

## **Portrait de la forêt historique de l'UAF 061-52**

Préparé dans le cadre de la certification FSC

### **Réalisé par:**

Vincent McCullough, ing.f., M.Sc.  
Éric Forget, ing.f., M.Sc.



### **Préparé pour :**



**Novembre 2012  
(révisé le 26 mai 2014)**

## Table des matières

<b>Mise en contexte .....</b>	<b>1</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>2</b>
<b>1.0 Description générale du territoire .....</b>	<b>3</b>
<b>2.0 Sources utilisées.....</b>	<b>6</b>
<b>3.0 Régime de perturbations naturelles .....</b>	<b>9</b>
3.1 Feux.....	9
3.2 Insectes et maladies.....	14
3.3 Chablis .....	17
3.4 Trouées.....	18
3.5 Dépérissement du bouleau .....	19
<b>4.0 Historique de l'exploitation forestière .....</b>	<b>20</b>
4.1 L'exploitation forestière avant la fin du 19ème siècle .....	20
4.2 L'exploitation forestière du début du 20ème siècle à 1960 .....	21
4.3 L'exploitation forestière après 1960 .....	22
4.4 Constat au niveau de l'effet de l'exploitation forestière sur la composition .....	22
<b>5.0 Portrait historique .....</b>	<b>25</b>
5.2. Âge et structure .....	39
5.3 La structure des peuplements.....	43
5.4 Les bois mort et les débris ligneux .....	43
<b>6.0 Portrait synthèse .....</b>	<b>45</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>47</b>
<b>Références .....</b>	<b>48</b>
Annexe 1 : Matrice de conversion des appellations en groupes de composition.....	55
Annexe 2 : Matrice de conversion des appellations en stades de développement.....	56
Annexe 3 : Indicateurs relatifs à l'aménagement écosystémique.....	57
Annexe 4 : Niveau actuel, historique pour les types de couvert, groupes de composition et stades de développement.....	58

## Liste des figures

Figure 1. Localisation des sous-domaines bioclimatiques et de l'UAF 061-52 .....	4
Figure 2. Localisation des sous-domaines bioclimatiques, des secteurs analysés par les études de référence.....	8
Figure 3. Groupements d'essences les moins et les plus susceptibles de demeurer vivant sur pied suite au passage d'un feu (traduit de OMNR, 2001) .....	13

## Liste des tableaux

Tableau 1. Répartition des superficies de l'UAF 061-52 entre les régions administratives des Laurentides et de Lanaudière.....	3
Tableau 2. Classification écologique et caractéristiques climatiques du territoire à l'étude	5
Tableau 3. Pourcentage suggéré de superficies résiduelles (îlots, péninsules, individus) à conserver suivant une coupe selon le type de couvert (traduit de OMNR, 2001) .....	11
Tableau 4. Le feu (adapté de CFHL 2009) .....	12
Tableau 5. Récurrence des épidémies de TBE (modifié de CFHL 2009) .....	16
Tableau 6. Distribution du type de couvert des secteurs d'étude situés dans le sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest (adapté de CFHL 2009).....	28
Tableau 7. Distribution du type de couvert des secteurs d'étude situés dans le sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.....	29
Tableau 8. Distribution du type de couvert des secteurs d'étude situés dans le sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.....	30
Tableau 9. Distributions actuelle et historique estimées des types de couvert pour l'UAF 061-52 .....	30
Tableau 10. Répartition des groupes de composition de la sapinière à bouleau jaune (adapté de CFHL 2009) .....	33
Tableau 11. Répartition des groupes de composition de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest (adapté de CFHL 2009).....	34
Tableau 12. Répartition des groupes de composition de l'érablière à bouleau jaune de l'Est (adapté de CFHL 2009) .....	35
Tableau 13. Proportions actuelle et selon les données du 20 <sup>ième</sup> pour l'UAF 061-52 par groupe de composition pour le sous domaine climatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.....	36
Tableau 14. Proportions actuelle et selon les données du 20 <sup>ième</sup> pour l'UAF 061-52 par groupe de composition pour le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune Ouest .....	37
Tableau 15. Proportions actuelle et selon les données historiques du 19 <sup>ième</sup> et 20 <sup>ième</sup> pour l'UAF 061-52 par groupe de composition pour le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.....	37

Tableau 16. Analyse des proportions actuelle et historiques pour l'UAF 061-52 par groupe de composition pour l'ensemble de L'UAF.....	39
Tableau 17. Proportions de superficies en peuplements mûrs et surannés selon les données historiques pour la sapinière à bouleau jaune (adapté de CFHL 2009) .....	40
Tableau 18. Proportions de la superficie en peuplements mûrs et surannés selon les données historiques pour l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest (adapté de CFHL 2009).....	41
Tableau 19. Proportions de la superficie en peuplements mûrs et surannés selon les données historiques pour l'érablière à bouleau jaune de l'Est.....	42
Tableau 20. Proportion actuelles et historiques des stades de développement des peuplements de l' UAF 061-52.....	42
Tableau 21 Synthèse des valeurs historiques et des valeurs actuelles pour l'UAF 61-52 sans discrimination relié à la région écologique .....	45

## **Mise en contexte**

Le mandataire de coordination Groupe Crête désire obtenir la certification forestière pour l'UAF 061-52. Il prévoit débiter les travaux d'implantation à l'hiver 2012 et procéder à l'audit d'enregistrement vers la fin de l'année 2012, l'objectif étant d'obtenir la certification FSC avant le mois d'avril 2013. Fort de son expérience dans l'implantation de la certification FSC, Nova Sylva a été sollicitée afin de supporter ce groupe dans la préparation de la documentation nécessaire à l'obtention de cette certification et dans la mise en œuvre du système. Le portrait historique se veut l'une des premières étapes pour permettre l'identification des cibles d'aménagement.

