Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier Marcelle Falardeau (M.C. forêt inc.) ainsi que Pascal Rochon, Régis Pouliot et Mélissa Côté-Farndon de l'IQAFF pour leur support technique dans la réalisation du projet. Nous aimerions aussi témoigner notre reconnaissance à tous les intervenants ayant participé à la rencontre spéciale sur l'aménagement écosystémique organisée par la Commission des Ressources naturelles du Territoire des Laurentides (CRNTL) pour leur précieuse collaboration.

---

## Résumé

Le présent rapport fait suite au document intitulé *Portrait historique des Laurentides pour les UAF 061-51 et 064-52* et vise à d'identifier les enjeux écologiques en lien avec l'aménagement écosystémique du territoire. Il permet de documenter l'état actuel des forêts quant aux caractéristiques liées aux six enjeux écologiques et l'écart observé entre les valeurs historiques et les données actuelles. Les différentes analyses ont permis d'identifier des écarts importants pour chacun des enjeux.

La diminution de la proportion de forêts mûres et surannées dans le paysage a été identifiée comme un enjeu majeur. En effet, une analyse théorique permet de constater une réduction de la proportion de forêts mûres et surannées de l'ordre de 17 % à 46 % selon les différents territoires. En l'absence de meilleures sources d'information, ces résultats sont tout de même intéressants puisqu'ils donnent une idée de ce que devait être la forêt préindustrielle. D'autres études historiques provenant de périodes moins altérées que les périodes documentées à ce jour pourraient permettre de valider la distribution théorique proposée.

La raréfaction de certaines formes de bois mort n'est pas ressortie comme un enjeu crucial à court terme puisque la quantité de bois mort dans les peuplements jardinés et les vieilles forêts semble comparable. Cependant, des observations dans le Nord-Est des Etats-Unis ont permis d'identifier des écarts significatifs à ce niveau suite à plusieurs rotations de coupes partielles successives.

En ce qui a trait à la simplification de la structure des peuplements, on remarque à l'échelle du paysage une distribution par classe de surface terrière centralisée dans la classe 20 à 24 m<sup>2</sup>/ha plutôt que dans la classe 28 m<sup>2</sup>/ha calculé selon un modèle historique de la forêt préindustrielle. De plus, à l'échelle du peuplement, la courbe de distribution par classe de diamètre de peuplements aménagés diverge en comparaison avec celles d'anciennes forêts. En effet, on retrouve plus de tiges de petits diamètres dans la courbe des forêts aménagés et on observe un déficit dans les tiges de gros diamètres (plus de 40 cm au DHP).

Par rapport à la composition au niveau du paysage, une baisse notable a été observée dans les peuplements mixtes au profit des peuplements de feuillus tolérants et des peuplements des feuillus intolérants. Une diminution variant de 14 à 25 % du couvert a été remarquée par rapport au niveau historique dans les années 1930-1960. Au point de vue du peuplement, d'après les différentes sources, l'abondance du pin blanc et du chêne rouge a grandement diminué depuis la colonisation. Peu de données sont disponibles à cet effet, mais l'on considère que leur diminution est très significative. Le bouleau jaune et la pruche du Canada semblent avoir eux aussi diminué en présence selon certaine analyse et documents mais l'information est très limitée et donc difficile de juger de la grandeur du phénomène.

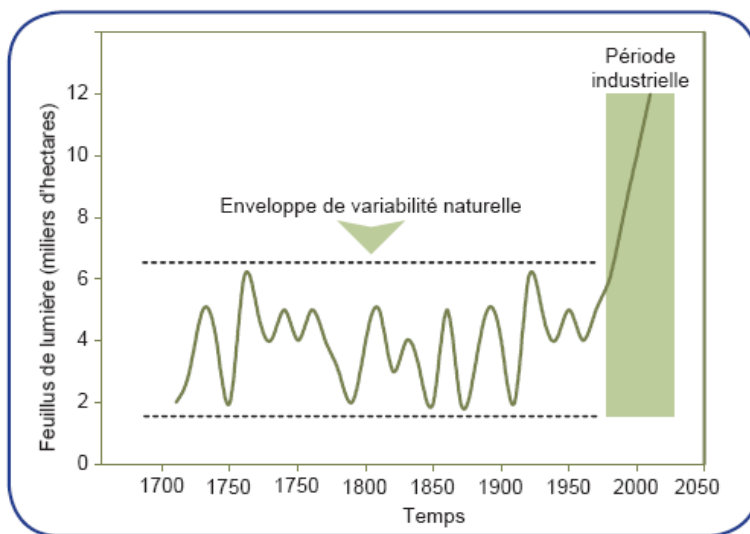
La modification de l'organisation spatiale regroupe l'ensemble des problématiques reliées à la fragmentation et la connectivité au niveau du paysage. On remarque une baisse de forêt d'intérieur de l'ordre de 49% à 71% en comparaison avec un paysage vierge sans interventions. De plus, la densité du réseau routier se situe entre 1,0 km/km<sup>2</sup> et 1,3 km/km<sup>2</sup>, situation qui peu avoir des répercussions sur certains type de faune. La connectivité est aussi évaluée selon les refuges biologiques établis sur les territoires. Finalement, une analyse de la faune et la flore est réalisé selon leur besoins en termes de caractéristiques forestières précises afin d'évaluer les situations préoccupantes.

---

Des pistes de solution sont proposées afin de réduire les écarts observés dans les deux UAF notamment : exclure des superficies forestières du territoire sous aménagement, avoir des modalités spéciales d'intervention dans les massifs forestiers et en bordure des aires protégées, mettre en place une stratégie de revalorisation du pin blanc, avoir une sylviculture adaptée ainsi que la protection des espèces menacées ou vulnérables. Le document suivant doit être vu comme un document évolutif qui doit être mis à jour selon les connaissances futures en écologie forestières. De plus amples études sont nécessaires afin de déterminer les seuils écologiques qui ne doivent pas être dépassés sans affecter les processus écologiques.

## Préambule

Le concept d'aménagement écosystémique a pour prémisse que la diminution de l'écart entre les paysages naturels historiques et ceux qui sont aménagés est le meilleur moyen de maintenir des écosystèmes sains et résilients et les multiples fonctions de l'écosystème (Hunter 1993). Pour mettre en application ce concept, la référence idéale serait la forêt préindustrielle, c'est-à-dire celle qui existait avant l'année 1800, au moment où l'humain commença à modifier significativement l'écosystème du territoire à l'étude par diverses interventions comme la récolte de matière ligneuse et le brûlage. De plus, elle devrait inclure la connaissance de l'enveloppe de variabilité naturelle de certains paramètres comme la composition, la structure d'âges, les habitats fauniques, etc. Selon Boucher et al. (2009), le cadre de référence temporelle associé à la notion de forêt préindustrielle doit être assez vaste pour décrire le plus fidèlement possible la variabilité des attributs des forêts naturelles.



Exemple théorique de variabilité naturelle d'un attribut forestier<sup>2</sup>

Afin de supporter la préparation d'un portrait de la forêt préindustrielle, des études basées sur l'analyse de documents historiques comme des photos aériennes de 1928, des cartes de feux ou de chablis passés ainsi que des cartes d'interventions provenant des archives des compagnies forestières ont été consultées. Cependant, les écosystèmes du sud du Québec ont été fortement modifiés au cours des deux derniers siècles et nous ne possédons pas pour l'instant une image précise de ces écosystèmes à l'époque préindustrielle, donc encore moins de la variabilité naturelle de ces paramètres. Le portrait des années 1930-1960 ne constitue donc pas un portrait préindustriel mais plutôt historique. Ce constat est d'autant plus vrai pour le sud des Laurentides où les récoltes auraient débutées plus tôt et les récoltes successives réalisées en plus grand nombre que dans le nord de la région.

Ainsi, afin d'identifier les enjeux écologiques, le portrait historique a été jumelé à d'autres sources d'informations, parfois non-quantifiables, pour dégager une image de ce que pouvait être la forêt préindustrielle. De plus, un effort particulier a été fait pour tenter d'identifier l'enveloppe de variabilité naturelle de certains paramètres pour cette même période et de la comparer à l'enveloppe de variabilité enregistrée pour les surfaces ayant subies des perturbations anthropiques.

<sup>2</sup> <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Boucher-Yan/Avis17.pdf>

---

Le portrait dressé dans ce document a été réalisé à l'aide de l'ensemble des connaissances disponibles à ce jour et, bien qu'imparfait, permet d'identifier les enjeux écologiques prioritaires qui serviront de balises pour continuer l'implantation de l'aménagement écosystémique dans la région. Toutefois, les balises ou cibles visant à réduire les écarts qui en découleront pourraient être sujettes à révision au fur et à mesure que de nouvelles informations seront disponibles.

Dans ce document, les termes « portrait historique » ou « forêt historique » font référence aux forêts antérieures à celles d'aujourd'hui alors que le terme « forêt préindustrielle » fait référence aux forêts « naturelles » qui devaient exister au début du 19<sup>ème</sup> siècle, avant le début des modifications anthropiques importantes.

---

## Table des Matières

1. Portrait actuel et identification des écarts selon les enjeux écologiques.....	1
1.1 Proportion de forêts mûres et surannées .....	1
1.2. Raréfaction de certaines formes de bois mort .....	4
1.3. Structures internes des peuplements .....	6
1.4. Composition végétale des forêts .....	12
1.5. Organisation spatiale des forêts.....	20
1.6. Espèces fauniques et floristiques.....	23
1.6.1. En lien avec la diminution des forêts mûres et surannées.....	24
1.6.2. En lien avec la raréfaction de certaines formes de bois mort.....	24
1.6.3. En lien avec la modification des structures internes des peuplements.....	25
1.6.4 En lien avec la composition forestière .....	25
1.6.5. En lien avec l'organisation spatiale des forêts .....	25
2. Identification des enjeux prioritaires.....	26
2.1 Consultation préliminaire .....	26
2.2 Priorisation des enjeux selon des barèmes préétablis.....	27
2.2.1. Les enjeux à l'échelle du paysage .....	28
2.2.1.1 Proportion de forêts mûres et surannées .....	29
2.2.1.2 Structure .....	29
2.2.1.3. Composition .....	29
2.2.1.4. La modification de l'organisation spatiale des forêts.....	29
2.2.2. Les enjeux à l'échelle du peuplement .....	30
2.2.2.1 Raréfaction de certaines formes de bois mort .....	31
2.2.2.2 Structure .....	31
2.2.2.3 Composition .....	31
2.2.3 Espèces végétales ou animales préoccupantes ; établissement d'un filtre fin.....	32
3. Recommandations : des pistes de solutions à envisager pour diminuer les écarts.....	34
3.1. Stratégies au niveau du paysage : Stratégie d'aménagement envisagée .....	34
3.2. Les stratégies au niveau du peuplement : Stratégie sylvicole proposée.....	36
4. Analyse des différentes contraintes socio-économiques pouvant limiter la diminution des écarts.....	37
5. Discussion générale.....	37
5.1. Pour un aménagement écosystémique.....	37
Conclusion.....	38



---

## Liste des Tableaux

Tableau 1 : Écarts observés selon les stades de développement entre les valeurs historiques théoriques et les valeurs actuelles par régions écologiques et par UAF. ....	3
Tableau 2 : Écarts observés selon les quantités de bois mort dans les forêts anciennes et les forêts aménagées, par régions écologiques et UAF. ....	5
Tableau 3 : Écarts observés entre la densité moyenne historique et actuelle pour les régions écologiques 3b et 3c et les UAF 061-51 et 064-52. ....	8
Tableau 4 : Évaluation des écarts entre la distribution du nombre de tiges à l'hectare des forêts anciennes et des forêts aménagées, selon les classes de DHP. ....	10
Tableau 5 : Évaluation des écarts selon la composition des couverts forestiers entre les études historiques et les valeurs actuelles observées par UAF et par régions écologiques.....	13
Tableau 6 : Évaluation des écarts des types forestiers entre les études historiques et les valeurs actuelles observées, par UAF et par région écologique. ....	15
Tableau 7 : Évaluation des écarts en pourcentage pour l'indicateur de la présence certaine d'essences observées entre les études historiques et les données actuelles, par UAF et par région écologique.....	16
Tableau 8 : Évaluation des écarts pour la composition, en pourcentage de la surface terrière, entre les données de forêts anciennes et des peuplements jardinés. ....	19
Tableau 9 : Écarts observés entre les données historiques et les données actuelles de l'abondance du pin blanc, selon deux études ontariennes. ....	20
Tableau 10 : Priorisation des enjeux selon les barèmes, pour chaque indicateur, des enjeux à l'échelle du paysage.....	28
Tableau 11 : Priorisation des enjeux selon les barèmes, pour chaque indicateur, des enjeux à l'échelle du peuplement.....	30
Tableau 12 : Quelques espèces fauniques et floristiques menacées ou vulnérables associées au milieu forestier pour la région des Laurentides : * Présence certaine dans l'UAF 061-51 : ** Présence certaine dans l'UAF 064-52.....	32

---

## Liste des Figures

Figure 1 : Comparaison des stades de développement des études historiques et des valeurs actuelles selon les régions écologiques et les UAF 061-51 et 064-52. ....	2
Figure 2 : Comparaison du pourcentage de la superficie des stades de développement théoriques avec les données actuelles selon les régions écologiques et les UAF 061-51 et 064-52. Les stades de développement théoriques sont divisés selon le type de station – mésique ou de sommet - et selon une moyenne pondérée par rapport à la superficie pour les deux types. ....	2
Figure 3 : Comparaison entre les quantités de bois mort des forêts anciennes et des forêts aménagées, selon les régions écologiques et les UAF 061-51 et 064-52. Trois indicateurs sont illustrés, soit le nombre de chicots à l'hectare, le nombre de gros chicots ( $\geq 29,1$ cm) à l'hectare et le volume à l'hectare de débris ligneux retrouvés sur le parterre de coupe. ....	4
Figure 4 : Comparaison des quantités de bois mort entre des forêts anciennes et des forêts aménagées selon des études dans le Nord-Est américain. Trois indicateurs sont illustrés, soit le nombre de chicots à l'hectare, le nombre de gros chicots $\geq 25$ cm à l'hectare et le volume de débris ligneux au sol à l'hectare. ....	6
Figure 5 : Comparaison des densités moyennes par type forestier entre les paysages historiques et actuels pour les UAF 064-52 et 061-51 et les régions écologiques associées. ....	7
Figure 6 : Comparaison des distributions des classes de surface terrière entre une distribution théorique et une distribution actuelle, par UAF et par régions écologiques, avec en y, le pourcentage des superficies occupées par les classes de surface terrière. ....	9
Figure 7 : Comparaison de la distribution moyenne du nombre de tiges à l'hectare selon les classes de DHP de placettes provenant de forêts jardinées et de forêts anciennes en Outaouais. ....	10
Figure 8 : Triangle des structures comparant les placettes des forêts anciennes et des placettes avant et après jardinage dans l'UAF 064-52, de 2005-2006. ....	11
Figure 9 : Comparatif des couverts forestiers observés entre les études historiques et les données actuelles, par UAF et par régions écologiques. ....	12
Figure 10 : Comparaison entre les pourcentages de superficie occupée par les types forestiers observés entre les études historiques et les données actuelles, par UAF et par région écologique. dominance de sapin, épinette, pin gris, mélèze. ....	14
Figure 11 : Comparatif selon la présence certaine d'essences observées entre les études historiques et les données actuelles, par UAF et par région écologique. ....	16
Figure 12 : Comparatif selon la composition, en pourcentage de la surface terrière, entre les données des forêts anciennes et des peuplements jardinés. ....	19
Figure 13 : Superficie occupée par les forêts d'intérieur (en hectare), selon la taille de ces forêts divisée en différentes classes, pour l'érablière à bouleau jaune de l'est dans l'UAF 061-51. Les N représentent le nombre de forêts d'intérieur présentes dans les différentes classes. ....	21
Figure 14 : Superficie occupée par les forêts d'intérieur (en hectare), selon la taille de ces forêts divisée en différentes classes, pour l'érablière à bouleau jaune de l'ouest dans l'UAF 061-51. Les N représentent le nombre de forêts d'intérieur présentes dans les différentes classes. ....	21
Figure 15 : Superficie occupée par les forêts d'intérieur (en hectare), selon la taille de ces forêts divisée en différentes classes, pour l'érablière à bouleau jaune de l'ouest dans l'UAF 064-52. Les N représentent le nombre de forêts d'intérieur présentes dans les différentes classes. ....	22
Figure 16 : Répartition des montants d'argent investis par enjeux écologiques. ....	27

---

## 1. Portrait actuel et identification des écarts selon les enjeux écologiques

Afin d'identifier les écarts entre les études historiques et l'état actuel des UAF, divisées par régions écologiques, les figures utilisées dans le document Portrait historique (Roy et al. 2009) ont été reprises et modifiées en ajoutant les valeurs associées à l'état actuel propre à chaque enjeu. Les valeurs actuelles ont donc été ajoutées aux figures selon les données disponibles divisées par UAF et par régions écologiques. Les données proviennent majoritairement des plans généraux d'aménagement forestier 2008-2013 des UAF 061-51 et 064-52 (PGAF) (MRNF 2007, MRNF 2008) qui ont été analysés selon les deux régions écologiques. La caractérisation actuelle de certains enjeux n'étant pas décrite dans les PGAF, celle-ci a été tirée de documents scientifiques de sources variées qui ne proviennent pas nécessairement de la région étudiée.

La majorité des figures présentées permet d'observer la variation selon les différentes études historiques. Pour chaque indicateur, une valeur critique faisant référence à une étude historique spécifique, qui détermine la valeur avec laquelle la comparaison actuelle sera réalisée, est identifiée. D'autres seuils sont présents dans les indicateurs et font références aux valeurs actuelles selon les UAF et les régions écologiques. Un tableau permettant d'identifier les valeurs historiques, actuelles et l'écart observé sera intégré pour chaque enjeu. Comme vous pourrez le constater à la lecture de ce document, un effort a été fait afin d'utiliser la forêt préindustrielle comme paysage de référence bien que plusieurs études aient été réalisées sur le paysage de 1930. Cet élément est d'autant plus important pour le territoire du sud des Laurentides sur lequel de nombreuses perturbations anthropiques ont eu lieu au cours des deux derniers siècles.

### 1.1 Proportion de forêts mûres et surannées

La première figure permet de mettre en contexte la variation observée dans les études historiques et de comparer ces valeurs avec celles utilisées dans les PGAF (Figure 1). La variabilité entre les différentes études étant très grande, il a été décidé de se baser sur une valeur d'une étude spécifique localisée dans l'UAF 064-52 (cette valeur est indiquée avec une ligne horizontale noire dans la figure). Les autres seuils indiquent les valeurs actuelles selon la région écologique et l'UAF.

Dans cette figure, où les stades de développement sont identifiés, on remarque dans les deux UAF une augmentation du pourcentage des peuplements mûrs et surannés (classes de 70 ans, 90 ans, 120 ans et vieux inéquienne) – les valeurs actuelles suggèrent une proportion se situant entre 29 % et 58 % – et une diminution des peuplements jeunes (variant entre 37% et 66 %). La proportion des peuplements en régénération a légèrement diminué par rapport aux études historiques dans la région écologique de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest (5 %) et elle est restée sensiblement la même dans la seconde région écologique étudiée (9 %). Ce constat va à l'encontre de l'hypothèse normalement véhiculée selon laquelle les forêts matures étaient dominantes dans le paysage. Cependant, comme expliqué dans le document du portrait historique (Roy et al. 2009), le paysage à l'époque des études était déjà fortement altéré par les perturbations anthropiques et naturelles. Pour cette raison, les paysages qui se retrouvaient dans les stades jeunes à l'époque se retrouvent aujourd'hui matures.

Le stade de développement de ces études historiques n'étant probablement pas représentatif du niveau précolonial, une comparaison selon une distribution théorique des stades de développement a été choisie, basée sur la récurrence des perturbations naturelles (Forget 2009).

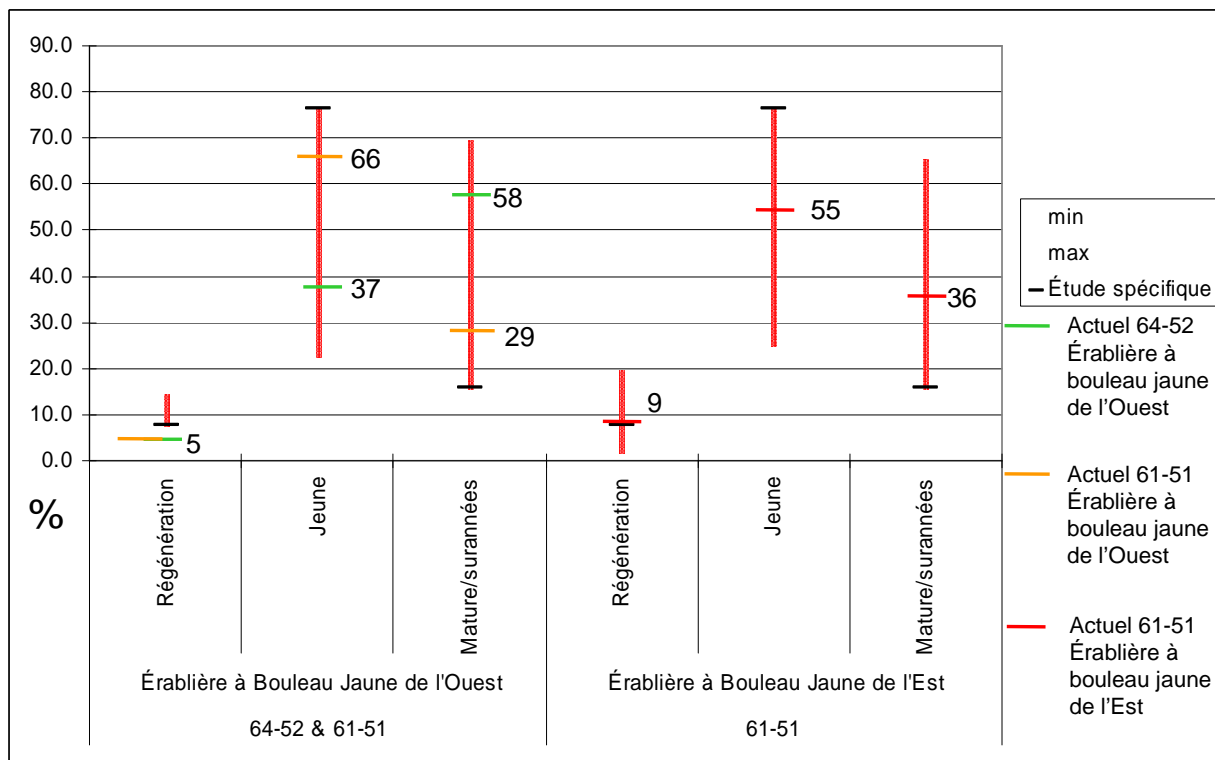


Figure 1 : Comparaison des stades de développement des études historiques et des valeurs actuelles selon les régions écologiques et les UAF 061-51 et 064-52.

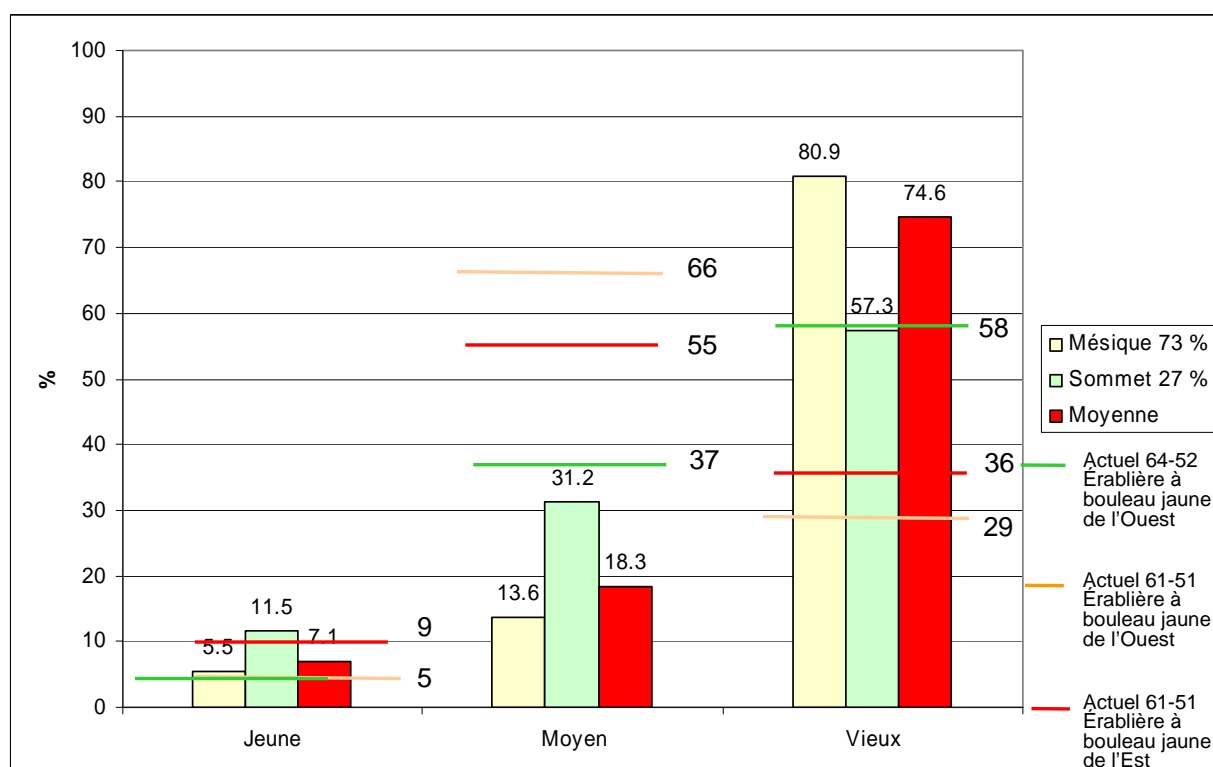


Figure 2 : Comparaison du pourcentage de la superficie des stades de développement théoriques avec les données actuelles selon les régions écologiques et les UAF 061-51 et 064-52. Les stades de développement théoriques sont divisés selon le type de station – mésique ou de sommet - et selon une moyenne pondérée par rapport à la superficie pour les deux types.

Cette analyse théorique basée sur la récurrence des différents éléments du régime de perturbations naturelles indique que la proportion de peuplements « Vieux » dans le paysage préindustriel devait être d'environ 74 % (Figure 2).

**Tableau 1 : Écarts observés selon les stades de développement entre les valeurs historiques théoriques et les valeurs actuelles par régions écologiques et par UAF.**

Région écologique	UAF	Valeurs historiques (%)			Valeurs actuelles (%)			Écart (p/r valeur historique) (%)		
		Régén.	Jeunes	Mûres et sur.	Régén.	Jeunes	Mûres et sur.	Régén.	Jeunes	Mûres et sur.
3b	064-52				5	37	58	2,1	-18,7	16,6
3b	061-51	7,1	18,3	74,6	5	66	29	2,1	-47,7	45,6
3c	061-51				9	55	36	-1,9	-36,7	38,6

Le Tableau 1 permet de visualiser les résultats de l'écart observé entre les données historiques du stade de développement avec les données actuelles. L'écart mesuré (données historiques - données actuelles), pour la partie mûre et surannée dans l'UAF 064-52, est de 16,6 %. Dans le cas de la 061-51, la partie représentée dans l'érablière à bouleau jaune de l'ouest (3b) a diminué de 45,6 % et de 38,6 % pour la région écologique de l'érablière à bouleau jaune de l'est (3c).

Il est intéressant de noter la différence entre les deux UAF par rapport à ce point. L'UAF 064-52 (16,6%) semble être beaucoup moins altérée que l'UAF 061-51 (38,6-45,5%). Cette différence est peut-être liée à leur situation géographique. L'UAF 061-51 étant située plus proche des centres urbains, son exploitation aurait débuté plus tôt au cours des dernières décennies que dans l'UAF 064-52. Conséquemment, l'exploitation de la 064-52 aurait été moindre et effectuée plus tardivement que son UAF voisine.

On doit retenir que cette différence a été établie à partir de la courbe théorique des stades de développement historiques en se basant sur la fréquence des différents types de perturbations. En l'absence de meilleures sources d'information, ces résultats sont tout de même intéressants puisqu'ils donnent une idée de ce que devait être la forêt préindustrielle. D'autres études historiques provenant de périodes moins altérées que les périodes documentées à ce jour pourraient permettre de valider la distribution théorique proposée.

Malgré ces constats, il est important de mentionner que le stade de développement ne peut être utilisé seul afin de décrire la proportion de forêts mûres et surannées. D'autres facteurs doivent être considérés afin de déterminer la vraie proportion de ces forêts. Plusieurs caractéristiques au niveau du peuplement, comme la distribution des classes de diamètre, la quantité et la grosseur des bois morts et la variété d'essences d'arbres dans le couvert, sont d'autres aspects permettant de définir une forêt mûre et surannée.

La télédétection constitue avenue prometteuse afin d'identifier plusieurs caractéristiques de vieilles forêts. Des études en cours ont permis d'identifier avec une précision étonnante la quantité de biomasse d'une forêt feuillue (McCullough et al. 2008a) ainsi que la composition des forêts. La détection de ces peuplements pourrait aider grandement à la gestion spatio-temporelle de cet enjeu.

## 1.2. Raréfaction de certaines formes de bois mort

La majorité des données utilisées dans cette section proviennent du document du MRNF (2009) sur *L'enjeu écologique du bois mort - Complément au Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources du territoire* (Angers 2009). Seule une sélection d'études provenant des régions écologiques ciblées ont été retenues.

Pour cet enjeu, des études comparant la quantité de bois mort entre des forêts anciennes et des forêts jardinées ont été utilisées pour déterminer les écarts observés. La Figure 3 présente les quantités de bois mort observées dans les forêts anciennes et dans les forêts aménagées. Selon les données disponibles, trois types de bois mort ont été sélectionnés afin d'évaluer les écarts : le nombre de chicots à l'hectare, le nombre de gros chicots à l'hectare et le volume de débris ligneux au sol à l'hectare. Aucune donnée de bois mort associée aux peuplements jardinés n'a été inscrite du côté de l'érablière à bouleau jaune de l'est, ces données étant limitées à l'érablière à bouleau jaune de l'ouest.

Les données provenant des forêts aménagées permettent d'identifier un nombre de chicots à l'hectare se situant en moyenne à 44 tiges/ha (variant de 19-60 tiges/ha). Les débris ligneux de cette même étude varient entre 62 et 134 tiges/ha, avec une moyenne de 101 tiges à l'hectare. Des données recueillies dans le cadre de la certification environnementale FSC pour l'UAF 64-52 ont été récoltées afin de déterminer les débris ligneux en forêt après une coupe de jardinage. Les résultats préliminaires tendent à montrer que les volumes sont sensiblement les mêmes que dans les forêts anciennes avec 80 m<sup>3</sup>/ha de débris.

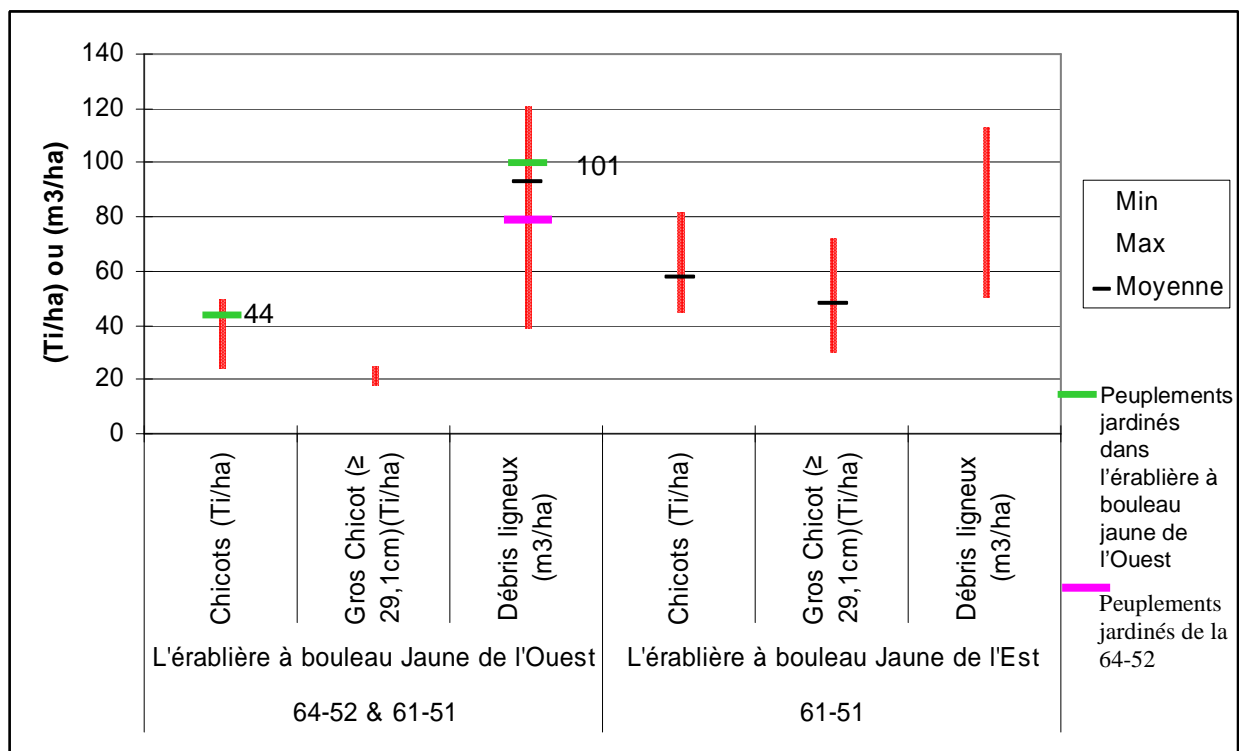


Figure 3 : Comparaison entre les quantités de bois mort des forêts anciennes et des forêts aménagées, selon les régions écologiques et les UAF 061-51 et 064-52. Trois indicateurs sont illustrés, soit le nombre de chicots à l'hectare, le nombre de gros chicots (≥ 29,1 cm) à l'hectare et le volume à l'hectare de débris ligneux retrouvés sur le parterre de coupe.

Le Tableau 2 permet d'observer les valeurs des trois types de bois mort dans chaque région écologique par rapport aux forêts anciennes et aux forêts jardinées. Les écarts observés sont disponibles seulement pour la région écologique de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest. Les résultats de cette comparaison ne permettent pas de distinguer des écarts significatifs dans tous les cas. En effet, le nombre de chicots à l'hectare d'une forêt jardinée se situe dans l'intervalle des valeurs observées des forêts anciennes. Il y a une légère différence entre les débris ligneux, au profit des forêts aménagées.

Dans d'autres études réalisées dans le Nord-Est des États-Unis (Angers 2009; McCullough et al. 2008b), on dénote que la raréfaction des arbres vivants de gros diamètres et des tiges présentant des défauts majeurs (qui mènent à la mortalité) peut aggraver le recrutement de chicots et des débris ligneux à forte valeur écologique (gros diamètres et avec une représentation dans tous les stades de décomposition). Ce phénomène s'accroît à la suite de plusieurs rotations successives de jardinage. Ainsi, même si les différences de quantité de bois mort entre les forêts anciennes et après jardinage ne sont pas évidentes à court terme, il semble qu'il soit possible que ce problème s'aggrave au fil des rotations.

**Tableau 2 : Écarts observés selon les quantités de bois mort dans les forêts anciennes et les forêts aménagées, par régions écologiques et UAF.**

Rég. écol.	UAF	Valeurs forêts anciennes, moyenne selon les études			Valeurs actuelles			Écart (p/r valeur historique)		
		Chicot tiges/ha	Gros chicots tiges/ha (≥29,1cm)	Débris ligneux m <sup>3</sup> /ha	Chicot tiges/ha	Gros chicots tiges/ha (≥29,1cm)	Débris ligneux m <sup>3</sup> /ha	Chicot tiges/ha	Gros chicots tiges/ha (≥29,1cm)	Débris ligneux m <sup>3</sup> /ha
3b	064-52 et 061-51	25 à 49	19 à 24	80 (70-90) et 93 (40-120)	44	-	101	Dans l'intervalle		80
3c	061-51	58 (46-81)	48 (31-71)		-	-	-			

On voit à la Figure 4 que le résultat de certaines études réalisées dans le Nord-Est des États-Unis (Angers 2009; McCullough et al. 2008b) permet d'identifier certaines problématiques à la suite de plusieurs rotations successives de coupes partielles. En effet, en comparaison avec les forêts anciennes, des baisses significatives au niveau du nombre de gros chicots (≥25cm) et du volume des débris ligneux retrouvés dans les secteurs ayant subi des coupes partielles ont été identifiées.

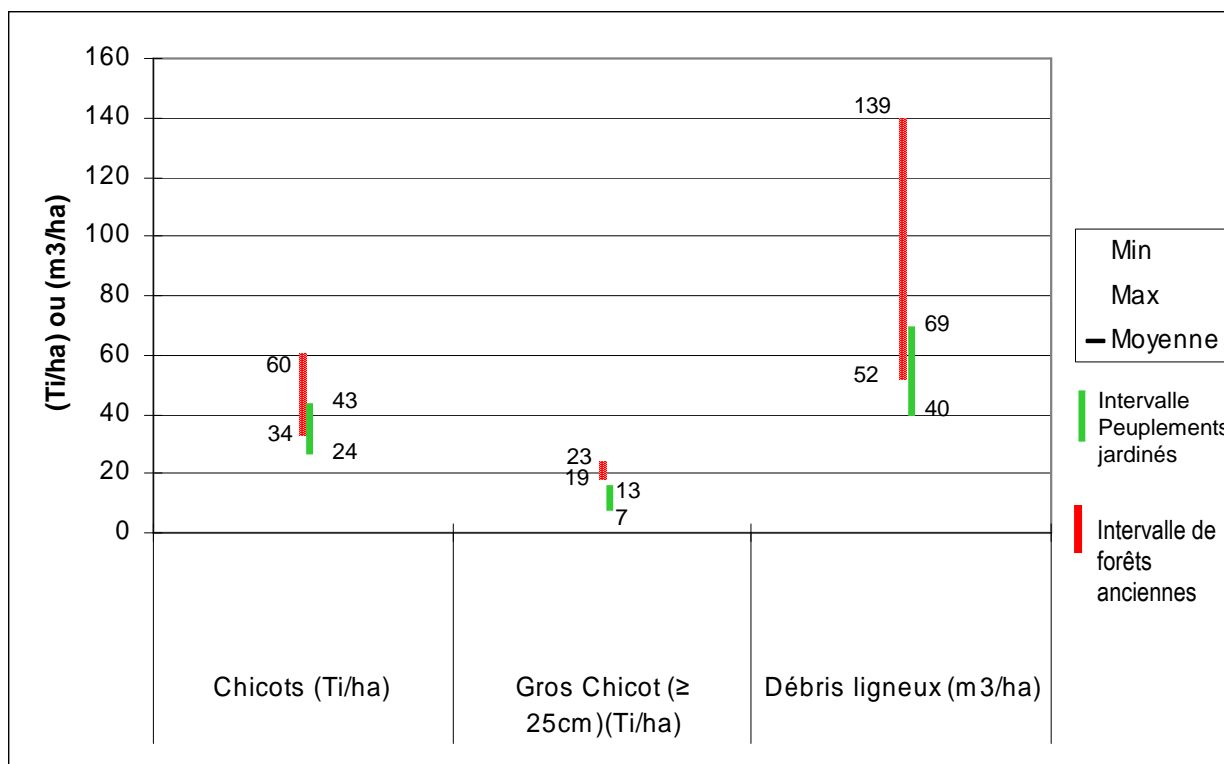


Figure 4 : Comparaison des quantités de bois mort entre des forêts anciennes et des forêts aménagées selon des études dans le Nord-Est américain. Trois indicateurs sont illustrés, soit le nombre de chicots à l'hectare, le nombre de gros chicots  $\geq 25$  cm à l'hectare et le volume de débris ligneux au sol à l'hectare.