Le présent document a été produit afin de rencontrer les exigences de l'indicateur 6.1.3 de la norme Grands Lac / St-Laurent qui demande à ce que la variabilité naturelle et historique de la mosaïque forestière soit caractérisée. Le présent document servira donc à orienter les stratégies d'aménagement de l'UAF 061-52. Le schéma de l'annexe 3 permet de visualiser les exigences de la norme FSC en lien avec l'aménagement écosystémique.

## Introduction

La plupart des normes de certification forestière prônent l'utilisation du concept d'aménagement écosystémique afin de favoriser le maintien de la biodiversité des écosystèmes forestiers. L'aménagement écosystémique (AÉ) deviendra en 2013 la norme sous laquelle sera géré le territoire québécois. Le ministère des Ressources naturelles (MRN) définit l'AÉ comme suit : « c'est la pratique d'un aménagement forestier apte à maintenir la diversité biologique et la viabilité des écosystèmes (MRNF 2012c) ».

Pour respecter les concepts de l'aménagement écosystémique, on cherche à réduire les écarts entre les caractéristiques forestières des forêts aménagées et celles de la forêt naturelle (sans perturbation anthropique). Afin d'identifier ces écarts, un comparatif est établi entre les caractéristiques forestières du passé, avant les grandes perturbations anthropiques, et la situation actuelle. En définissant la variabilité naturelle des territoires aménagés, il est ensuite possible d'identifier un régime de coupe qui se rapproche plus d'un régime de perturbations naturelles qui favorise le maintien de l'intégrité écologique. Selon Grumbine (1994), il est nécessaire d'appliquer un aménagement qui s'inspire des perturbations naturelles afin de préserver la biodiversité dans ces secteurs. A vrai dire, selon l'auteur, ces endroits aménagés renferment plus de 50 % de la biodiversité.

L'approche de l'aménagement écosystémique des forêts a été adoptée par le gouvernement du Québec suite aux travaux de la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise qui se sont terminés en 2005. Plus récemment, les Commissions régionales ont eu comme mandat de documenter les enjeux de biodiversité et de les inclure à leur Plan régional de développement intégré des ressources naturelles et du territoire (PRDIRT). Ces PRDIRT orienteront les stratégies d'aménagement des forêts publiques québécoises à partir de 2013 en tenant compte des principaux enjeux de biodiversité identifiés par l'analyse du régime de perturbations naturelles et des caractéristiques de la forêt préindustrielle.

Le terme « portrait historique » utilisé dans ce document réfère aux forêts « naturelles » qui devaient exister au début du 19<sup>ème</sup> siècle, avant qu'elles ne subissent des modifications anthropiques importantes.