### 1.3. Structures internes des peuplements

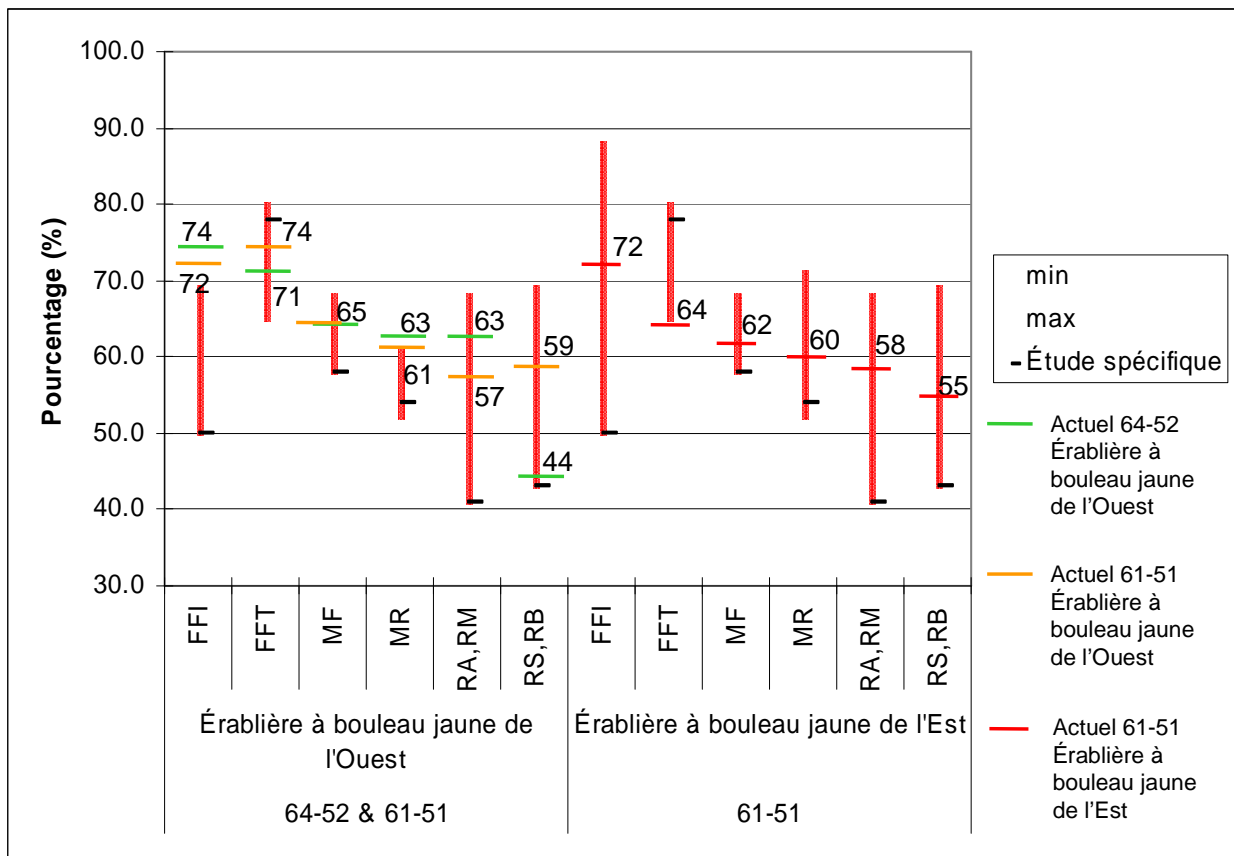
La structure interne a été évaluée selon trois indicateurs pour lesquels les données actuelles étaient disponibles. Les indicateurs sont divisés en deux types : les indicateurs au niveau du paysage et les indicateurs au niveau du peuplement.

#### Densité moyenne

La densité moyenne des peuplements observés dans les paysages historiques a été comparée avec les données actuelles par UAF et par régions écologiques. La Figure 5 présente les résultats de cette comparaison. Les différents niveaux actuels ont été superposés aux résultats des études historiques. Les valeurs de densités actuelles entre les types forestiers varient de 44% pour les peuplements résineux (RS), tels le SEPM, à 74 % pour les peuplements feuillus à dominance de feuillus intolérants (FFI).

À l'exception du type forestier peuplements feuillus à dominance de feuillus intolérants et du type forestier peuplements mixtes à dominance résineuse (MR), l'ensemble des types forestiers se situe dans la variation établie avec les études historiques.





**Figure 5 : Comparaison des densités moyennes par type forestier entre les paysages historiques et actuels pour les UAF 064-52 et 061-51 et les régions écologiques associées. Légende des types forestiers : FFI = Peuplements feuillus à Feuillus intolérants ; FFT= Peuplements feuillus à feuillus tolérants; MF = Peuplements mixtes à dominance feuillus; MR= Peuplements mixtes à dominance résineuse ; RA,RM= Peuplements résineux avec dominance de Pin Blanc et rouge, thuya et pruche; RS,RB= Peuplements résineux avec dominance de Sapin, Épinette, Pin gris , Mélèze.**

Le Tableau 3 permet d’observer les différences entre les époques. Une étude spécifique au territoire de la 064-52 a été retenue à titre de valeur référence pour les deux UAF. Les résultats quant aux écarts établis permettent d’observer des différences notables dans les types forestiers FFI et RA, et ce, pour les deux UAF. Pour la densité moyenne du RS, l’écart observé demeure dans la variabilité observée selon les différentes études historiques. Il est donc difficile d’émettre une opinion quant à l’écart observé, même pour le FFI se situant dans l’érablière à bouleau jaune de l’est.

**Tableau 3 : Écarts observés entre la densité moyenne historique et actuelle pour les régions écologiques 3b et 3c et les UAF 061-51 et 064-52.**

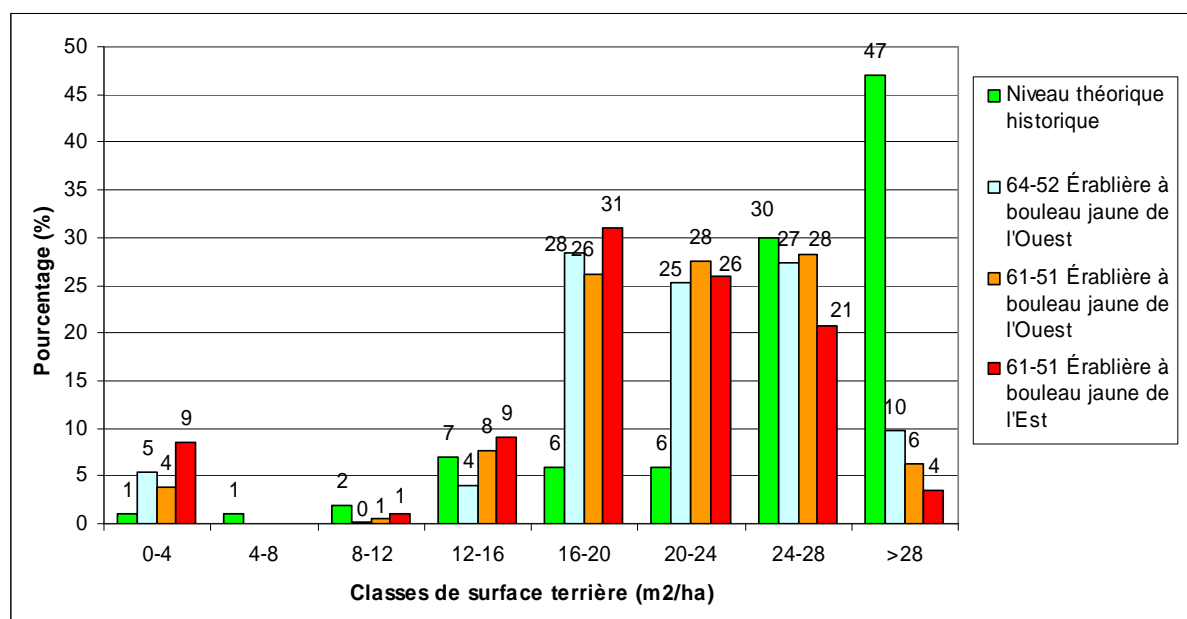
Rég. écol.	UAF	Valeurs historiques (%)						Valeurs actuelles (%)						Écart (p/r valeur historique) (%)					
		FFI	FFT	MF	MR	RA	RS	FFI	FFT	MF	MR	RA	RS	FFI	FFT	MF	MR	RA	RS
3b	064-52							74	71	65	63	63	44	-24	7	-7	-9	-22	-1
3b	061-51	50	78	58	54	41	43	72	74	65	61	57	59	-22	4	-7	-7	-16	-16
3c	061-51							72	64	62	60	58	55	-22	14	-4	-6	-17	-12

### Distribution de la surface terrière

Le deuxième indicateur examine les écarts observés dans la distribution des classes de surface terrière selon une distribution théorique et les distributions établies par UAF et par régions écologiques. La Figure 6 permet d'établir un comparatif entre la distribution théorique expliquée dans le document 1 (Roy et al. 2009) et les données actuelles des surfaces terrières. On observe dans les données actuelles que la distribution des classes de surface terrière est modale (distribution en forme de cloche centrée autour de certaines classes de surfaces terrières). Le mode se situe dans les classes de surface terrière entre 16 et 28 m<sup>2</sup>/ha pour les deux UAF et pour les deux régions écologiques. Ce mode représente bien les classes de surface terrière visées par les objectifs sylvicoles actuels, qui maintiennent les peuplements dans cet écart. La distribution est bien répartie entre chacune des trois classes (16-20 m<sup>2</sup>/ha; 20-24 m<sup>2</sup>/ha ; 24-28 m<sup>2</sup>/ha), variant de 21 % à 31 % par classe.

En comparant la situation historique théorique avec la situation actuelle, on s'aperçoit que les distributions ne sont pas du même type. En effet, la distribution historique est fortement asymétrique vers la classe supérieure à 28 m<sup>2</sup>/ha, contrairement à la distribution actuelle qui est normale avec une moyenne aux alentours de la classe de 20 à 24 m<sup>2</sup>/ha.

Comme expliqué auparavant, la situation actuelle est fortement liée à la gestion sylvicole qui tend à maintenir une surface terrière minimale entre 16 et 18 m<sup>2</sup>/ha après une coupe de jardinage et à intervenir dans les peuplements ayant atteint 24 m<sup>2</sup>/ha.



**Figure 6 : Comparaison des distributions des classes de surface terrière entre une distribution théorique et une distribution actuelle, par UAF et par régions écologiques, avec en y, le pourcentage des superficies occupées par les classes de surface terrière.**

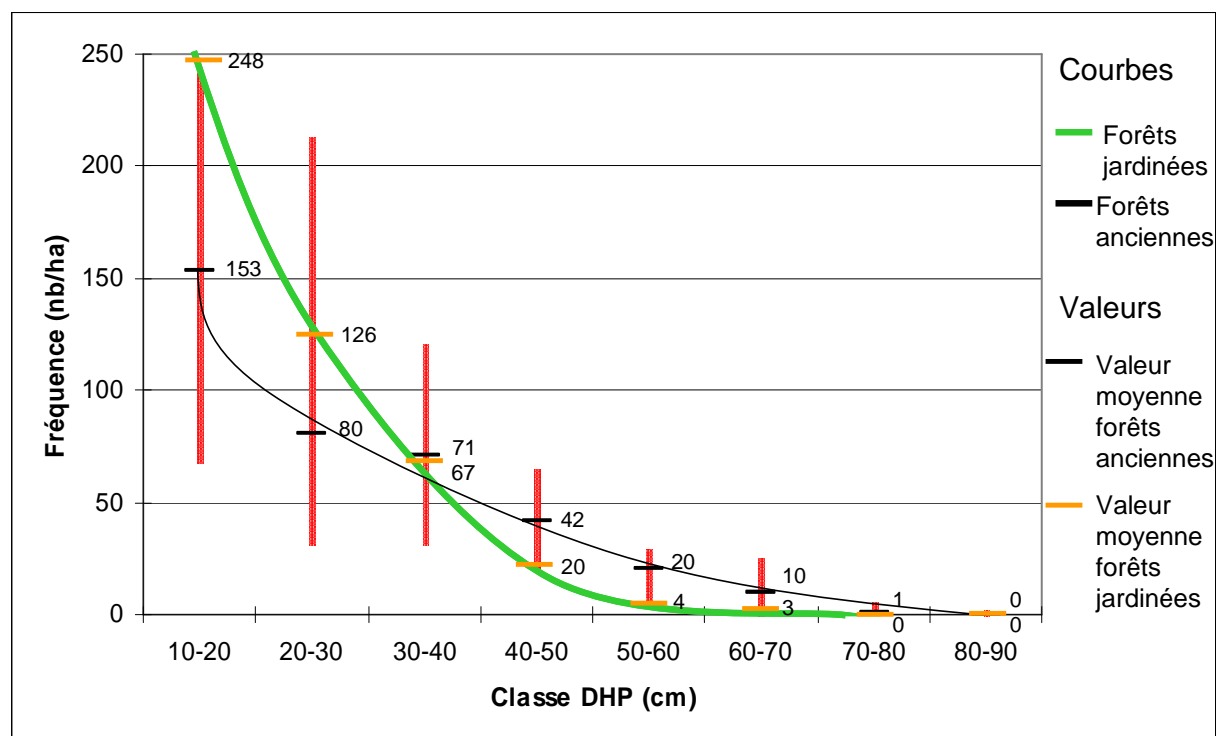
#### Distribution des classes de diamètre

Le dernier indicateur exploré pour comprendre la structure interne est fait à l'échelle du peuplement. La distribution des classes de diamètre est un indicateur fort utile afin de discriminer les différences entre l'état historique et l'état actuel de la structure interne des peuplements. Afin d'avoir les niveaux historiques diamétraux, les données de forêts anciennes ont été utilisées. Le type de peuplements utilisé pour cette analyse est une érablière à feuillus tolérants (ERFT), selon l'appellation cartographique du troisième inventaire décennal. À la Figure 7, deux courbes sont présentées : l'une fait référence à une distribution de peuplements jardinés tandis que l'autre est liée à la distribution des peuplements de forêts anciennes.

La distribution du nombre de tiges à l'hectare de la courbe jardinée a été réalisée avec 9 placettes de 0,25 ha. Au premier coup d'œil, on remarque un nombre de tiges à l'hectare élevé dans la classe de petits diamètres (10-20 cm), avec une moyenne de 248 tiges à l'hectare. La classe de 20-30 cm compte quant à elle une moyenne de 126 tiges à l'hectare. Cette courbe décroît rapidement selon les classes de diamètre, pour se terminer dans la classe de 50-60cm. Ces analyses préliminaires provenant de deux documents : (McCullough et al. 2008b)

La comparaison de la courbe jardinée avec la courbe de forêts anciennes (n= 9) permet de saisir la différence entre le portrait historique et le portrait actuel de la structure diamétrale. Dans la forêt ancienne, la quantité de petites tiges (<30cm) est très inférieure à celle observée dans les peuplements aménagés. L'effet inverse se fait sentir dans les classes supérieures à 40 cm, où il y a un nombre supérieur de tiges de forts diamètres dans les forêts anciennes. De plus, la pente de la courbe des forêts anciennes est beaucoup plus faible et se termine dans les classes de diamètre supérieures (70-80 cm) à celle de la courbe des peuplements jardinées. Le

type de courbe d'une forêt ancienne s'apparenterait à une courbe sigmoïde inversée plutôt qu'une exponentielle négative typique des forêts aménagées (Doyon & Bouffard 2009a).



**Figure 7 : Comparaison de la distribution moyenne du nombre de tiges à l'hectare selon les classes de DHP de placettes provenant de forêts jardinées et de forêts anciennes en Outaouais.**

Le Tableau 4 permet, selon chaque classe de diamètre, d'évaluer les écarts observés entre les valeurs des forêts anciennes et des forêts jardinées. Les valeurs positives dans la section *Écarts observés* identifient les sections où la courbe de jardinage possède plus de tiges à l'hectare que les forêts anciennes et les valeurs négatives permettent de déterminer l'endroit où la courbe de jardinage possède moins de tiges à l'hectare que les forêts anciennes.

**Tableau 4 : Évaluation des écarts entre la distribution du nombre de tiges à l'hectare des forêts anciennes et des forêts aménagées, selon les classes de DHP.**

Classe de DHP (cm)	Fréquence moyenne Forêts anciennes (Nb tiges/ha)	Fréquence moyenne Forêts jardinées (Nb tiges/ha)	Écarts observés (Nb tiges/ha)
10-20	153	248	+95
20-30	80	126	+46
30-40	71	67	-4
40-50	42	20	-22
50-60	20	4	-16
60-70	10	3	-7
70-80	1	0	-1
80-90	0	0	0

L'approche du triangle des structures peut aussi être utilisée afin d'établir la différence entre les peuplements jardinées et les peuplements issus de forêts anciennes (Doyon & Nolet 2006). Cette approche consiste à diviser les diamètres des arbres d'une placette en trois classes : les petits bois (PB entre 9 et 24 cm exclusivement), les moyens bois (MB entre 24,1 et 40 cm) et

les gros bois (GB >40 cm). Le positionnement de chaque placette est fait dans un triangle permettant d'identifier, selon trois axes, les différentes classes énumérées. Plus une placette se situe proche d'une arête, plus la surface terrière de la classe identifiée au côté opposé de l'arête est grande. Par exemple, dans la Figure 8, les forêts représentées par les triangles rouges réfèrent à des forêts anciennes, où les gros diamètres représentent environ 60 % de la surface terrière. Les tiges de petits diamètres représentent en moyenne 16 % de la surface terrière et les tiges moyennes, 24 % de la surface terrière.

En examinant la Figure 8, on constate que les placettes de l'UAF 064-52 sont généralement composées de moins de grosses tiges et de plus de moyennes et petites tiges, comparativement à celles des vieilles forêts. Ces résultats sont semblables à ceux présentés à la Figure 7, qui permettent d'observer une diminution du nombre de grosses tiges et une augmentation du nombre de petites tiges dans les peuplements jardinés.