## 1.0 Description générale du territoire

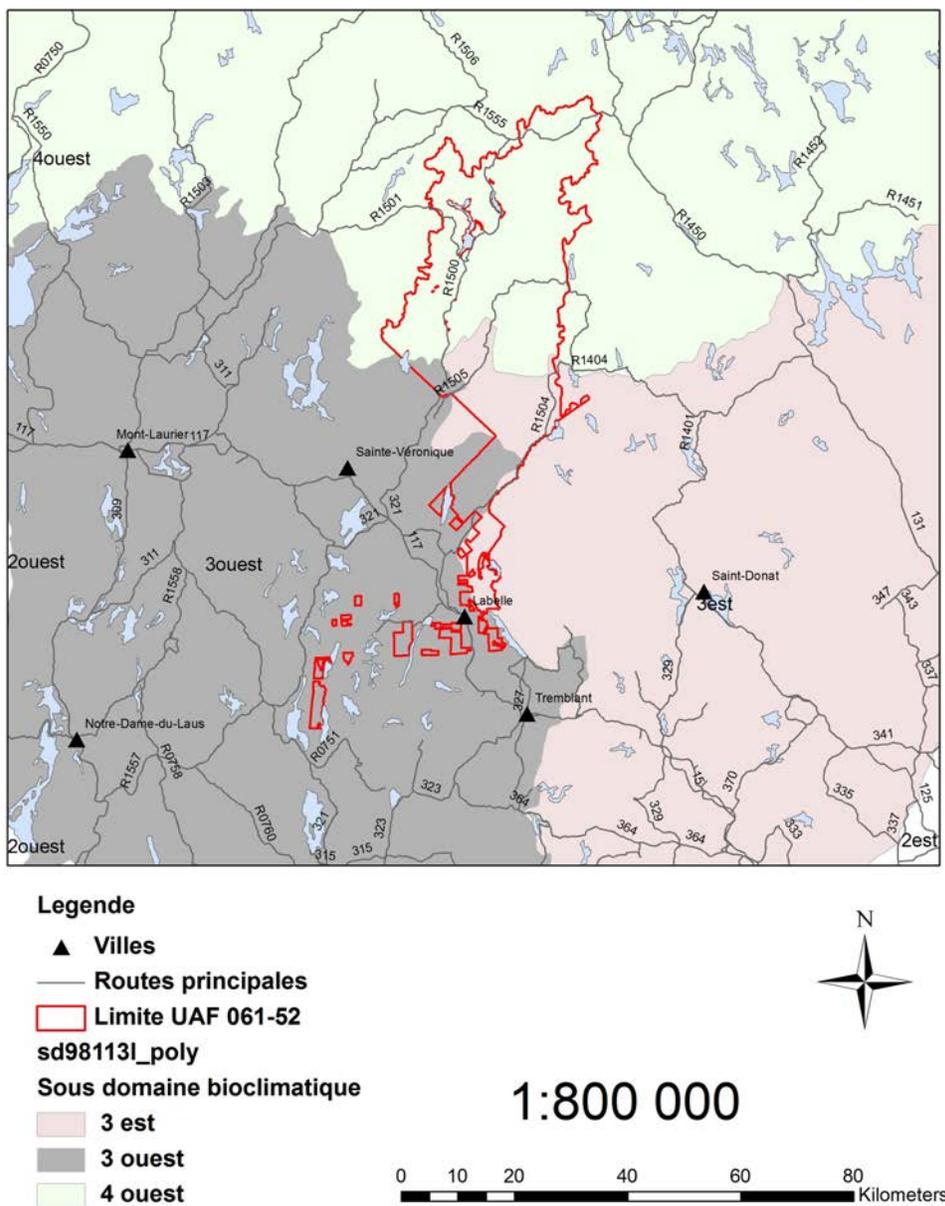
L'UAF 061-52 se situe principalement dans la région des Laurentides (92%), avec une petite portion située dans la région de Lanaudière (8%) (voir [Tableau 1](#)). L'UAF occupe une superficie totale de 163 007 ha répartis dans trois municipalités régionales de comté (MRC) : MRC Antoine-Labelle (86%), MRC des Laurentides (6%) et MRC de Matawinie (8%). Le territoire est situé au nord de la municipalité de Mont-Tremblant et s'étend jusqu'au sud de la communauté Atikamekw de Manawan. La [Figure 1](#) localise l'UAF 061-52 par rapport aux principales villes et aux principales routes environnant le territoire.

**Tableau 1. Répartition des superficies de l'UAF 061-52 entre les régions administratives des Laurentides et de Lanaudière.**

UAF	Laurentides (ha)	Lanaudière (ha)	Total (ha)
061-52	149 966	13 041	163 007

La superficie de l'UAF 061-52 est subdivisée par trois sous-domaines bioclimatiques mais majoritairement comprise dans celui de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest (65,2%). Le reste du territoire est divisé entre l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest (13,5 %) et l'érablière à bouleau jaune de l'Est (21,3 %). Les régions écologiques associées au territoire regroupent les Coteaux du réservoir Cabonga (4b) (29,3%) au nord-ouest, les Collines du Moyen St-Maurice (4c) (35,8%) à l'est de la 4b, les Collines du Lac Nominique (3b) (34,6%) au sud-ouest et une légère portion se situant dans les Hautes collines du bas St-Maurice (3c) (0,14%) au sud-est de l'UAF. Le territoire très varié regroupe sept unités de paysage dont environ 80 % se retrouve dans trois principales unités de paysage: Lac Notawassi, Lac Laverdière et Saint-Michel-des-Saints.

Selon les données écoforestières issues de l'inventaire du 4<sup>ème</sup> décennal, les dépôts glaciaires de till indifférencié épais (>1m), d'épaisseurs moyenne (0,5-1,0m) et mince (0,25-0,50m) couvrent respectivement 49 %, 28 % et 2 % de l'UAF alors que les dépôts fluvioglaciaires d'épandage comptent pour environ 6% du territoire.



**Figure 1. Localisation des sous-domaines bioclimatiques et de l'UAF 061-52**

Selon le Guide de reconnaissance écologique (MRNF, 2002), les forêts des régions écologiques 4b et 4c sont surtout dominées par des peuplements mélangés. On remarque des différences entre les deux territoires : la région 4b renferme davantage de peuplements feuillus, comme les érablières à érable à sucre ou à érable rouge et les bétulaies jaunes.

Compte-tenu de l'altitude moyenne qui y est plus élevée, la région 4c est surtout dominée par des peuplements mélangés, comme des bétulaies blanches à sapin et des sapinières à bouleau blanc. Les peuplements résineux, comme les sapinières à épinette noire et les pessières noires à sapin, sont aussi abondants dans les deux régions ; ils représentent environ 25 % des superficies forestières productives. Selon ces mêmes données, la végétation potentielle est principalement caractérisée par l'érablière à bouleau jaune sur dépôt de mince à épais (26%), la bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de mince à épais (21%) et la sapinière à épinette noire (11%).