Un autre constat intéressant est soulevé en analysant l'évolution de la structure des placettes avant et après traitement. La proportion de grosses tiges diminue de 7% après la coupe de jardinage alors que la proportion de petites tiges augmente de 6%. La réglementation en vigueur, qui limite la coupe aux arbres ayant plus de 22 cm, fait en sorte d'augmenter la proportion de ces petites tiges qui sont laissées sur pied lors du traitement. La diminution des grosses tiges s'explique en partie par le régime de martelage, qui a tendance à favoriser le marquage des arbres de gros diamètres. En effet, ces tiges ont plus chance d'être sélectionnées car le choix est réalisé en fonction des défauts présents sur l'individu.

Ce constat permet d'affirmer que le jardinage a tendance à éloigner les peuplements de la structure des forêts anciennes et que cet effet pourrait être accentué au fil des rotations. Les résultats sont similaires pour l'UAF 061-51 également présentés en annexe (2).

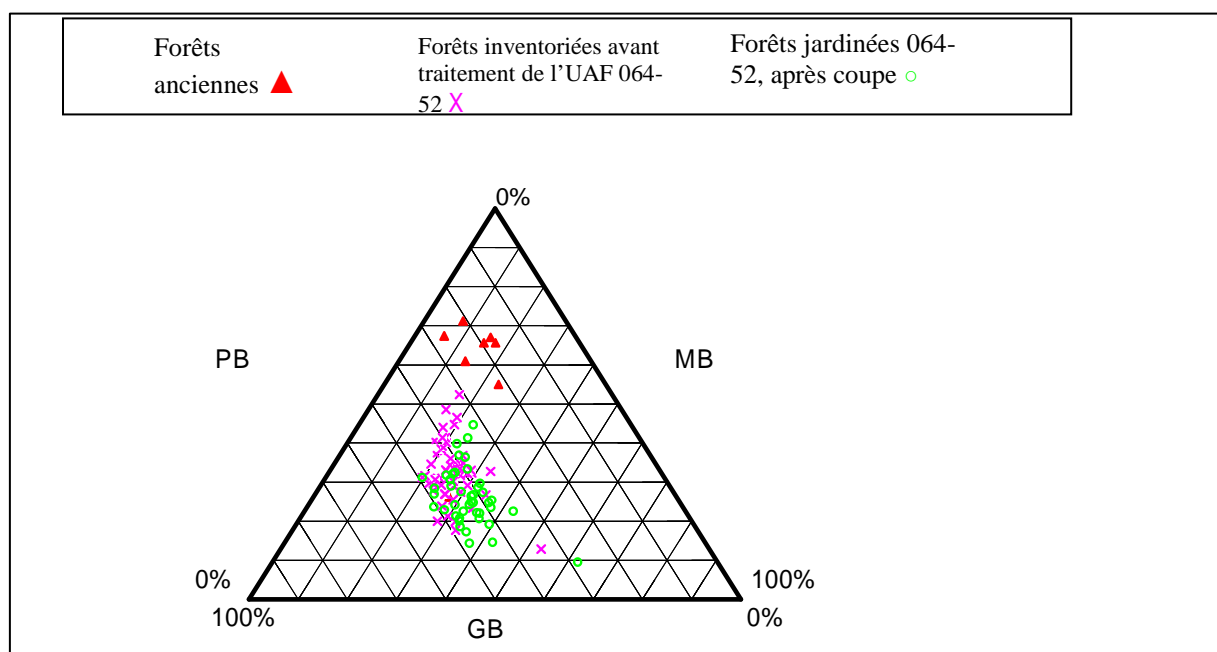


Figure 8 : Triangle des structures comparant les placettes des forêts anciennes et des placettes avant et après jardinage dans l'UAF 064-52, de 2005-2006.

## 1.4. Composition végétale des forêts

L'enjeu de la composition végétale des forêts sera évalué selon deux échelles : le premier niveau concerne le couvert et les types forestiers observés dans les UAF et le second fait référence à la présence d'une essence selon son abondance au niveau du peuplement.

### À l'échelle du paysage

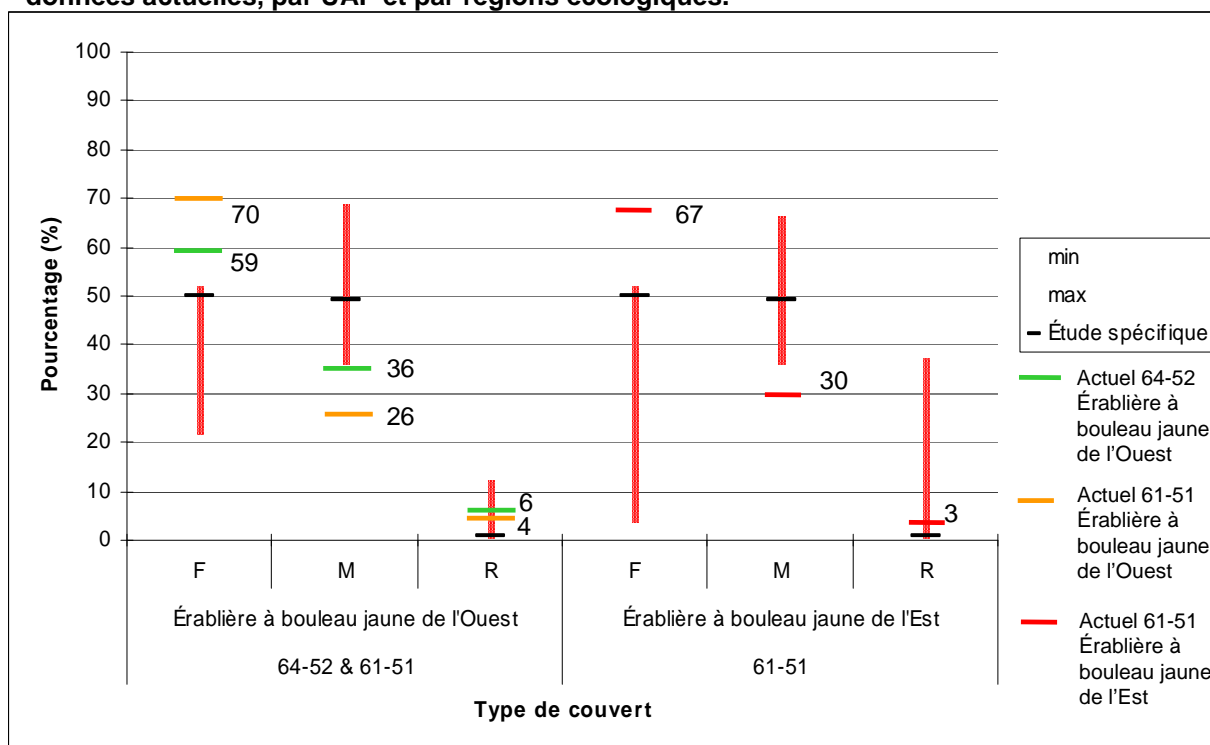
#### Couvert forestier

La Figure 9 permet de comparer les valeurs historiques (Roy et al. 2009) avec les valeurs actuelles provenant des PGAF des UAF 064-52 et 061-51 (MRNFQ 2007; MRNFQ 2008).

Les données actuelles permettent d'identifier les types de couvert dominants dans les deux UAF et selon les régions écologiques. Dans les deux UAF, on perçoit une nette dominance du couvert feuillu, variant de 59% à 70%, suivi par le couvert mixte, qui varie de 26% à 36%. La portion résineuse reste marginale, variant entre 3% à 6% de la superficie pour les deux régions écologiques.

La comparaison entre ces deux époques permet de distinguer des différences en ce qui a trait au couvert forestier, par UAF et par régions écologiques. Au niveau du feuillu, la proportion semble être plus élevée dans l'état actuel qu'au niveau des études historiques. Au niveau du couvert mixte, on remarque l'effet contraire, où une diminution entre les valeurs historiques et les valeurs actuelles est observée.

**Figure 9 : Comparatif des couverts forestiers observés entre les études historiques et les données actuelles, par UAF et par régions écologiques.**



Le calcul de l'écart par rapport aux valeurs historiques (Tableau 5) identifie des augmentations et des diminutions dans les pourcentages des couverts respectifs. Les résultats permettent de comprendre qu'il y a eu un transfert du couvert mixte au profit du couvert feuillu. Dans l'UAF 064-52, une perte de 13% du couvert mixte a amené une augmentation du couvert feuillu de 9% par rapport aux données historiques d'une étude spécifique à cette UAF. Dans l'érablière à bouleau jaune de l'ouest de l'UAF 061-51, le couvert mixte a perdu 23 %, qui s'est transféré dans le couvert feuillu. La section de l'érablière à bouleau jaune de l'est de l'UAF 061-51 a, quant à elle, perdu 19% de son couvert mixte au profit du feuillu, qui a augmenté de 17%. La prochaine section aidera à comprendre les phénomènes qui ont permis le transfert d'un type de couvert à un autre.

**Tableau 5 : Évaluation des écarts selon la composition des couverts forestiers entre les études historiques et les valeurs actuelles observées par UAF et par régions écologiques.**

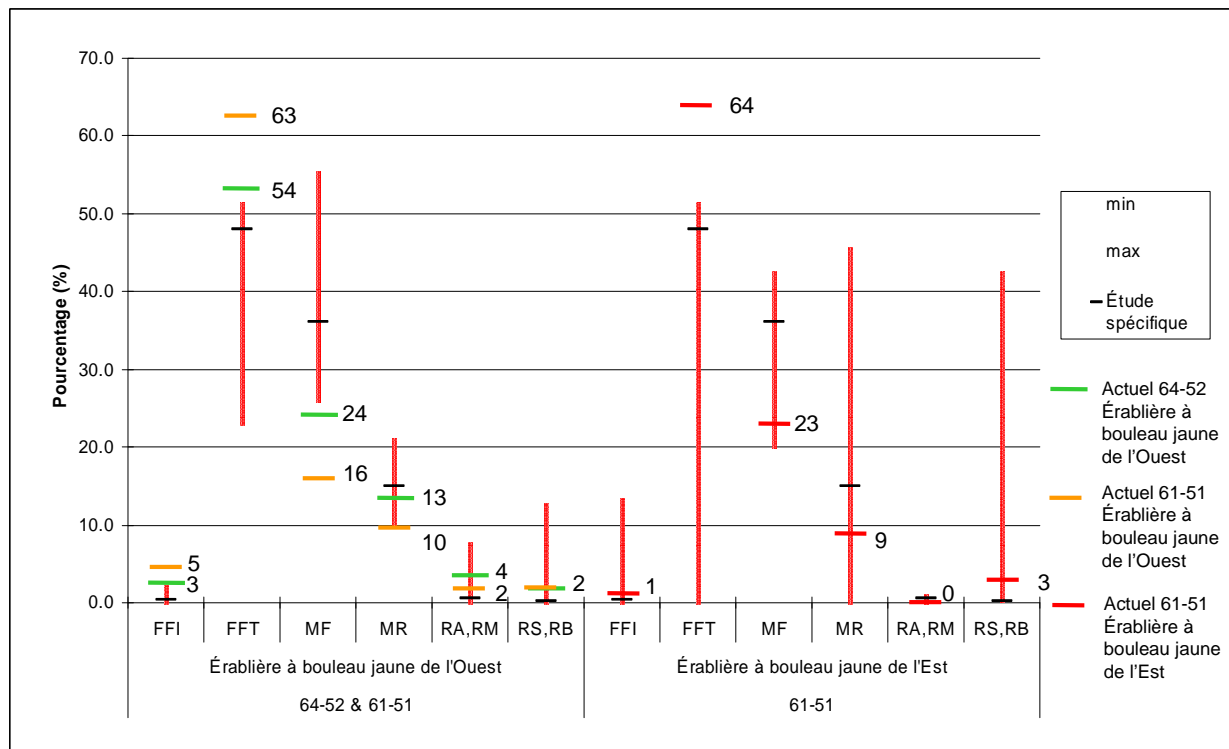
Rég. écol.	UAF	Valeurs selon les études historiques (%)			Valeurs actuelles selon les valeurs des UAF (%)			Écart (p/r valeur historique) (%)		
		F	M	R	F	M	R	F	M	R
3b	064-52				59	36	6	+9	-13	+5
3b	061-51	50	49	1	70	26	4	+20	-23	+3
3c	061-51				67	30	3	+17	-19	+2

### Type forestier

L'étude du type forestier permet d'approfondir ce qui a été observé dans la section précédente, afin de mieux comprendre le transfert qu'il y a eu entre les peuplements à composition mixte vers une composition feuillue. La Figure 10 présente les données actuelles et historiques. Ces dernières proviennent de photos aériennes des années 1928 à 1930. D'après les données actuelles, les paysages forestiers sont recouverts par le type forestier feuillu à dominance de feuillu tolérant (FFT), dans des proportions allant de 54% à 64%, et ce, selon l'UAF et les régions écologiques. Le type forestier mixte à dominance de feuillus (MF) arrive au deuxième rang, avec des proportions variant entre 16% et 24%, suivi du type forestier mixte à dominance de résineux (MR), qui varie de 9% à 13% de la superficie. Le type forestier feuillu à dominance de feuillus intolérants (FFI) couvre entre 1% et 5% des superficies. Finalement, les peuplements résineux avec présence de thuyas, de pins blancs et rouges ou de pruches (RA) varient de 0 à 4 % et les peuplements résineux avec présence dominante de sapins, d'épinettes, de pins gris ou de mélèzes (RS) occupent de 0 à 2% de la superficie.

Tel que mentionné à la section précédente, on observe une diminution du couvert forestier mixte au profit du couvert feuillu. La Figure 10 raffine cette analyse en permettant de mieux saisir les changements de couverts par type forestier. Le Tableau 6 présente les écarts entre les deux périodes et établit certaines tendances. Le premier constat permet d'observer une augmentation du type forestier FFT dans les deux UAF et dans les deux régions écologiques, avec une hausse de 6 à 16%. En même temps, une légère augmentation du FFI est aussi perceptible dans la région écologique de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest. Du même coup, une baisse est remarquée dans les MF (de 12 à 20%) et dans les MR (de 2 à 6%). Les études historiques établissent certains constats qui permettent d'associer ce phénomène au double enfeuillage. Un premier phénomène s'opère lorsque les peuplements mixtes contenant une bonne proportion de feuillus tolérants se transforment en FFT à la suite d'une perturbation partielle. Un deuxième phénomène est aussi observable lorsqu'il y a une forte présence de feuillus intolérants dans un peuplement mixte qui se transforme en FFI à la suite d'une perturbation majeure, telle une coupe totale. Ce phénomène double a été documenté

dans plusieurs études (Doyon & Bouffard 2009b; Bouffard et al. 2003; Doyon & Bouffard 2009b; Nolet et al. 2001).



**Figure 10 : Comparaison entre les pourcentages de superficie occupée par les types forestiers observés entre les études historiques et les données actuelles, par UAF et par région écologique. Légende des types forestiers: FFI = Peuplements feuillus à feuillus intolérants ; FFT= Peuplements feuillus à feuillus tolérants; MF = Peuplements mixtes à dominance feuillue; MR= Peuplements mixtes à dominance résineuse ; RA,RM= Peuplements résineux avec dominance de pin blanc et rouge, thuya et pruche; RS,RB= Peuplements résineux avec dominance de sapin, épinette, pin gris, mélèze.**

Enfin, on remarque une augmentation du résineux dans l'ensemble des UAF et des régions écologiques, à l'exception du RA pour l'érablière à bouleau jaune de l'est de la 061-51. L'augmentation varie de 0,5 à 3,5 %. Celle-ci est peut-être due aux peuplements en régénération résineux qui n'étaient pas classifiés selon un type forestier en 1930 et qui ont obtenu une appellation depuis.



**Tableau 6 : Évaluation des écarts des types forestiers entre les études historiques et les valeurs actuelles observées, par UAF et par région écologique.**

Rég. écol.	UA F	Valeurs historiques des superficies couvertes par type forestier %						Valeurs actuelles des superficies couvertes par type forestier %						Écart (p/r valeur historique) %					
		FFI	FFT	MF	MR	RA	RS	FFI	FF T	MF	MR	RA	RS	FFI	FF T	MF	MR	RA	RS
3b	064 -52							3	54	24	13	4	2	<b>+2,6</b>	<b>+6</b>	<b>-12</b>	<b>-2</b>	<b>+3,5</b>	<b>+1,9</b>
3b	061 -51	0.4	48	36	15	0.5	0.1	5	63	16	10	2	2	<b>+4,6</b>	<b>+15</b>	<b>-20</b>	<b>-5</b>	<b>+0,5</b>	<b>+0,9</b>
3c	061 -51							1	64	23	9	0	3	<b>+0,6</b>	<b>+16</b>	<b>-13</b>	<b>-6</b>	<b>-0,5</b>	<b>+2,9</b>

#### Abondance à l'échelle de l'essence forestière

À l'échelle du peuplement, deux indicateurs seront analysés afin de déterminer la diminution de l'abondance de certaines essences. La présence certaine et l'analyse de la surface terrière interne selon la composition de peuplements d'éraablière à feuillus tolérants seront examinées.

#### Présence certaine

Tel qu'expliqué dans le document 1 (Roy et al. 2009), la technique de la présence certaine peut aider à émettre des conclusions par rapport à certaines essences. Un comparatif a été établi à la Figure 10 permettant d'identifier l'état actuel et l'état selon les données historiques pour les deux UAF et les régions écologiques. Une présence certaine ne permet pas d'émettre de conclusions précises sur l'abondance d'une essence mais plutôt d'indiquer une abondance relative selon un comparatif entre deux époques. Les seuils observés permettent d'affirmer qu'il y a une présence certaine de bouleaux jaunes sur le territoire, variant de 14 à 27% pour l'ensemble des UAF. L'érable et le peuplier ont aussi une présence notable, variant entre 47 et 53% et entre 3 et 15% respectivement.

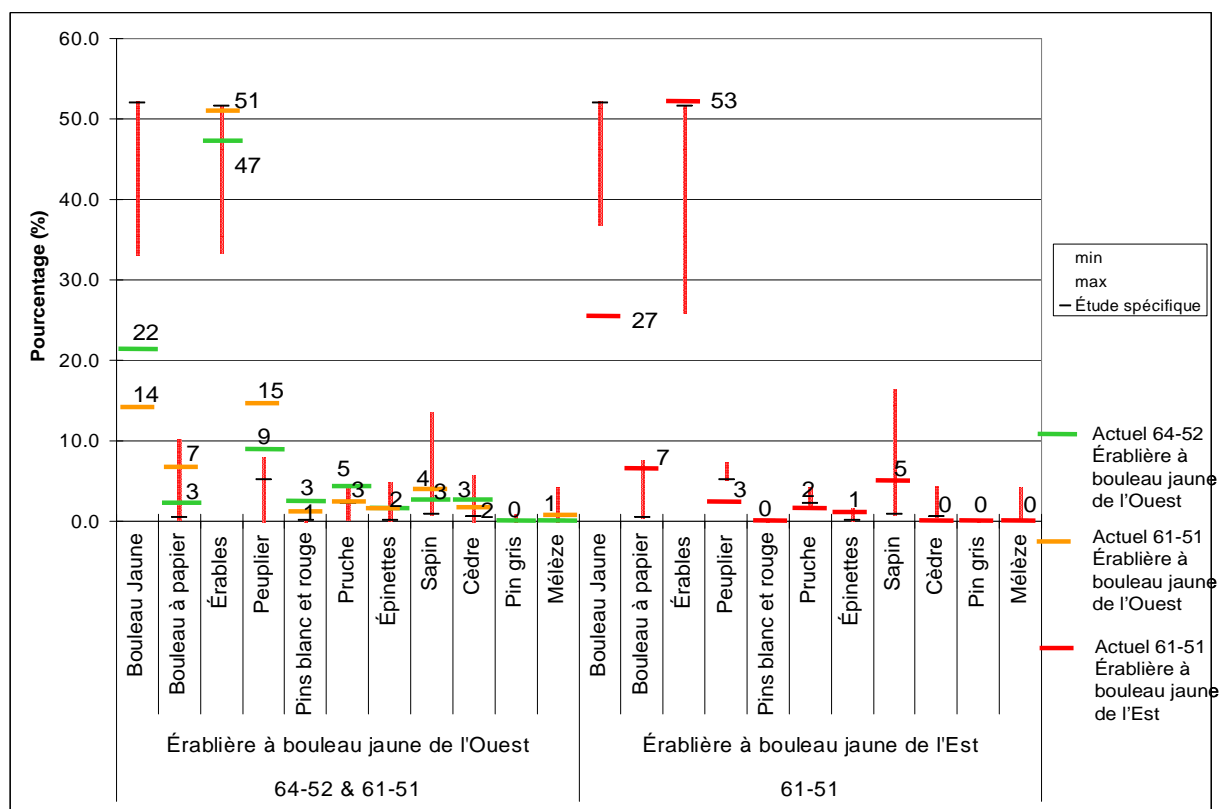


Figure 11 : Comparatif selon la présence certaine d'essences observées entre les études historiques et les données actuelles, par UAF et par région écologique.