Des dépôts de till couvrent la plupart des versants et la végétation potentielle de la bétulaie jaune à sapin domine sur les sites qui présentent des conditions moyennes. Partant de l'altitude la plus élevée en allant vers le fond des vallées, on rencontre généralement les grands écosystèmes forestiers suivants : les forêts de feuillus sur les sommets (sur till moyen à épais), les forêts mixtes à dominance de feuillus sur les sites mésiques (sur till moyen à épais) puis les forêts de conifères dans les vallées froides, pauvres ou mal drainées (dépôts fluvioglaciaire et organique). Dans la partie nord-est de l'UAF 061-52, les forêts de conifères sont davantage présentes, principalement sur les sommets à sols minces et dans les vallées; les forêts mixtes à dominance résineuse occupent quant à elle le haut et le milieu des pentes (MRNF, 2002).

La température annuelle moyenne de UAF 061-52 varie de 0 à 2,5 °C selon un gradient nord-sud. La saison de croissance y relativement longue et les précipitations importantes ([Tableau 2](#) ~~Tableau 2~~)(MRNF, 2002).

**Tableau 2. Classification écologique et caractéristiques climatiques du territoire à l'étude**

Domaine bioclimatique	Sous-domaine	Région écologique		T moyenne (°C)	Saison de croissance (jours)	Précipitations moyennes (mm)	% de couvert nival
Sapinière à bouleau jaune	de l'Ouest	4b	Coteaux du réservoir Cabonga	0,0-2,5	160-170	1000-1100	30
	de l'Ouest	4c	Collines du moyen Saint-Maurice	0,0-2,5	160-170	900-1100	30
Érablière à bouleau jaune	de l'Ouest	3b	Collines du lac Nominique	2,5 à 5	170-180	900-1100	25
Érablière à bouleau jaune	de l'Est	3c	Hautes collines du Bas-Saint-Maurice	2,5	180-190	900-1100	25-30

## 2.0 Sources utilisées

Depuis une dizaine d'années, des études décrivant le régime de perturbations naturelles et/ou la composition et la structure de la forêt historique de certaines portions de territoire ont été produites dans la région de l'Outaouais, des Laurentides/Lanaudière et de l'Abitibi-Témiscamingue. La ~~Figure 2~~ [Figure 2](#) permet de voir la localisation et l'étendu des études utilisées dans le présent mandat. Plusieurs de ces études ont été réalisées par l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue (IQAFF, devenue depuis 2012 l'Institut des Sciences de la Forêt tempéré) et utilisaient comme source de données historiques les photos aériennes du milieu du 20<sup>ème</sup> siècle (par ex. Doyon et Bouffard 2009, Bouffard et al. 2003 ; Nolet et al. 2001). Ces études ont été réalisées pour le bassin hydrographique de la rivière du Lièvre, ancienne concession de MacLaren (Doyon et Bouffard 2009, Nolet et al. 2001), et le secteur de la Réserve Rouge-Matawin (Bouffard et al. 2003), tous deux majoritairement situés dans le sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. Ces études ont comme désavantage de ne pas représenter la forêt préindustrielle puisque les premières photos aériennes datent d'après la récolte intensive du 19<sup>ème</sup> siècle et du début du 20<sup>ème</sup> siècle dans l'Outaouais et les Laurentides. Récemment, une étude basée sur les carnets d'arpentage des concessions forestières (Mauri Ortuno et Doyon 2010) apporte un éclairage nouveau de la composition forestière préindustrielle de l'Outaouais. Ces données d'arpentage datant de la période 1840-1870 ont l'avantage de fournir des résultats spatialisés pour l'ensemble de l'Outaouais et ce, à un moment où les opérations avaient eu encore assez peu d'impact sur le paysage. Une nouvelle étude (Arseneault 2012) utilisant les carnets d'arpentages primitifs (1792-1917) de Lanaudière, des Laurentides et de l'Outaouais permet d'avoir une idée plus précise de la composition de l'UAF 61-52 car plusieurs des cantons analysés superposent ce territoire.

À partir de certaines des études mentionnées ci-haut couplées à d'autres sources de données d'archives, la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides (CFHL) et l'IQAFF, en collaboration avec MC Forêt, ont récemment présenté un portrait historique de la forêt laurentidienne à la Commission des Ressources naturelles et du Territoire des Laurentides (CRRNTL) pour la région des Hautes-Laurentides et du sud des Laurentides (CFHL 2009 ; Roy et al. 2009). L'un des territoires visés par cette étude de la CFHL était l'UAF 061-52.

Une autre étude a été produite par l'IQAFF pour la Commission des Ressources naturelles et du Territoire de Lanaudière (CRRNTL) afin d'identifier les conditions préindustrielles pour ensuite déterminer les enjeux écologiques des UAF 062-51 et 062-52 (Roy et al. 2011). Une thèse de doctorat a aussi été réalisée sur la question du portrait historique de la Mauricie à la frontière est de l'UAF en question (Alvarez 2009). Une autre étude cette

fois-ci au sud de la région de l'étude précédente dans l'érablière à bouleau jaune de l'Est a permis de mieux établir les caractéristiques préindustrielles (Barrette et Bélanger, 2007).

La démarche de certification FSC, Tembec (Dallaire et Légaré 2011) a réalisé le portrait de la forêt préindustrielle de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest (région écologique 4b – Coteaux du réservoir Cabonga), région écologique qui couvre la majorité de UAF 061-51.

Finalement, à la suite de la publication d'un mémoire de recherche du MRNF (Grondin et al. 2007), un nouveau type de classification écologique a vu le jour : les unités homogènes de végétation (UH). Ces UH regroupent des territoires forestiers ayant une végétation et un régime de perturbations similaires et se veut complémentaire au système de classification écologique du MRNF. L'information liée aux unités homogènes suivantes a été utilisée pour compléter ce document : MOJt (forêt mélangée de l'ouest à bouleau blanc, sapin et bouleau jaune typique), MOJs (forêt mélangée de l'ouest à bouleau blanc, sapin et bouleau jaune septentrionale), FOTt (forêt feuillue de l'Ouest à érable à sucre et tilleul typique) et FOJt (forêt feuillue de l'Ouest à érable à sucre et bouleau jaune typique). Ces UH entrecoupent le territoire de l'UAF 061-52 et les données utilisées pour caractériser les différentes classes d'âge et les types de couvert ont été extrait du document produit par Boucher et al. (2011) sur les UH.

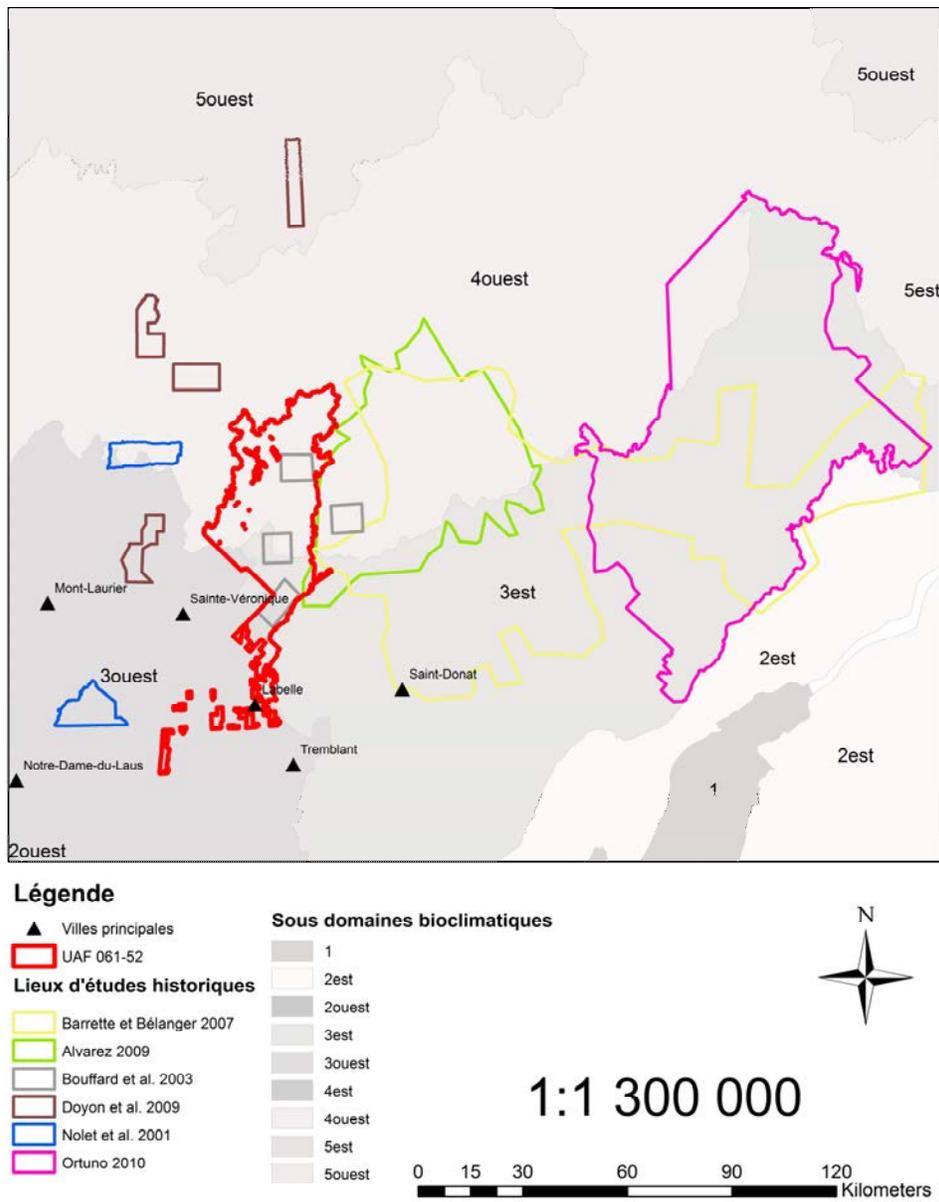


Figure 2. Localisation des sous-domaines bioclimatiques, des secteurs analysés par les études de référence

### **3.0 Régime de perturbations naturelles**

Dans les sections qui suivent, le sommaire du régime de perturbations naturelles de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest ainsi que de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest produit par le MRNF est présenté. Par la suite, une description plus détaillée de chacun des types de perturbation est présenté.