L'évaluation des écarts au

Tableau 7 permet de discriminer certaines essences où les écarts sont relativement élevés. Ainsi, on observe une différence de superficies occupées « certainement » par le bouleau jaune, variant de 25 à 38%. Les peuplements avec l'appellation contenant «BJ» ont donc diminué de manière importante. Il s'agit d'un premier indice permettant de croire qu'il y avait une plus grande abondance de bouleau jaune. Pour le bouleau à papier et le peuplier, l'effet inverse peut être remarqué. On remarque une augmentation de la superficie occupée avec ces essences variant de 2,5 à 6,5% pour le bouleau à papier et de 3,8% à 9,8% pour le peuplier dans l'érablière à bouleau jaune de l'ouest. L'écart observé dans le tableau 7 réfère à la différence en pourcentage de la variation observée entre le portrait historique et le portrait actuel. Une donnée négative fait état d'une baisse de superficie et une donnée positive est associée à une augmentation de la superficie.

Tableau 7 : Évaluation des écarts en pourcentage pour l'indicateur de la présence certaine d'essences observées entre les études historiques et les données actuelles, par UAF et par région écologique.

Rég. écol.	UAF	Type de données	Bouleau Jaune	Bouleau à papier	Érables	Peuplier	Pins blanc et rouge	Pruche	Épinettes	Sapin	Cèdre	Pin gris	Mélèze
		Historique	52,0	0,5	51,6	5,2	0,1	2,2	0,2	0,8	0,6	0,0	0,1
3B	064-52	Actuelle	22	3	47	9	3	5	2	3	2	0	0
3B	061-51	Actuelle	14	7	51	15	1	3	2	4	2	0	0
3C	061-51	Actuelle	27	7	53	3	0	2	1	5	0	0	0
3B	064-52	Écart	-30	+2,5	-4,6	+3,8	+2,9	+2,8	+1,8	+2,2	+1,4	0	-0,1
3B	061-51	Écart	-38	+6,5	-0,6	+9,8	+0,9	+0,8	+1,8	+3,2	+1,4	0	-0,1

---

3C	061-51	Écart	-25	+6,5	+1,4	-2,2	-0,1	-0,2	+0,8	+4,2	-0,6	0	-0,1
----	--------	-------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	---	------

---

### Surface terrière des essences de peuplements d'érablières à feuillus tolérants

Le dernier indicateur permet de visualiser le pourcentage de la surface terrière réparti selon les essences à l'échelle du peuplement. On observe, à la Figure 12, la répartition des surfaces terrières par essences en comparant les données des forêts anciennes et des forêts jardinées de feuillus tolérants. Le pourcentage de bouleau jaune présent dans les placettes jardinées est sensiblement au même niveau que la moyenne observée dans les placettes de forêts anciennes, soit de 4%. La présence de l'érable se situe à 77% tandis que le hêtre est à 8% de la surface terrière. La pruche, quant à elle, n'est pratiquement pas présente et le tilleul ne représente que 2%.

En comparant les données des placettes jardinées et les données des placettes de forêts anciennes au Tableau 8, on remarque certaines différences. Il semble y avoir sensiblement plus d'érables dans les placettes jardinées. Ce constat vient accentuer l'enjeu de l'augmentation des peuplements à feuillu tolérant où, même à l'intérieur des peuplements d'érablières, on constate une augmentation de la quantité d'érable à sucre. Cette conclusion est aussi relatée par (Bouchard et al. 1989).

Une légère diminution du hêtre à grandes feuilles est un deuxième constat surprenant dans un contexte où l'on parle d'envahissement par le hêtre. Les résultats sur l'utilisation des actes notariés (Bouchard et al. 1989) semblent aussi appuyer ce constat. La plus grande présence de hêtre historiquement et l'envahissement par le hêtre seraient toutefois deux phénomènes bien distincts qui n'auraient pas de lien (Doyon et Bouffard 2009a). En observant les données actuelles, la pruche semble être disparue des peuplements à feuillus tolérants. Comme pour la présence du hêtre, il y a peu de données sur ce constat, mais la baisse a aussi été signalée par (Bouchard et al. 1989). L'analyse des carnets d'arpentage primitif pourrait permettre d'avoir une meilleure image du passé.

Finalement, une baisse légère de tilleul d'Amérique serait aussi possible, mais cette diminution de 4% demeure quand même marginale par rapport à d'autres essences.

Des études plus approfondies mériteraient d'être réalisées afin de déterminer les changements de composition interne des peuplements. Le réseau des forêts anciennes des *écosystèmes forestiers exceptionnels* des Laurentides pourrait constituer une piste intéressante pour mieux comprendre la composition et la structure interne des peuplements anciens.

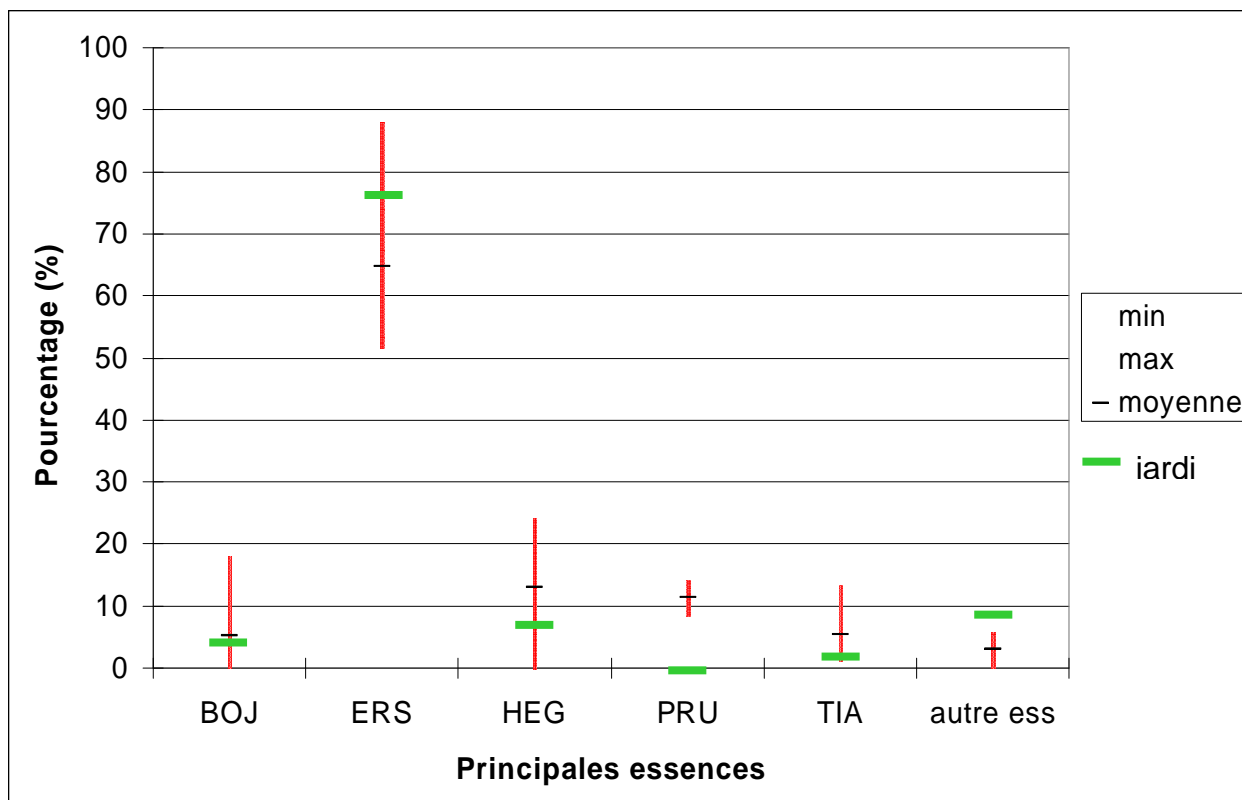


Figure 12 : Comparatif selon la composition, en pourcentage de la surface terrière, entre les données des forêts anciennes et des peuplements jardinés.

Tableau 8 : Évaluation des écarts pour la composition, en pourcentage de la surface terrière, entre les données de forêts anciennes et des peuplements jardinés.

Valeurs de la proportion des essences retrouvées dans les forêts anciennes : % de la surface terrière						Valeurs de la proportion des essences retrouvées dans des peuplements jardinés % de la surface terrière						Écart (p/r valeur historique) %					
BOJ	ERS	HEG	PRU	TIA	Aut ess	BOJ	ERS	HEG	PRU	TIA	Aut ess	BOJ	ERS	HEG	PRU	TIA	Aut ess
5	64	13	11	5	3	4	77	8	0	2	9	-1	+13	-5	-11	-4	+6

### Essences particulières

#### Chêne rouge

Étant donné du peu d'information sur la présence du chêne rouge, il est difficile d'émettre des constats par rapport à cette essence. L'étude des types écologiques observés sur les territoires semble sous-estimer la présence naturelle de chêne dans le paysage, avec seulement 393 ha dans l'UAF 064-52 et 573 ha dans l'UAF 061-51. Pourtant, ces UAF ont le potentiel de soutenir des chênaies rouges (FC) et des érablières à chêne rouge (FE6). En Ontario, on constate même une augmentation (Pinto et al. 2008) de l'abondance du chêne dans les peuplements, progressant de 0,21% (données historiques) à 3,70 % (données actuelles). Ce constat s'explique par l'historique de l'exploitation du chêne qui était écoulé avant

l'arpentage primitif utilisé pour cette étude. Les études des carnets d'arpentage primitif pourront être utiles dans la mesure où ces inventaires ont été réalisés avant l'épuisement du chêne.

## Pin

La seule information quantitative sur le pin qui permet d'estimer les écarts avec les données historiques nous provient des études réalisées en Ontario, lors de l'utilisation des carnets d'arpentages de Pinto et al. (2008) et de Jackson et al. (2000). Selon le Tableau 9, il y aurait une diminution de l'abondance du pin blanc de 9,61 % selon Pinto et al. (2008) et de 2,1 % selon (Jackson et al. 2000).

**Tableau 9 : Écarts observés entre les données historiques et les données actuelles de l'abondance du pin blanc, selon deux études ontariennes.**

Étude	Abondance du pin blanc en % de la composition historique	Abondance du pin blanc en % de la composition actuelle	Écarts observés (%)
<b>Pinto 2008</b>	18,34	8,73	9,61
<b>(Jackson et al. 2000)</b>	5,2	3,1	2,1

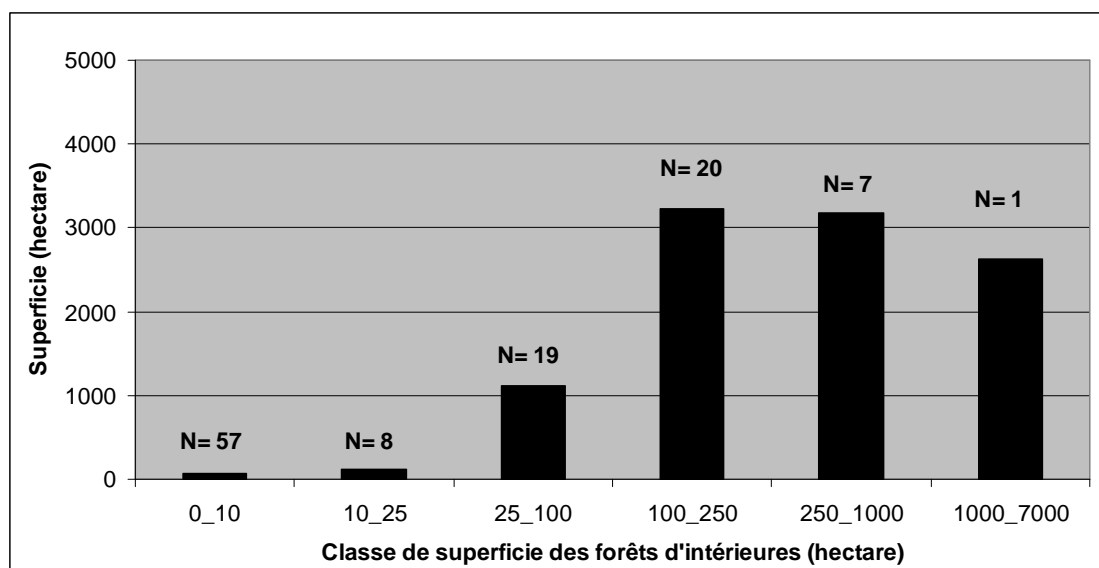
Connaissant l'historique de coupe de pin blanc au cours des deux derniers siècles, il apparaît clair que cette essence occupe aujourd'hui une beaucoup plus faible proportion du territoire qu'historiquement. Cependant, avec les données présentement disponibles, il est encore impossible d'établir un écart précis et il serait donc approprié d'approfondir nos connaissances sur le sujet. Une étude en cours (Doyon et al. en cours) étudie la distribution du pin blanc en Outaouais, selon plusieurs sources de données. Le constat au sujet du pin blanc pourra être révisé à la lumière des nouvelles informations.

### **1.5. Organisation spatiale des forêts**

Tel que mentionné dans le document sur le portrait historique (Section 4.5, Roy et al. 2009), l'organisation spatiale sera étudiée selon des données actuelles en fonction de la réduction des forêts d'intérieur et des refuges sauvages segmentés par le réseau routier.

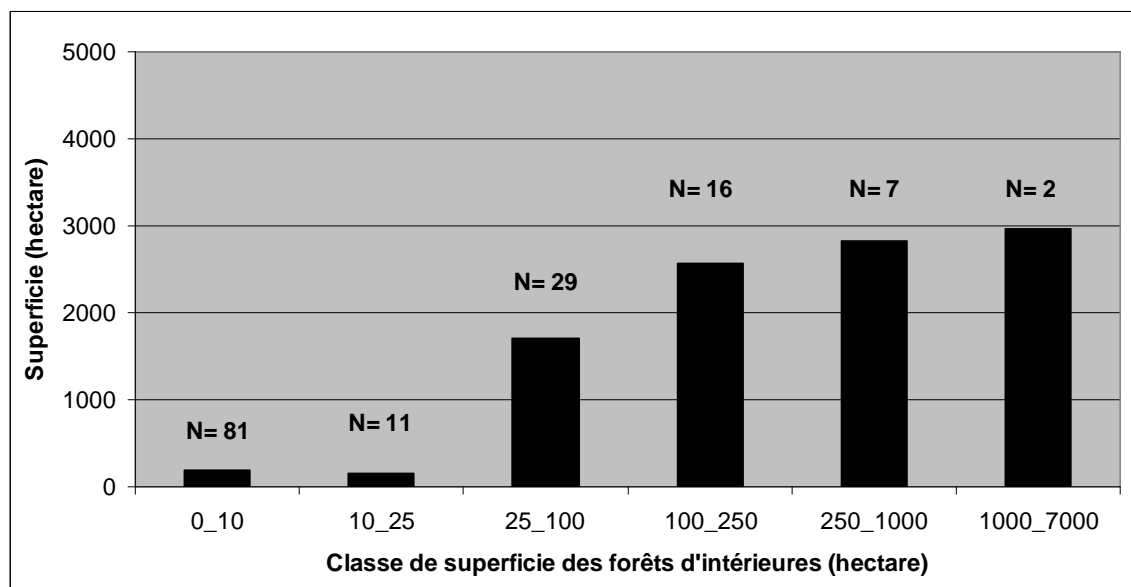
#### ***Le pourcentage et la grosseur des forêts d'intérieur***

Le pourcentage et de la grandeur actuels des forêts d'intérieur par UAF et sous-domaines bioclimatiques sont présentés ci-dessous. Les forêts d'intérieur sont définies ici comme étant des forêts situées à plus de 500 mètres d'un chemin. Dans l'érablière à bouleau jaune de l'est de l'UAF 061-51, les forêts d'intérieur totalisent 10 346 ha, sur un total de superficie forestière productive de 20 070 ha. Elles occupent donc environ 51% de l'espace forestier productif. On peut observer, à la Figure 12, que seulement une forêt d'intérieur de plus de 1 000 hectares est présente sur ce territoire. La majorité de la superficie de ces forêts se situe dans les classes de superficie entre 100 et 250 hectares ainsi qu'entre 250 et 1 000 hectares.



**Figure 13 : Superficie occupée par les forêts d'intérieur (en hectare), selon la taille de ces forêts divisée en différentes classes, pour l'érablière à bouleau jaune de l'est dans l'UAF 061-51. Les N représentent le nombre de forêts d'intérieur présentes dans les différentes classes.**

La problématique des forêts d'intérieur semble plus grave dans l'érablière à bouleau jaune de l'ouest de l'UAF 061-51. Les forêts d'intérieur totalisent près de 10 415 ha, soit près de 35%, sur un total de superficie forestière productive de 30 106 ha. La Figure 13 montre que deux forêts d'intérieur de plus de 1 000 hectares et seulement 7 entre 250 et 1000 hectares sont présentes sur ce territoire.



**Figure 14 : Superficie occupée par les forêts d'intérieur (en hectare), selon la taille de ces forêts divisée en différentes classes, pour l'érablière à bouleau jaune de l'ouest dans l'UAF 061-51. Les N représentent le nombre de forêts d'intérieur présentes dans les différentes classes.**

L'UAF 064-52 est beaucoup plus grande que les deux autres, totalisant 207 419 ha, dont 177 680 ha de forêt (MRNF 2008). Les forêts d'intérieur dans cette UAF totalisent 51 760 hectares. Ainsi, ces forêts représentent 29% de la superficie forestière. Il semble donc y avoir une

diminution encore plus importante du pourcentage de forêts d'intérieur dans l'érablière à bouleau jaune de l'UAF 064-52 que dans les deux autres zones mentionnées précédemment. Cependant, comme le montre Figure 14, la majorité de la superficie occupée par les forêts d'intérieur sont dans des classes de 250-1 000 ha et de 1 000-7 000 ha. Parmi celles-ci, on en note une qui est supérieure à 6 500 hectares.