#### ***Sapinière à bouleau jaune de l'Ouest***

« Ce sous-domaine est sujet à une combinaison de perturbations naturelles, soit des feux, différentes épidémies d'insectes et du chablis. Quoique communs, les feux ont la particularité d'avoir un impact significatif sur le paysage seulement lors de grands épisodes. En dehors de ces épisodes de feux, ce sont les épidémies d'insectes qui vont perturber le paysage, la TBE étant celle causant le plus de dommages » (CFHL 2008).

Selon Dallaire et Légaré (2011), le chablis, les épidémies d'insectes, les maladies et les perturbations mineures comme la mortalité par trouée et par pied d'arbre, affectent également la végétation sur le territoire.

#### ***Érablière à bouleau jaune de l'Ouest***

Ici, comme dans toute la sous-zone de la forêt décidue, le chablis est l'un des principaux éléments de la dynamique forestière. L'abondance des précipitations ainsi que de la distribution des peuplements de pins blancs et rouges divisent le domaine de l'érablière à bouleau jaune en deux sous-domaines, l'un à l'Ouest, l'autre à l'Est. L'abondance des précipitations ainsi que de la distribution des peuplements de pins blancs et rouges divisent le domaine de l'érablière à bouleau jaune en deux sous-domaines, l'un à l'Ouest (faibles précipitations et présence de pin blanc et pin rouge), l'autre à l'Est (précipitations plus élevée).

### **3.1 Feux**

Les études portant sur l'effet des feux sur l'écosystème forestier sont beaucoup plus abondantes pour la forêt boréale que pour les forêts feuillues et mixtes où le feu joue un rôle moindre dans le régime de perturbation naturelle. Cependant, les feux de forêts auraient un rôle important pour les peuplements de pin blanc et rouge et de chêne rouge (Doyon et Bouffard 2009a).

#### ***3.1.1 Structure interne résiduelle des peuplements après feu***

Plusieurs études sur les structures résiduelles après feux ont été effectuées dans les forêts mélangés et boréales de l'Ouest canadien (ex. Smyth et al. 2005). Plus près de nous, le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario (OMNR) a publié un guide d'aménagement des forêts basé sur le régime de perturbations naturelles dans sa province (OMNR, 2001). Quarante-deux (42) feux de la province de l'Ontario ont été étudiés (OMNR, 1997) dans divers domaines climatiques ( Hill's site Regions : 3S, 4S, 3W, 3E, 5S, 5E, 4W et 4E) liés à la forêt boréale et à la

forêt de la région des Grands-Lacs et du St-Laurent. Les structures résiduelles demeurant suite au passage de ces derniers ont été caractérisées de la manière suivante :

- Îlots internes résiduels variant de 0,4 à 1,0 ha ;
- Péninsules résiduelles variant de 0,7 à 5 ha ;
- De 6 à 15 îlots internes résiduels de <0.25 ha par 100 ha de superficie brûlée ;
- De 3 à 6 îlots internes résiduels de >0.25 ha par 100 ha de superficie brûlée ;
- De 5 à 14 péninsules résiduelles de >0.25 ha par 100 ha de superficie brûlée ;
- Aires résiduelles (îlots et péninsules) moyennes variant de 1,4 à 3,4 ha.

Selon Dragotescu (2008), les îlots laissés sur pied suite au passage d'un feu ont tendance à avoir une forme circulaire. Dans l'étude du ministère de l'Ontario (2001), le pourcentage de superficie résiduelle à la suite d'un passage d'un feu variait de 10% à 50% avec une moyenne de 24% (5% d'îlots et 19% de péninsules). Un pourcentage de superficies résiduelles à conserver par type de couvert est suggéré par le OMNR au [Tableau 3](#) ~~Tableau 3~~. Dans l'étude du OMNR (2001), la distribution des superficies associées aux deux types de forêts résiduelles se compose ainsi :

- 20 % des forêts résiduelles sont des forêts résiduelles de moins de 5 ha
- 35% entre 5.1 à 50 ha et
- 45% sont des forêts résiduelles de plus de 50 ha

**Tableau 3. Pourcentage suggéré de superficies résiduelles (îlots, péninsules, individus) à conserver suivant une coupe selon le type de couvert (traduit de OMNR, 2001)**

Type de couvert	Îlots résiduels (%)	Péninsules résiduelles (%)	Arbres individuels vivants ou morts sur pied (arbres/ha)
Résineux - Hautes terres (Épinette, Pig, Sab)	2%	8%	Au moins 6 gros arbres vivants à fort potentiel de cavité ; 25 arbres au total
Résineux – Basses terres (Épinette, Tho, Mel)	4%	16%	
Mélangé – Hautes terres (Épinette, Pig, Sab, Peuplier, Bop)	6%	24%	
Feuillu intolérant (Peuplier, Bop)	7%	27%	
Feuillu tolérant (Ers, Heg, Chêne)	8%	28%	
Pins GL-SL (Pib, Pir)	2%	8%	
Mélangé GL-SL (Pin, Sapin, Mélèze, Bouleau, Chêne)	5%	10%	

### 3.1.2 Historique et récurrence des feux

En 1930, le Service forestier du gouvernement fédéral mena un vaste inventaire dans tout le bassin de la rivière du Lièvre. Cette étude fut réalisée à partir de 1 600 placettes-échantillons uniformément distribuées et avait pour but de caractériser le paysage forestier et de mieux comprendre sa dynamique (MacLaren 1956). Les résultats de cet inventaire illustrent bien que la composition de la végétation, en plus d'être liée aux facteurs abiotiques, fut fortement influencée par les dommages causés par le feu, et ce, particulièrement dans le territoire situé au nord de Mont-Laurier. L'étude de la MacLaren (1956) conclue également que la majorité des feux de forêt eurent lieu avant 1900 et que des grands feux ont eu lieu en 1870, 1905 et 1923. Avec l'arrivée des concessions en 1920, une politique de protection des forêts visant à prévenir et à combattre les feux de forêt a été mise en place.

Tel que mentionné plus haut, les feux de petites tailles sont les plus fréquents, mais les grands feux sont ceux qui laissent le plus d'empreinte sur le territoire. Dans la sapinière à bouleau jaune du Témiscamingue, c'est près de 85% de la superficie brûlée qui l'a été par des feux de plus de 10 000 ha ; en termes de nombre, ceux-ci ne comptaient que pour 30 % du nombre total

des feux. La taille médiane des 35 feux cartographiés est de 2 700 ha, la moyenne étant de 8 300 ha et les deux plus grands feux atteignant 33 700 et 43 800 ha (Bouchard et al. 2003). Ces feux sont dispersés dans le paysage de façon aléatoire, laissant des massifs forestiers intacts (Leduc et al. 2000). (tiré de Dallaire et Légaré 2011)

Pour le domaine de l'érablière à bouleau jaune, les grands feux sont aussi peu fréquents et leur fréquence varie entre 1400 et 4500 ans (Chabot et al 2003; Drever et al. 2006). Dans une étude réalisée au Témiscamingue (Drever et al. 2006), 60 % du paysage étudié n'avait pas subi de feu dans le dernier 413 ans ce qui laisse entrevoir une faible présence de ce type de perturbation.

Le tableau 3 présente les cycles de feux antérieurement observés dans chacun des deux domaines bioclimatiques selon le type de feux. Les feux combinés correspondent à un mélange de feux de surface, qui sont généralement plus fréquents, et de feux de plus forte intensité, c'est-à-dire de grands feux qui brûlent les arbres jusqu'à leur cime.

**Tableau 4. Le feu (adapté de CFHL 2009)**

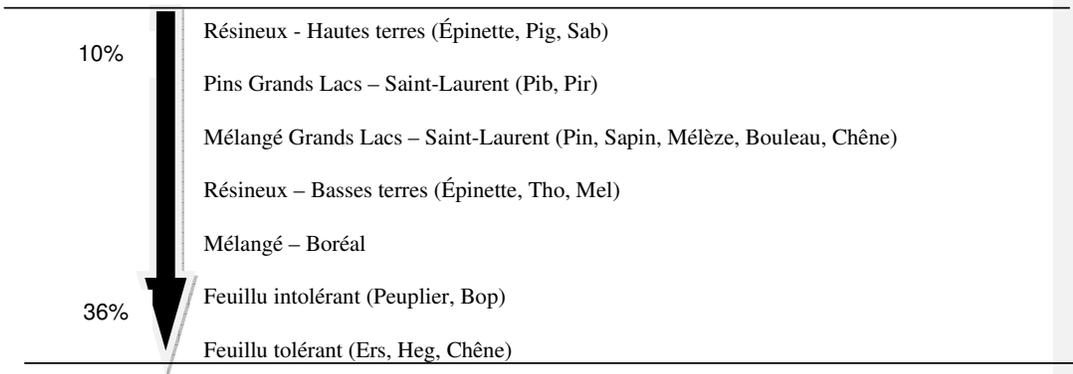
Sous-domaine bioclimatique le plus concerné	Ampleur	Cycle (ans)	Source
Sapinière à bouleau jaune de l'Ouest	Grands feux	1400-2000	Chabot et al. (2003)
		1 000*	
		250	Doyon et Bouffard (2009)
	Feux combinés	307	Allard et Gauthier (2009)
Érablière à bouleau jaune	Grand feux peu fréquents	1400-2000	Chabot et al. (2003)
		1000*	
		1400-4500	Drever et al. (2006)
	Feux de surface	1000	Doyon et Bouffard (2009)
	Feux combinés	848	Allard et Gauthier (2009)

\* Cycles retenus pour les derniers calculs de possibilité forestière, soient ceux de 2008-2013.

### 3.1.3 Susceptibilité des peuplements

La susceptibilité au feu varie d'un groupement d'essences à un autre. Ainsi, les forêts de résineux auraient un faible pourcentage de rétention (10%) comparées aux forêts de feuillus (36%). Les forêts mixtes ont un pourcentage de rétention intermédiaire basé sur l'importance relative de chacun des types de couvert. Dans une étude effectuée dans la forêt boréale mixte du

domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune (Mauricie et Témiscamingue), Dragotescu (2008) arrive à des constats semblables avec une proportion de forêt résiduelle variant de 7,3 à 19,1%. La figure 2 présente le gradient de rétention observé selon les différents groupements d'essence trouvés dans la région Grands-Lacs Saint-Laurent.