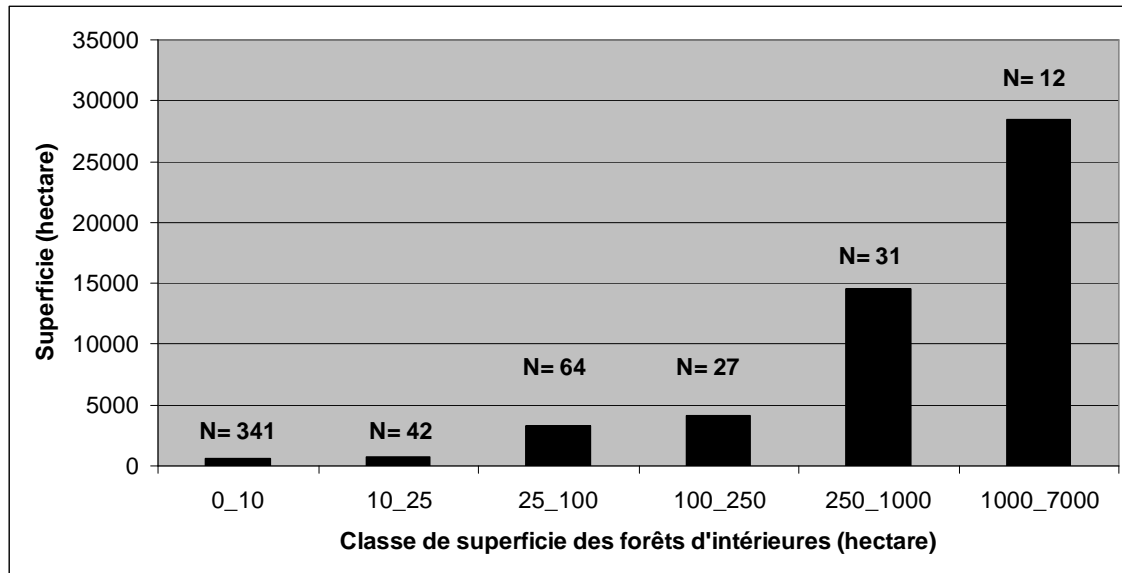


Figure 15 : Superficie occupée par les forêts d'intérieur (en hectare), selon la taille de ces forêts divisée en différentes classes, pour l'érablière à bouleau jaune de l'ouest dans l'UAF 064-52. Les N représentent le nombre de forêts d'intérieur présentes dans les différentes classes.

### *Le réseau routier, les écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE), les refuges sauvages et les refuges biologiques*

Dans l'UAF 064-52, les refuges biologiques (3 590 ha) et les EFE 48 (306 ha) représentent un total estimé à 3 896 ha de forêt (MRNF 2008). Sur la superficie forestière totale (177 680 ha), ce nombre représente 2,19%. Pour ce qui est des chemins, ils occupent plus de 7 268 ha et leur densité est estimée à 1,36 km / km<sup>2</sup> dans cette UAF.

Dans l'UAF 061-51, les refuges biologiques, les refuges sauvages, les EFE (312 ha), les sites de nidification et les héronnières (41 ha) et les autres types d'aires protégées (733 ha) totalisent près de 1 606 ha (MRNF 2007), représentant 2,64 % de la superficie forestière de l'UAF. Pour les chemins, estimés à partir d'une étude utilisant l'espace occupé par les chemins linéaires (soit 1 854 ha), nous obtenons une densité de chemins de 1,01 km/km<sup>2</sup>.

### *Écart entre la forêt actuelle et la forêt préindustrielle*

Le paysage préindustriel n'étant pas affecté par le réseau de chemins, l'analyse portera sur un constat actuel de l'état de situation. On suppose donc que le pourcentage de forêts d'intérieur dans les zones forestières, pour la période préindustrielle, est de 100 %, les refuges sauvages à 100 % et le nombre de km/km<sup>2</sup> de chemin pour la connectivité-réseau routier à 0 km/km<sup>2</sup>. Ainsi, on observe un écart entre les forêts d'intérieur actuelles et celle du paysage préindustriel de l'ordre de 49 % dans l'érablière à bouleau jaune de l'est de l'UAF 061-51, de 65 % dans l'érablière à bouleau jaune de l'ouest de l'UAF 061-51 et de 71% dans l'érablière à



---

bouleau jaune de l'est de l'UAF 064-52. De plus, une diminution des refuges sauvages entre 96 et 97 % est observée dans les zones à l'étude, ainsi qu'une augmentation de la densité des chemins.

## **1.6. Espèces fauniques et floristiques**

### *Le portrait actuel des espèces fauniques et floristiques*

Actuellement, pour l'UAF 061-51 et l'UAF 064-52, on note la présence de nombreuses espèces mentionnées dans l'historique (section 4.6 Roy et al. 2009). La petite faune est diversifiée, avec des espèces comme le tétras du Canada, la belette, l'écureuil, l'hermine, la moufette et le raton laveur. Les Laurentides offrent refuge à plus de 230 espèces d'oiseaux, notamment des oiseaux aquatiques (la sauvagine, l'oie des neiges, le grand héron), des oiseaux forestiers (la grive des bois, le tangara écarlate, les parulines, le cardinal à poitrine rose) et des oiseaux de proie (le harfang des neiges et le pygargue à tête blanche). Cette région compte aussi environ six espèces de serpents, plusieurs espèces de tortues, sept espèces d'urodèles et dix espèces d'anoures.

### Le cas du cerf de Virginie

Dans nos UAF, on note le cerf de Virginie comme étant une espèce abondante dans son aire de répartition. Elle fait donc l'objet d'une attention particulière quant à sa protection et à l'aménagement de son habitat. Dans l'UAF 061-51, on recense des aires de confinement du cerf de Virginie, dont le ravage du lac de la Sucrerie (situé à proximité de la municipalité de Saint-Rémi-d'Amherst), le ravage de Weir (situé à proximité de Weir et Harrington) ainsi que le ravage du lac Éléphant (situé dans la municipalité de Harrington) (MRNF 2007). Pour la 064-52, on note les ravages de Notre-Dame-du-Laus, de Kiamika-Lac-du-Cerf, du lac des Trente et Un milles et de Petit Lac-Plat. La superficie des ravages occupe 14,9 % de cette UAF (MRNF 2008).

### Réserves écologiques, réserves fauniques et pourvoiries

Une réserve écologique, d'une superficie de 7,5 km<sup>2</sup>, est implantée sur le territoire de la 061-51 (MRNF 2008) et vise à assurer la protection d'écosystèmes représentatifs du domaine de l'érablière à bouleau jaune. Deux pourvoiries se retrouvent aussi sur le territoire de l'UAF 061-51, où l'on pratique la pêche (l'omble chevalier, l'omble de fontaine, l'omble de fontaine indigène, la truite arc-en-ciel et la truite moulac) et la chasse (gélinotte huppée, cerf de Virginie, faisan, lièvre et orignal).

Pour le territoire de l'UAF 064-52, on dénote un bon nombre de trappeurs sur les 26 territoires de trappe répartis dans la réserve faunique de Papineau-Labelle (MRNF 2008). La réserve faunique de Papineau-Labelle occupe la partie nord de l'unité 061-51, mais se retrouve surtout dans l'unité 064-52. Dans cette réserve, les espèces à quotas pouvant être pêchées sont l'omble de fontaine, le touladi, la truite moulac, l'achigan, le doré jaune et le brochet (MRNF 2007). Les espèces pouvant être chassées sont l'orignal, le cerf de Virginie, la gélinotte huppée, le lièvre d'Amérique et l'ours noir.

---

## Évaluation des écarts

Pour ce qui est de la faune et la flore, il existe malheureusement très peu d'information concernant le changement de leur statut dans ces UAF. Il est donc difficile d'évaluer les écarts entre la période précoloniale et celle d'aujourd'hui. Par ailleurs, il est aussi très difficile de caractériser l'état d'une espèce selon les caractéristiques forestières qui lui sont propre. Cependant, plusieurs des écarts mentionnés précédemment, en ce qui concerne les caractéristiques forestières, risquent d'avoir des impacts sur les espèces fauniques et floristiques. Ainsi, en se servant du concept de filtre brut, on peut lier les écarts observés dans les enjeux abordés dans les autres sections et celui des espèces fauniques et floristiques. La notion de filtre brut consiste à maintenir, dans les paysages aménagés, la diversité des écosystèmes présents naturellement afin de pouvoir répondre aux besoins de la vaste majorité des espèces (Hunter 1999). Pour les espèces qui échappent à ce premier filtre, par exemple, des espèces en situation précaire, une attention particulière leur est portée afin de répondre spécifiquement à leurs besoins, d'où la notion de filtre fin (section 2.3).

### 1.6.1. En lien avec la diminution des forêts mûres et surannées

Certaines espèces fauniques et floristiques présentes dans nos UAF sont associées aux forêts matures à surannées. Le grimpereau brun en est un exemple (Drapeau et al. 2000). On note aussi que les arbres vivants ou récemment morts et de forts diamètres sont particulièrement importants pour certaines espèces, telles le grand pic, la chouette rayée et l'autour des palombes. Ces forêts ont un rôle important dans le maintien de certaines populations animales, dont certaines sont menacées ou vulnérables, notamment trois espèces de chauves-souris, le petit polatouche et le pic à tête rouge (MRNF 2009, Tableau 12). Certaines espèces floristiques, ainsi que des eumycètes, peuvent aussi avoir besoin des attributs écologiques et biophysiques des forêts mûres et surannées.

Les forêts plus âgées sont plus susceptibles aux perturbations naturelles de type chablis (Runkle 1990), et de type micro-trouées (Dahir et Lorimer 1996). Les creux et monticules créés par ces perturbations peuvent être utilisés comme promontoires d'observation (repérage et alimentation, ex : écureuil roux), sites d'appel au pairage (ex : gélinotte huppée), ainsi que de zone d'alimentation (trappes à graines dans les creux, ex : campagnols) et de milieux humides (micro-cuvettes) (Long et al. 1998). Ces perturbations, par la création de micro-cuvettes, servent d'habitats humides de reproduction de prédilection pour plusieurs espèces d'amphibiens (grenouilles et salamandres, notamment la salamandre tachetée) et d'invertébrés adaptés à un environnement dépourvu de poissons (DiMauro et Hunter 2002, Baldwin 2005, Burne et Griffin 2005).

### 1.6.2. En lien avec la raréfaction de certaines formes de bois mort

Bien qu'en lien avec le point 1.6.1, le bois mort joue un rôle dans le maintien de certaines espèces fauniques et floristiques, dont les mammifères et les oiseaux qui ont besoin de cavités pour nicher (grimpereau brun, grand pic, chouette rayée et autour des palombes) (Gauthier et Aubry 1995). D'une façon générale, les chicots à conserver doivent avoir un diamètre minimal de 10 centimètres à hauteur de poitrine et une hauteur minimale de 1,8 mètre. Toutefois, plus les chicots sont hauts et gros, plus leurs fonctions sont nombreuses et plus leur utilisation par la faune est diversifiée. Par exemple, pour nicher, le grand pic choisira

---

habituellement des chicots dont le diamètre à hauteur de poitrine est assez fort (supérieur à 35 cm) (Doyon et Bouffard 2008). La perte d'habitats causée par la coupe des arbres morts est une cause mentionnée pour expliquer le statut de certaines espèces menacées ou vulnérables, dont le petit polatouche (MRNF 2009, Tableau 12).

Les informations provenant de la littérature illustre aussi l'importance pour l'herpétofaune des débris ligneux (troncs au sol et souches) en forêt (Bonin et al. 1999, Demaynadier et Hunter 1995). Ces débris sont également importants pour les petits mammifères, particulièrement selon leur état de décomposition (Doyon et Bouffard 2008).

### 1.6.3. En lien avec la modification des structures internes des peuplements

La modification de la structure des peuplements risque d'homogénéiser les conditions d'habitats pour la faune aviaire, qui se traduit généralement par une diminution de la diversité des passereaux forestiers (Angers et al. 2005, Doyon et Bouffard 2009a). De plus, la structure émanant du jardinage pourrait réduire considérablement la qualité de l'habitat de reproduction et jouer le rôle d'une trappe écologique pour la paruline bleue à gorge noire (*Dendroica caerulescens*) et de la paruline couronnée (*Seiurus aurocapillus*) (Bourque et Villard 2001).

### 1.6.4 En lien avec la composition forestière

Certaines espèces fauniques et floristiques sont associées à des essences d'arbres dont la diminution entre l'état actuel et la forêt précoloniale est connue (pin blanc chêne, pruche...). Pour le pin blanc, par exemple, on recense une vaste gamme d'animaux qui nécessite ou préfère les forêts de pins pour habitat, comme les chauves-souris mâles (*myotis* sp.) (Latremouille et al. 2008, Van Zyll de Jong 1985). Les pins blancs de gros diamètres sont aussi particulièrement prisés par les pygargues à tête blanche, les autres gros oiseaux de proie et les hérons bleus, pour leur forme et leur capacité à supporter de gros nids (Latremouille et al. 2008). Les graines et les aiguilles de pins sont aussi une importante source de nourriture pour des espèces comme le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus* Zimm.), le porc-épic (*Erethizon dorsatum* L.), l'orignal (*Alces alces* L.) et le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus* Erxleben) (Latremouille et al. 2008).

On peut voir au Tableau 12 que la diminution de d'autres essences forestières, dont le chêne, le hêtre et des essences résineuses, est associée au déclin de certaines espèces menacées ou vulnérables.

### 1.6.5. En lien avec l'organisation spatiale des forêts

L'augmentation de la quantité des chemins peut entraîner plusieurs conséquences directes et indirectes sur la faune et la flore, causées par le dérangement dû à la proximité et l'accessibilité de l'homme aux forêts (bruit, perturbation du milieu, bris mécanique), ainsi qu'à la modification du milieu (ouverture du couvert, morcellement, perte de connectivité, apport de sédiments dans les cours d'eaux). Dans nos UAF, on note la présence de nombreuses espèces pouvant être affectées par l'augmentation de la quantité des chemins, la diminution du nombre et de la taille des forêts d'intérieur et la diminution du nombre de refuges sauvages observés depuis la période précoloniale, dont des espèces menacées ou vulnérables (Tableau 12). Pour les espèces floristiques, les bris mécaniques dus à la présence de l'homme sont une cause de diminution de la présence de certaines espèces, tandis que pour

---

les espèces fauniques aquatiques, c'est plutôt la modification intensive des rives et du niveau de l'eau et l'apport de sédiments dû au réseau routier qui est problématique (MRNF 2009).

Dû à leur comportement d'évitement de contact avec l'homme, certaines espèces animales ont besoin de forêts d'intérieur. Par exemple, selon Mladenoff et al. (1995), les meutes de grands loups gris évitent les paysages avec une densité routière supérieure à 0,45km/km<sup>2</sup> (Doyon et Bouffard 2009a). Afin de convenir aux espèces ayant besoin d'un grand domaine vital (plus de 1 000 ha), comme l'ours noir, le lynx du Canada et le loup gris, les forêts d'intérieur doivent être de taille considérable. Seulement trois forêts d'intérieur ont plus de 1 000 ha dans l'UAF 061-51.

La perte de connectivité entre différents peuplements isolés sur le territoire ainsi que la fragmentation de l'habitat entre la période actuelle et préindustrielle peut aussi nuire à plusieurs espèces, dont la paruline verte à gorge noire (*Dendroica virens*) (connectivité des prucheraies) (Doyon et Bouffard 2009a). De plus, on retrouve dans nos UAFs certaines espèces d'insectes, d'amphibiens, de reptiles et de petits mammifères qui sont limitées dans leur capacité à se déplacer de fragments en fragments et qui requièrent des îlots près les uns des autres (campagnol à dos roux de Gapper, grand polatouche, salamandre tachetée (déplacement de l'ordre de 150 m)) (Prescott et Richard 1996, Stabb 1988).

## **2. Identification des enjeux prioritaires**

Deux démarches conjointes ont été réalisées afin d'identifier la priorité des enjeux pour les différentes UAF et régions écologiques. En effet, une consultation publique et une évaluation selon des critères préétablis ont été réalisées afin de déterminer les enjeux des forêts publiques des Basses-Laurentides. La première démarche s'est traduit par une rencontre regroupant les principaux acteurs du milieu forestier régional tandis que la seconde démarche a consisté à établir les enjeux à partir d'une grille d'évaluation adaptée du guide des *Enjeux écologiques de la forêt feuillue tempérée québécoise* (Doyon & Bouffard 2009a).

### **2.1 Consultation préliminaire**

Une première rencontre avec les acteurs locaux en lien avec la forêt publique des Basses-Laurentides a été organisée par la Commission des Ressources naturelles et du Territoire des Laurentides (CRNTL) et M.C. Forêt inc. Cette rencontre avait pour but d'expliquer aux intervenants la démarche entreprise par la Commission, celle-ci ayant le mandat de réaliser le premier plan régional de développement intégré des ressources et du territoire des Laurentides (PRDIRT). Ce plan permet, entre autre, d'orienter l'aménagement forestier en identifiant les enjeux écosystémiques propres à la région. La rencontre aura permis de sensibiliser les différents partis au concept de l'aménagement écosystémique et de réaliser un premier exercice de priorisation des enjeux écosystémiques.

Une mise en situation fictive a été utilisée afin d'effectuer la priorisation des enjeux locaux. Chaque participant avait à sa disposition un montant de 100\$ qu'il devait répartir selon les six enjeux écosystémiques présentés au courant de la journée. Le participant devait donc inscrire sur un formulaire anonyme les montants investis dans chacune des six catégories. Une justification pour chaque enjeu devait apparaître sur le formulaire. La compilation des différents formulaires a été réalisée afin d'établir la moyenne d'argent investi par enjeux. La

Figure 16 permet de visualiser les résultats de cet exercice. Les montants investis suggèrent que l'enjeu prioritaire serait la diminution des forêts mûres et surannées, avec 24\$, suivi par la modification de la composition végétale des forêts, avec 21\$. La simplification de la structure interne des peuplements a récolté 17\$, tandis les espèces fauniques et floristiques sensibles à l'aménagement ont récolté 14\$. Les deux derniers enjeux semblaient moins prioritaires, car ils n'ont récolté que 12\$ pour la raréfaction de certaines formes de bois mort et 11 \$ pour la modification de l'organisation spatiale des forêts.







Enjeu #1	Enjeu #2	Enjeu #3	Enjeu #4	Enjeu #5	Enjeu #6
<b>La diminution des proportions de forêts mûres et surannées</b>	<b>La raréfaction de certaines formes de bois mort</b>	<b>La simplification des structures internes des peuplements;</b>	<b>La modification de la composition végétale des forêts</b>	<b>La modification de l'organisation spatiale des forêts</b>	<b>Les espèces fauniques et floristiques sensibles à l'aménagement</b>
La diminution des proportions de forêts mûres et surannées	Baisse de la quantité de chicots et débris ligneux	Diminution des tiges de forts diamètres et des peupl. forte ST	Augm. ERS et baisse des mixtes et de la variabilité en espèces	Diminution de la superficie en forêts d'intérieur	Espèces menacées
					
24	12	17	21	11	14
<b>Exemples de motivations:</b> Rebâtir patrimoine perdu Biodiversité Faunique Conservation Emplois	<b>Exemples de motivations:</b> Rebâtir patrimoine perdu Biodiversité Faunique Utilisation optimale ML Bon ratio coût/bénéfices	<b>Exemples de motivations:</b> Rebâtir patrimoine perdu Biodiversité Faunique Rendement des forêts	<b>Exemples de motivations:</b> Rebâtir patrimoine perdu Biodiversité Faunique Matière ligneuse Économique	<b>Exemples de motivations:</b> Rebâtir patrimoine perdu Biodiversité Faunique Accès au territoire	<b>Exemples de motivations:</b> Rebâtir patrimoine perdu Biodiversité Économique
<b>Motivations:</b> patrimoine perdu, Biodiversité, Faune	<b>Motivations:</b> Faune	<b>Motivations:</b> Patrimoine perdu	<b>Motivations:</b> Biodiversité	<b>Motivations:</b> Faune	<b>Motivations:</b> Biodiversité

Figure 16 : Répartition des montants d'argent investis par enjeu écologiques.

Cet exercice démontre bien les tendances générales extraites d'un groupe d'experts dans leur milieu respectif. D'autres réunions seraient nécessaires afin de valider la priorisation régionale des enjeux.

## 2.2 Priorisation des enjeux selon des barèmes préétablis

La présente section permet de mettre en lumière certains enjeux en priorisant les enjeux selon les critères préétablis du guide des *Enjeux écologiques de la forêt feuillue tempérée québécoise* (Doyon et Bouffard 2009a).

L'importance de l'écart entre les données actuelles et préindustrielles pour chaque indicateur sélectionné est mentionnée dans la colonne commentaire des tableaux. Il faut cependant garder en tête que l'importance de l'écart s'applique à un ou plusieurs indicateurs par enjeu et qualifie donc les enjeux globaux à une échelle plus fine, mais non intégrale.

En somme, un écart faible signifie qu'une problématique est signalée pour cet enjeu ou que la valeur actuelle attribuée à un indicateur est mieux, égale ou assez près de l'intervalle observé pour la forêt préindustrielle. Un écart moyen indique que la problématique est modérée ou que

la valeur actuelle attribuée à un indicateur est inférieure (mais de façon intermédiaire) à l'intervalle observé pour la forêt préindustrielle tandis qu'un écart important signifie que la problématique est sévère pour cet enjeu ou que la valeur actuelle attribuée à un indicateur est très inférieure à l'intervalle pour la forêt préindustrielle.

### 2.2.1. Les enjeux à l'échelle du paysage

**Tableau 10 : Priorisation des enjeux selon les barèmes, pour chaque indicateur, des enjeux à l'échelle du paysage**

Enjeux	Indicateurs	Valeur de l'écart			Commentaires
		061-51 ERBJ est	061-51 ERBJ ouest	064-52 ERBJ ouest	
<b>La diminution des proportions de forêts mûres et surannées</b>	Diminution du pourcentage de la superficie en peuplements mûrs (Vin ou 70+)	Diminution de 38.6 %	Diminution de 45.6 %	Diminution de 16.6 %	Écart important Diminution de plus de 15%, en plus les peuplements mûrs pourraient avoir une définition plus restrictive (Vin ou 120+)
<b>La simplification des structures internes de peuplements</b>	Distribution des classes de surface terrière	Diminution des classes d'environ 5 m <sup>2</sup> /ha			Écart moyen Classe entre 20 et 24 m <sup>2</sup> /ha Besoin de barème
	Densité moyenne des peuplements	*	*	*	
<b>La modification de la composition végétale des forêts</b>	Diminution des peuplements mixtes (référé à l'indicateur proportion par type forestier tableau 5)	Diminution de 19%	Diminution de 25%	Diminution de 14%	Écart moyen Diminution entre 14 à 25% Besoin de barème
	Augmentation des peuplements feuillus intolérants (référé à l'indicateur proportion par type forestier tableau 6)	Augmentation de 0.6 %	Augmentation de 4.6%	Augmentation de 2.6%	Écart faible Besoin de barème
<b>La modification de l'organisation spatiale des forêts</b>	Diminution des forêts d'intérieur	Diminution de 49 %	Diminution de 65%	Diminution de 71%	Écart important % en forêt d'intérieure inférieur à 51% Besoin de barème
	Connectivité-réseaux routier	1.01 km/km <sup>2</sup>		1.36 km/km <sup>2</sup>	Écart moyen Besoin de barème
	Connectivité-refuge sauvage	2.64%		2.19 %	Écart important Besoin de barème

\* Les astérisques représentent des résultats ou des chiffres plus hypothétiques dans des cas dont nous ne disposons pas d'information précise

---

Pour les enjeux à l'échelle du paysage, la diminution du pourcentage de la superficie en peuplements mûrs, la diminution de la proportion des peuplements mixtes, la diminution du nombre et de la superficie forêts d'intérieur ainsi que la diminution du pourcentage de refuges sauvages sont des indicateurs pour lesquels on décèle une problématique sévère. Une problématique modérée est associée à la densité routière ainsi qu'à la distribution des classes de surface terrière.

#### 2.2.1.1 Proportion de forêts mûres et surannées

**Problématique :** Une diminution majeure des forêts mûres et surannées dans le paysage forestier actuel a été remarquée lorsqu'on compare ce dernier au paysage forestier préindustriel. Les attributs des forêts mûres et surannées favorisent les espèces rares et spécialisées dépendantes de ces caractéristiques.

**Indicateur :** Un indicateur a été ciblé pour décrire la quantité de forêts mûres et surannées dans les paysages étudiés. Les stades de développements permettent d'identifier grossièrement la proportion de forêts mûres et surannées au niveau de chaque UAF et par région écologique.

#### 2.2.1.2 Structure

**Problématique :** Les caractéristiques structurales des forêts se sont simplifiées avec l'aménagement forestier. La coupe de jardinage a grandement influencé cette simplification, où les prélèvements sont sensiblement les mêmes et où la distribution spatiale des tiges récoltées est très homogène. Une structure interne diversifiée soutient généralement une plus grande biodiversité (MRNF 2008).

**Indicateur :** Deux indicateurs sont évalués, permettant d'effectuer une priorisation : la densité moyenne selon les types de peuplement et la distribution des classes de surface terrière des paysages sous études.

#### 2.2.1.3. Composition

**Problématique :** L'aménagement forestier a contribué à modifier la composition forestière des peuplements. À l'échelle du paysage, la modification des compositions constitue une menace pour la survie d'espèces ou le maintien des processus écologiques (MRNF 2008). Une diminution des couverts mixtes et une augmentation de la proportion de la forêt feuillue intolérante constituent les deux enjeux reliés à cette échelle.

**Indicateur :** Deux indicateurs seront évalués pour déterminer leur priorisation : la proportion des peuplements par type de couvert et la proportion des peuplements par type forestier.

#### 2.2.1.4. La modification de l'organisation spatiale des forêts

**Problématique :**

L'aménagement et l'exploitation du territoire diminuent grandement la quantité des forêts d'intérieur et ne laissent presque plus de forêt non-perturbée. De plus, le développement d'un réseau routier forestier très dense favorise une colonisation forestière par l'homme et augmente les risques écologiques (bris mécanique, dérangement, altération des cours d'eau, etc.).

**Indicateur :** L'évaluation de l'organisation spatiale des forêts se fait au niveau du paysage à l'aide des trois indicateurs suivants : le pourcentage des forêts d'intérieur, la connectivité-réseau routier et la connectivité-refuges sauvages.

### 2.2.2. Les enjeux à l'échelle du peuplement

**Tableau 11 : Priorisation des enjeux selon les barèmes, pour chaque indicateur, des enjeux à l'échelle du peuplement**

Enjeux	Indicateurs	Commentaires : Importance hypothétique de l'écart	Valeur de l'écart		
			061-51 ERBJ est	061-51 ERBJ ouest	064-52 ERBJ ouest
<b>La raréfaction de certaines formes de bois mort</b>	Diminution du volume de débris ligneux	Écart faible Pas de diminution par rapport à l'intervalle (40 à 120 m <sup>3</sup> /ha) Mais enjeu probablement plus important (section 1.2)	*	101 m <sup>3</sup> /ha	
	Diminution de la quantité de chicot à l'hectare	Écart faible Pas de diminution (25 à 49 tiges/ha) ERBJ ouest et (46 à 81 tiges/ha) ERBJ est Mais enjeu probablement plus important (section 1.2)	*	44 tige/ha	
	Diminution de la quantité de gros chicots à l'hectare	Écart moyen Diminution par rapport à l'intervalle (31 à 71 tiges/ha) Mais enjeu probablement plus important (section 1.2)	*	*	*
<b>La simplification des structures internes des peuplements</b>	Courbe théorique de distribution des classes de DHP des tiges	Écart important Besoin de barème	*	*	*
<b>La modification de la composition végétale des forêts</b>	Diminution en abondance du pin blanc	Écart important Besoin de barème	* Diminution de plus de 15%	*Diminution de plus de 15%	*Diminution de plus de 15%
	Diminution en abondance du chêne rouge	Écart important Besoin de barème	* Diminution de plus de 15%	*Diminution de plus de 15%	*Diminution de plus de 15%



	Diminution en abondance de la pruche	Écart moyen Besoin de barème	Diminution d'environ 11%		
	Diminution en abondance du bouleau jaune	Écart moyen Besoin de barème	*Diminution entre 5 et 15%	*Diminution entre 5 et 15%	*Diminution entre 5 et 15%
	Diminution en abondance du hêtre	Écart faible Besoin de barème	Diminution de moins de 5%		

\* Les astérisques représentent des résultats ou des chiffres plus hypothétiques pour les cas dont nous ne disposons pas d'information précise.

Pour les enjeux à l'échelle du peuplement, la courbe théorique de distribution des classes de DHP des tiges ainsi que la diminution en abondance du pin blanc et du chêne rouge sont des indicateurs pour lesquels on décèle une problématique sévère. Une problématique modérée est associée à la diminution de la quantité de gros chicots à l'hectare ainsi qu'à la diminution en abondance de la pruche et du bouleau jaune.

#### 2.2.2.1 Raréfaction de certaines formes de bois mort

**Problématique :** Le bois mort, comme les chicots et les débris ligneux, est essentiel au maintien de la diversité biologique. Plusieurs espèces fauniques et floristiques sont directement dépendantes de la présence de gros chicots ou de débris ligneux. Certains processus écologiques sont aussi grandement dépendants des bois morts. Certaines études tendent à démontrer que l'aménagement forestier actuel diminue la quantité de bois mort sous différentes formes.

**Indicateur :** Trois indicateurs sont analysés afin de déterminer leur priorité par rapport aux enjeux : la quantité de chicots à l'hectare, la quantité de gros chicots à l'hectare et le volume de débris ligneux à l'hectare.

#### 2.2.2.2 Structure

**Problématique :** Au niveau du peuplement, la dimension des arbres permet de caractériser la structure forestière. L'aménagement forestier semble avoir une grande influence sur la distribution de la grosseur des arbres comparativement à une forêt naturelle sans aménagement.

**Indicateur :** La distribution des classes de diamètre a été observée pour un peuplement d'érablière à feuillus tolérants.

#### 2.2.2.3 Composition

**Problématique :** À l'échelle du peuplement, l'abondance de certaines essences a diminué en fonction de la priorisation de récolte selon le contexte historique particulier. Cette diminution de l'abondance entraîne nécessairement une diminution de la biodiversité.

**Indicateur :** Deux indicateurs ont été ciblés : la présence certaine d'essences et la comparaison de la composition de peuplements d'érablière à feuillus tolérants de forêts anciennes avec la forêt actuelle.

### 2.2.3 Espèces végétales ou animales préoccupantes ; établissement d'un filtre fin

Le Tableau 12 montre quelques espèces fauniques et floristiques sensibles (S), menacées (M) ou vulnérables (V) associées au milieu forestier pour la région des Laurentides. Certaines de ces espèces ont été détectées dans les UAF à l'étude. La liste des causes de leur statut est très diversifiée. Plusieurs de ces causes ont été mentionnées préalablement dans la section 1.6 et s'appliquent à plusieurs espèces. Cependant, d'autres facteurs affectant leurs populations n'ont pas été mentionnés et seront traités dans la présente section.

La diminution de la superficie des terres agricoles pauvres et des bois clairsemés est un phénomène observé dans nos UAF depuis les années 1920 (Annexe 1) (Domon et al. 2000). La perte de cet habitat, bien que peu présent avant la colonisation, est mentionnée comme cause de déclin de certaines populations (Tableau 12).

La diminution du pH dans les érablières est un phénomène connu depuis plusieurs années, tout comme l'effet de l'utilisation des pesticides (Tableau 12). Il est à noter que l'interdiction de l'utilisation des pesticides en forêt, dont le DDT, a permis à certaines populations d'améliorer leur statut. Finalement, nous ne disposons pas d'informations afin d'évaluer l'historique des tourbières et des sphaignes, bien que celles-ci soient associées à des espèces en situation précaire (Tableau 12).

**Tableau 12 :** Quelques espèces fauniques et floristiques menacées ou vulnérables associées au milieu forestier pour la région des Laurentides : \* Présence certaine dans l'UAF 061-51 : \*\* Présence certaine dans l'UAF 064-52

Causes potentielles de leur déclin	Floristiques	Mammifères	Oiseaux	Reptiles et amphibiens	Poissons
Diminution de forêt mûres et surannées et raréfaction des bois morts de qualité		Petit polatouche (S) Chauve-souris argentée (S) Chauve-souris cendrée (S) Chauve-souris rousse (S)	Pic à tête rouge (S)		
Modification de la composition forestière : Diminution du chêne et du hêtre	Conopholis americana **				
Diminution des tourbes, sphaignes et cédrières	Calypso bulbosa var. Americana ** Cypripedium reginae **			Salamandre à quatre doigts (S)	
Diminution des pessières		Campagnol-lemming de Cooper (S)			
Diminution des sapins à plus de 600 m d'altitude			Grive de Bicknell (S)		
Modification de	Asplenium			Couleuvre	Chevalier cuivré (M)*

l'organisation spatiale (augmentation de la densité du réseau routier): perturbation, bris mécanique, modification des rives, apport de sédiments...	rhizophyllum** Carex hitchcockiana **			brune (S) Couleuvre d'eau (S) Couleuvre verte (S) Tortue mouchetée (S)	Alose savoureuse (V)* Fouille-roche-gris (V)* Barbotte des rapides (S) Cisco de lac (S) Esturgeon jaune (S) Méné laiton (S) Méné d'herbe (S) Omble chevalier oquassa (S)
Diminution des terres agricoles			Bruant sauterelle (S) Pie-grièche migratrice (M)	Couleuvre tachetée (S)	
Diminution des bois clairs et des aulnaies			Paruline à ailes dorées (S)	Tortue des bois* et ** (V)	
Changement de pH dans les érablières	Panax quinquefolius **				
Utilisation de pesticides dans le passé			Pygargue à tête blanche (V)* et **		
Autres		Belette pygmée (S)		Tortue géographique (V) Grenouille des marais (S)	

Outre les espèces menacées ou vulnérables, d'autres espèces sont aussi préoccupantes pour d'autres raisons, comme le cerf de Virginie (broutage), le lombric exotique (envahissement) ainsi que le hêtre (envahissement). Les deux premières problématiques sont traitées dans un document sur les enjeux de la forêt feuillue (Doyon et Bouffard 2009a) et nous ne possédons pas d'informations régionales ou supplémentaires face à ceux-ci.

Le phénomène d'envahissement des érablières par le hêtre et les conséquences négatives qui y sont liées sont observés et étudiés dans le Nord-Est de l'Amérique du Nord depuis le début des années 1980 (Nolet et al. 2008). Ce phénomène serait lié à un dépérissement de la canopée d'érable à sucre sur les sols pauvres en cations, particulièrement le calcium (Duchesne et al. 2002). Ce dépérissement aurait pour conséquence d'accroître la lumière en sous étage qui, à son tour, favorise les gaules de hêtre déjà installées, au détriment des semis d'érable à sucre. Les perturbations partielles de la canopée, comparées aux perturbations plus sévères (coupes totales et feux), favorisent l'envahissement par le hêtre (Nolet et al. 2008). Les résultats d'une analyse de 3 000 parcelles échantillons permanentes (dont certaines dans nos UAF) nous confirment ce phénomène, avec une baisse de croissance de l'ordre de 10%, une baisse de recrutement de l'ordre de 35% ainsi qu'une hausse importante (près du double) de la mortalité de l'érable, alors qu'on observe un recrutement en hêtre qui double au cours de la même période.

---

### **3. Recommandations : des pistes de solutions à envisager pour diminuer les écarts**

Les deux premiers chapitres de ce document ont permis d'identifier et de caractériser les différents enjeux écologiques des UAF 064-52 et 061-51. Ce dernier chapitre vise à présenter des pistes de solutions qui pourront être employées pour réduire les écarts entre les niveaux historiques et actuels des enjeux préalablement identifiés.

Les pistes de solutions présentées ici le sont à titre de suggestion seulement et la liste n'est certainement pas exhaustive. De plus, certaines suggestions pourraient ne pas être réalisables dans le contexte socio-économique actuel. Des analyses de compromis entre les différents objectifs d'aménagement, développées grâce à un outil d'aide à la décision, seraient grandement utiles afin d'identifier les pistes de solutions qui répondent le mieux aux objectifs d'aménagement identifiés par la CRNTL.

Les pistes de solutions sont présentées selon deux catégories : au niveau du paysage et au niveau du peuplement.

#### **3.1. Stratégies au niveau du paysage : Stratégie d'aménagement envisagée**

Enjeu : Diminution des proportions de forêts mûres et surannées

Enjeu : Structures internes au niveau du paysage

*Moyen : Exclure des superficies forestières du territoire sous aménagement*

Plusieurs mesures distinctes mises en place au cours des dernières années ont mené à une augmentation des superficies forestières exclues du territoire forestier sous aménagement. On peut penser aux écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE), aux réserves écologiques, aux îlots de vieillissement, aux bandes riveraines soustraites à l'aménagement forestier et aux refuges biologiques. Ces superficies devraient éventuellement contribuer à augmenter la proportion de forêts mûres et surannées dans le paysage puisque les interventions de prélèvement ligneux y sont interdites. Dans le cas de cet enjeu, il sera important de s'assurer que le calcul de la proportion de forêts mûres et surannées se fasse en tenant compte de l'ensemble des superficies associées à l'UAF, et ce, même si certaines superficies, comme les aires protégées, sont techniquement exclues de l'UAF. En plus de contribuer à augmenter la proportion de forêts mûres et surannées, les superficies exclues du territoire forestier sous aménagement permettraient d'augmenter la proportion des peuplements avec une forte surface terrière, contribuant ainsi à l'enjeu de la structure interne des peuplements.

Il serait simple d'inclure un indicateur pour cet enjeu dans un modèle forestier d'aide à la décision de type Patchworks qui permettrait 1) d'évaluer les bénéfices qu'engendreront à moyen et long termes les superficies récemment soustraites du territoire sous aménagement et 2) d'évaluer les impacts économiques et sociaux des nouvelles stratégies. Par exemple, l'impact sur la possibilité forestière et le nombre d'emploi de l'augmentation des superficies de forêts mûres et surannées par le biais de l'augmentation de la superficie en îlots de vieillissement pourrait être comparée à un scénario favorisant plutôt la mise en place d'aires protégées.

Enjeu : La modification de l'organisation spatiale des forêts

*Moyen : Modalités spéciales d'intervention dans les massifs forestiers et en bordure des aires protégées*

---

Le réseau routier forestier dans le sud des Laurentides est bien développé. Cette situation a comme avantage de permettre aux villégiateurs et autres utilisateurs d'avoir accès à une grande proportion du territoire et à certains secteurs jusqu'à récemment peu accessibles. Par contre, cet accès amélioré au territoire détruit des habitats, provoque la fragmentation du territoire et réduit la superficie en forêt d'intérieur. Indirectement, la construction des chemins forestiers nécessaires à l'extraction de la matière ligneuse mène aussi à une utilisation plus intensive du territoire par une large gamme d'utilisateurs, ce qui favorise la propagation d'espèces exotiques, le dérangement sonore, la cueillette de plantes rares, le braconnage et l'utilisation de véhicules hors route. Une manière de réduire ce problème serait d'identifier des massifs forestiers à l'intérieur desquels des modalités spécifiques seraient utilisées.

La première étape consisterait à identifier les massifs forestiers, c'est-à-dire les territoires forestiers les moins fragmentés sur le territoire. Les critères de sélection pourraient être les suivants : territoires forestiers à faible densité de réseau routier, dont la proportion de peuplements matures est relativement élevée et avec une faible proportion de feuillus intolérants. Afin de préserver ces territoires moins fragmentés, différents moyens pourraient être envisagés : réduction de la largeur moyenne des chemins, favoriser la construction de chemins d'hiver (non gravelés), utiliser une approche plus globale de la planification des chemins de manière à en réduire la quantité, restreindre l'accès à ce territoire, etc. Des modalités semblables pourraient être développées pour des zones tampon au pourtour des aires protégées.

Enjeu : La modification de la composition végétale des forêts

*Moyen : Mettre en place une stratégie de revalorisation du pin blanc*

Comme on l'a vu au chapitre 1, le pin blanc a fait l'objet d'une récolte intensive pendant plusieurs décennies et divers indices laissent croire que cette essence était beaucoup plus présente historiquement dans le paysage du sud des Laurentides. Considérant son fort potentiel de croissance et sa valeur économique intéressante, il ne fait aucun doute que la valorisation de cette essence est une option intéressante. La conjoncture est particulièrement favorable pour investir dans l'aménagement du pin blanc, puisque la moitié de la consommation de cette essence au Québec étant comblée par des importations en provenance des États-Unis (Asselin et Côté 2005).

La première étape consisterait à développer une stratégie de revalorisation du pin blanc adaptée à la région du sud des Laurentides. Cette stratégie pourrait inclure :

- l'identification des sites prioritaires pour la revalorisation du pin blanc ;
- l'identification des moyens pour prévenir les problèmes associés à la rouille vésiculeuse et au charançon du pin blanc ;
- l'identification des stratégies sylvicoles en fonction des stades de développement.

Cette stratégie de revalorisation du pin blanc devra permettre d'augmenter progressivement la possibilité forestière de cette essence. À première vue, il semble que l'enrichissement du pin blanc après coupe jardinatoire ou dans des peuplements dégradés est la voie privilégiée à cause de la protection qu'offre le couvert forestier contre l'incidence du charançon.

---

### 3.2. Les stratégies au niveau du peuplement : Stratégie sylvicole proposée

Enjeu : Diminution des proportions de forêts mûres et surannées

Enjeu : La raréfaction de certaines formes de bois mort

Enjeu : La simplification des structures internes des peuplements

Enjeu : La modification de la composition végétale des forêts

*Moyen : Sylviculture adaptée*

L'utilisation de traitements sylvicoles adaptés sur une certaine proportion du territoire pourrait contribuer à maintenir certains attributs de vieilles forêts dans les peuplements jardinés en augmentant les similitudes entre les interventions de prélèvement ligneux et le régime de perturbations naturelles. Déry et Leblanc (2004) ont documenté des moyens pour maintenir certains éléments des vieilles forêts :

- Les chicots : conserver de 10 à 15 gros arbres morts par hectare, d'essences variées.
- Les arbres à valeur faunique : conserver de 5 à 10 grosses tiges vivantes par hectare (arbres à valeur faunique et recrutement de chicots et débris ligneux).
- Les gros débris ligneux : conserver une quantité de 5 m<sup>3</sup>/ha de débris ligneux répartis le plus uniformément possible sur les parterres de coupe (éviter les empilements).
- La structure des peuplements : effectuer des traitements sylvicoles permettant de préserver la structure présente.

Certaines autres modalités pourraient être envisagées. Dans le régime de coupes partielles, on peut penser à :

- 1) Prélèvements plus faibles pour imiter la mortalité arbre par arbre ;
- 2) Laisser des arbres moribonds de faible valeur (M pâte) afin de compenser le manque de chicots après coupe. La quantité à laisser devrait être évaluée en fonction de l'écosystème et du type d'intervention ;
- 3) Laisser une plus forte proportion de très grosses tiges de manière à s'approcher de la structure des peuplements naturelles ;
- 4) Ne pas récolter les essences rares au niveau d'un peuplement ;
- 5) Identifier et préserver les arbres avec nids de rapaces (nids de branche) ;
- 6) Adapter les traitements sylvicoles en fonction des besoins des espèces pour se régénérer (autoécologie) ;
- 7) Dans le régime équienné, les coupes avec rétention variable permettraient de préserver des structures résiduelles qui contribueraient à maintenir les processus écologiques. Nous proposons que cette approche soit généralisée dans les coupes de régénération.

Enjeu : Le maintien de l'habitat d'espèces fauniques et floristiques sensibles à l'aménagement forestier

*Moyen : Protection des espèces en situation précaire et des sites fauniques d'intérêt*

Certaines espèces nécessitent un niveau de protection supplémentaire par rapport à ce que leur confère l'approche du filtre brut de l'aménagement écosytémique. Les espèces fauniques et floristiques menacées, vulnérables et susceptibles doivent bénéficier d'une protection supplémentaire.

Pour ce faire, les travailleurs doivent avoir bénéficié d'une formation afin de pouvoir reconnaître ces différentes espèces. Par la suite, des modalités d'intervention doivent être

---

développées lorsqu'elles ne sont pas spécifiées dans le RNI. Finalement, les interventions doivent faire l'objet d'un suivi afin de s'assurer que les modalités utilisées ont permis d'atteindre l'objectif par rapport à la protection de ces espèces.

#### **4. Analyse des différentes contraintes socio-économiques pouvant limiter la diminution des écarts**

Le chapitre précédant propose des moyens afin de concrétiser l'aménagement écosystémique dans les UAF 061-51 et 064-52. Ces moyens et stratégies ont été choisis pour leur capacité à combler l'écart relatif à un ou plusieurs enjeux écologiques tout en minimisant les impacts sur le coût d'approvisionnement de la matière ligneuse. Cependant, l'impact global d'un ensemble de mesures comme celles présentées ci-haut sur des variables comme le coût d'approvisionnement, la possibilité forestière et le nombre d'emploi pourrait être très significatif. D'où l'importance de pouvoir compter sur un outil d'aide à la décision spatialement explicite qui permettrait d'identifier la combinaison des mesures qui représente la fonction de compromis parfaite entre les bénéfices environnementaux et les impacts économiques et sociaux. Sans un tel outil, il sera très difficile de connaître les bénéfices et les impacts des mesures prises individuellement, et impossible de connaître l'effet de l'interaction de chacun de ces éléments à l'échelle de l'aménagement.

### **5. Discussion générale**

#### **5.1. Pour un aménagement écosystémique**

L'identification des enjeux écologiques n'est que le point de départ afin d'intégrer l'aménagement écosystémique dans la pratique forestière. En effet, l'identification des balises à l'intérieur desquelles un processus écologique n'est pas affecté reste à être établie pour l'ensemble des enjeux.

Sans connaître ces seuils, il est quand même possible d'établir des objectifs écologiques qui sont modulés par des facteurs économiques et sociaux. Par exemple, il serait possible d'établir des objectifs visant la restauration du pin blanc à des niveaux se rapprochant des données historiques tout en conciliant les coûts reliés à cette stratégie. Comme expliqué dans la section précédente, il est possible avec certains modèles d'aménagement d'identifier des stratégies aménagement permettant de concilier plusieurs facteurs.

Des mesures sont déjà en place afin d'intégrer progressivement des objectifs reliés à l'AÉ. Le document des *Objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier* (MRNF 2005) (OPMV) identifie onze objectifs pour le PGAF de 2008-2013 visant essentiellement la protection des sols et de l'eau ainsi que la conservation de la biodiversité. On adresse certains enjeux comme le maintien des forêts mûres et surannées, la protection de l'habitat des espèces menacées ou vulnérables et la conservation du bois mort.

---

## Conclusion

Le présent rapport a permis d'identifier les écarts écologiques observés entre les données historiques présentés dans le document « Portrait historique » (Roy et al. 2009) et les données actuelles.

Le portrait préindustriel étant très peu documenté, d'autres sources de d'informations plus récentes ont été utilisées afin de comprendre la dynamique forestière passée. En effet, les recherches utilisées pour l'analyse réfèrent surtout à des archives de la première moitié du 20ième siècle. Des analyses de forêts anciennes ont aussi été utilisées afin de caractériser certains enjeux dont la diminution des bois morts.

Comme indiqué à plusieurs reprises, le manque d'information par rapport aux différents enjeux ne doit pas limiter les actions à entreprendre quant à la détermination des stratégies d'aménagement. Ce document doit être vu comme un document évolutif qui doit être mis à jour selon les connaissances futures en écologie forestière. De plus amples études sont donc nécessaires afin de déterminer les seuils écologiques qui ne doivent pas être dépassés sans affecter les processus écologiques.



---

## References

- Angers, V., Messier, C., Beaudet, M. et A. Leduc. 2005. Comparing composition and structure in old-growth and harvested (selection and diameter-limit cuts) northern hardwood stands in Quebec. *For. Ecol. Manage.* 217 (2-3): 275-293.
- Angers, V.-A. 2009. L'enjeu écologique du bois mort - Complément au Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources du territoire.
- Asselin, G. et J.-F. Côté. 2005. Étude sur le pin blanc au Québec : marchés, perspectives d'avenir et analyse économique des plantations. Étude réalisée par Consultants DGR inc. pour Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Sainte-Foy, Québec.  
[[www.cfl.scf.rncan.gc.ca/CFLLLFC/pdf/Pin\\_blanc/Rapport.pdf](http://www.cfl.scf.rncan.gc.ca/CFLLLFC/pdf/Pin_blanc/Rapport.pdf)].
- Baldwin, R.F. 2005. Vernal pools: critical habitat. *Frontiers of the Ecology and the Environment* 9: 471-
- Bonin, J., Desroches J.-F., Ouellet, M. et A. Leduc. 1999. Les forêts anciennes: refuges pour les salamandres. *Nat. can.* 13-18.
- Bouchard, A., Dyrda, S., Bergeron, Y., and A. Meilleur. 1989. The Use of Notary Deeds to Estimate the Changes in the Composition of 19Th-Century Forests, in Haut-Saint-Laurent, Quebec. *Can.J.For.Res.* 19: 1146-1150.
- Bouffard, D., Doyon, F., et Nolet, P. 2003. Historique et dynamisme écologique de la végétation forestière de la réserve faunique Rouge-Matawin de 1930 à nos jours.
- Bourque, J. et M.-A. Villard. 2001. Effects of selection cutting and landscape-scale harvesting on the reproductive success of two Neotropical migrant bird species. *Conservation Biology* 15: 184-195.
- Burne, M.R. et Griffin, C.R. 2005. Protecting vernal pools: a model from Massachusetts, USA. *Wetlands Ecology and Management* 13: 367-375.
- Dahir, S.E. et Lorimer, C.G. 1996. Variation in canopy gap formation among developmental stages of northern hardwood stands. *Can. J. For. Res.*: 26, 1875-1892.
- Demaynadier, P.G. et Hunter Jr, M.L. 1995. The relationship between forest management and amphibian ecology: a review of the North American literature. *Environ. Rev.* 3:230-261.
- Déry, S. et Leblanc, M. 2004. Lignes directrices pour l'implantation des îlots de vieillissement. Partie II. Intégration à la planification forestière. Direction de l'environnement forestier. Ministère des ressources naturelles, de la faune et des parcs. Québec. 12 pp.
- DiMauro, D. et Hunter Jr, M.L. 2002. Reproduction of amphibians in natural and anthropogenic temporary pools in managed forests. *Forest Science* 48: 397-406.

---

Domon, G., Beaudet, G. et Joly, M. 2000. Évolution du territoire laurentidien : caractérisation et gestion des paysages. Montréal, Isabelle Quentin éditeur, 138 p.

Doyon, F. et Bouffard, D. 2008. L'intégration des valeurs fauniques et de biodiversité à la planification forestière, Ripon, Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 33 p. + annexes.

Doyon, F. et Bouffard, D. 2009a. Enjeux écologiques de la forêt feuillue tempérée québécoise.

Doyon, F. et Bouffard, D. 2009b. Reconstitution historique du dynamisme du paysage forestier de l'UAF 64-51 au cours du 20<sup>ième</sup> siècle.

Drapeau, P.A., Giroux, J-F., Savard, J.-P.L, Bergeron, Y. et Vickery, W.L. 2000. Landscape-scale disturbances and changes in bird communities of boreal mixed-wood forests. *Ecological monographs*. 70:423-444

Duchesne, L., Ouimet, R. et Houle, D. 2002. Basal area growth of sugar maple in relation to acid deposition, stand health and soil nutrients. *Journal of Environmental Quality* 31: 1676–1683.

Forget, E. 2009. Portrait de la forêt historique de l'UFA 61-51. Document préparé dans le cadre de la certification FSC. MC Forêt inc.

Gauthier, J. et Aubry, Y. 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.

Hunter, M.L. 1993. Natural fire regimes as spatial models for managing boreal forests. *Biological Conservation* 65: 115-120.

Hunter, M.L.H. 1999. Maintaining biodiversity in forest ecosystems, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Jackson, S.M., Pinto, F., Malcolm, J.R., et Wilson, E.R. 2000. A comparison of pre-European settlement (1857) and current (1981-1995) forest composition in central Ontario. *Can. J. For. Res.* 30: 605-612.

Latremouille, C., Parker, W.C., McPherson, S. et Pinto, F. 2008. Ecology and Management of Eastern White Pine in the Lake Abitibi (3E) and Lake Temagami (4E) Ecoregions of Ontario.

Long, Z.T., Carson, W.P. et Peterson, C.J. 1998. Can disturbance create refugia from herbivores: An example with hemlock regeneration on treefall mounds. *J. Torrey Bot. Soc.* 125 (2):165-168.

Mladenoff, D.J., T.A. Sickley, R.G. Haight et A.P. Wydeven. 1995. A regional landscape analysis and prediction of favorable gray wolf habitat in the northern Great Lakes region. *Conservation Biology* 9: 279–294.

---

McCullough, V., Doyon, F., et Rochon, P. 2008a. Application de la sylviculture irrégulière aux peuplements feuillus jugés inaptes au jardinage et prédiction du rendement par la modélisation. 56 p. Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon.

McCullough, V., Doyon, F., et Rochon, P. 2008b. Application de la sylviculture irrégulière aux peuplements feuillus jugés inaptes au jardinage et prédiction du rendement par la modélisation. Rapport d'étape 2007-2008.

MRNF (Ministère des ressources naturelles et de la faune). 2005. Objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier. Plans généraux d'aménagement forestier 2007-2012. Document de mise en oeuvre. Québec. 57 pp.

MRNFQ 2007. Plan général d'aménagement forestier de l'unité d'aménagement forestier 061-51.

MRNFQ 2008. Plan général d'aménagement forestier de l'unité d'aménagement 064-52.

MRNF 2009, Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec.

Nolet, P., Bouffard, D., Doyon, F. and Delagrange, S. Relationship between canopy disturbance history and current sapling density of *Fagus grandifolia* and *Acer saccharum* in a northern hardwood landscape. *Can.J.For.Res.* 38:216-225, 2008.

Nolet, P., Forget, E., Bouffard, D., et Doyon, F. Reconstitution historique du dynamisme du paysage forestier du bassin de La Lièvre au cours du 20 ieme siècle. 114 p. 2001. Ripon, Qc. Canada., Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue.

Pinto, F., Romaniuk, S. et Ferguson, M. 2008. Changes to preindustrial forest tree composition in central and northeastern Ontario, Canada. *Can. J. For. Res.* 38:1842-1854.

Prescott, J. et Richard, P. 1996. Mammifères du Québec et de l'Est du Canada. Guide nature Quintin, Waterloo. 399 p.

Roy, M.-È., V. McCullough et É. Forget. 2009. Portrait forestier historique du territoire des unités d'aménagement forestier 064-52 et 061-51. Institut québécois d'Aménagement de la forêt feuillue et M.C. Forêt inc. 48 pages.

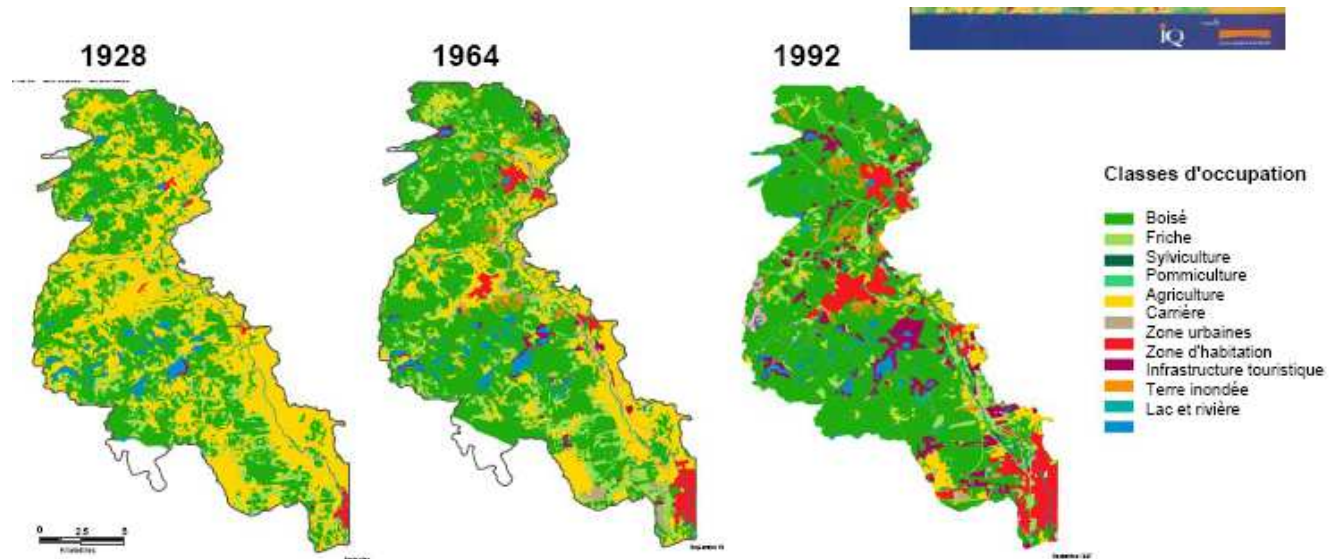
Runkle, J.R. 1990. Gap dynamics in an Ohio *Acer-Fagus* forest and speculations on the geography of disturbance. *Can.J.For.Res.* 20 (5):632-641.

Stabb, M. 1988. Status Report on the Southern Flying Squirrel *Glaucomys volans*. Report submitted to the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. 83 p.

Van Zyll de Jong, C.G. 1985. Traité des mammifères du Canada, Tome 2. Les chauves-souris. Musée national des sciences naturelles, Ottawa. 215 p.

## Annexe 1

Le changement des paysages entre 1928 et 1992. Tiré de Domon et al. 2000.



Entre St-Jérôme et St-Adèle : d'un territoire agricole à un territoire forestier

## Annexe 2

Le triangle des structures pour l'UAF 061-51.