**Figure 3. Groupements d'essences les moins et les plus susceptibles de demeurer vivant sur pied suite au passage d'un feu (traduit de OMNR, 2001)**

Dans le même ordre d'idée, la susceptibilité au feu varie d'une essence à une autre, le sapin baumier étant le moins résistant et les pins blancs et rouges les plus résistants au passage d'un feu.

Sab < Épinette – Hautes terres\* \ Pig < Bop < Épinette - Basses terres\*\* < Peuplier \ Ers \ Heg \ Chêne < Pib \ Pir (vétérans)

\* peuplements situés sur les sommets et le haut des pentes

\*\* peuplements situés dans les fonds de vallées

Les feux favorisent les espèces possédant des mécanismes ou des caractéristiques de résistance au feu. En effet, en l'absence de plantations, la régénération qui s'installe après perturbation est généralement composée de feuillus intolérants (Dragotescu 2008).

Pour l'érablière à bouleau jaune, l'étude de Drever et al. (2006) permet d'arriver au constat que la faible fréquence observée des grands feux aurait une incidence sur la présence des espèces et des communautés adaptées aux feux. En effet, plus l'intervalle de récurrence est long entre deux événements plus les espèces telles l'érable à sucre et la pruche seront favorisées au détriment des espèces adaptées aux feux tel le pin. Dans l'érablière à bouleau jaune du Témiscamingue, Roy et al. (2010) notent que des feux brûlant entre 20 et 80% de la superficie augmentent la proportion de feuillus intolérants de 8 à 30%, ainsi que la proportion de peuplements résineux de 12 à 18%, comparativement à l'absence de feux.

### 3.2 Insectes et maladies

Plusieurs insectes jouent aussi un rôle dans la dynamique forestière des sous-domaines de la sapinière à bouleau jaune et l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest et de l'Est. Après les feux, les épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) représentent la perturbation secondaire dominante sur ces territoires (Dallaire et Légaré 2011 ; CFHL 2008), le sapin étant plus vulnérable à l'attaque de cet insecte que l'épinette (Morin *et al.* 2008). Quoiqu'ayant un impact moindre que les épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), les épidémies de livrée des forêts (*Malacosoma disstria* Hbn.) ont également un impact négatif sur la croissance dans les peuplements affectés. Dans une moindre mesure, la mouche à scie du mélèze (*Pristiphara erichsonii* Htg.), le charançon du pin blanc (*Pissodes strobi* Peck), la rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola* J. C. Fisch.) et l'arpenreuse de la pruche (*Lambdina fuscicollis fuscicollis* (Guen.)) peuvent aussi occasionner certains dommages aux peuplements infestés (Dallaire et Légaré 2011 ; Nolet *et al.* 2001).

En effet, les insectes défoliateurs causent une réduction de la croissance des arbres et parfois les épidémies peuvent s'avérer assez sévères pour causer la mort de plusieurs individus. Puisque les insectes défoliateurs sont spécifiques quant aux espèces d'arbres qu'ils attaquent pour s'alimenter, les épidémies d'insectes peuvent avoir une incidence sur la composition des peuplements en causant la mort de certains individus (Doyon et Sougavinski 2002). La dynamique du peuplement peut aussi être affectée par la création de trouées dans la canopée, trouées qui favorisent temporairement la croissance des individus en sous-étage. Aussi, contrairement aux chablis, les épidémies d'insectes ont tendance à créer des chicots plutôt que des débris ligneux (Doyon et Sougavinski 2002).

#### 3.2.1 Tordeuse des bourgeons de l'épinette

Une étude sur l'historique des perturbations sur le territoire de la Réserve Rouge-Matawin (Bouffard *et al.* 2003), située directement dans l'UAF 061-52 présente l'importance relative de certains insectes dans la dynamique forestière du territoire. Cette étude souligne notamment l'importance de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) dans la dynamique forestière du secteur. Elle rapporte également que, selon l'étude de Jardon (2001), certains secteurs de la Réserve auraient connu plusieurs épisodes d'épidémies de TBE d'intensité légère à moyenne avec de nombreux maxima d'intensité (fréquence relative des arbres morts) au cours du 19<sup>ème</sup> siècle.

Selon Beaulieu *et al.* (2002), le domaine de la sapinière à bouleau jaune est l'une des régions les plus touchées par les épidémies de TBE après la sapinière à bouleau blanc. L'ensapinage remarqué dans les deux sous domaines de l'érablière à bouleau jaune est le résultat des dernières épidémies de TBE. Certaines conditions environnementales retrouvées dans ces territoires (sol mince, milieu xérique ou hydrique, climat plus chaud et plus sec) pourraient défavoriser la croissance du sapin et favoriser la progression de la TBE.

Dans les peuplements matures qui croissent dans les zones les plus propices aux épidémies, la TBE tue en moyenne 75 % des sapins, quoique ce pourcentage puisse aller de 30 % à 95 % selon la densité du peuplement et la qualité du site (MRNF, 2002-2012). L'effet de la tordeuse se fait particulièrement sentir dans les peuplements mûrs. Lorsque le sapin est en mélange avec d'autres essences feuillues ou résineuses, la mortalité causée par la TBE entraîne une réduction de la densité du peuplement et un changement de composition (on parle alors de perturbation moyenne, soit épidémie légère) ; ce type de perturbation a plus ou moins l'effet d'une éclaircie. Lorsqu'il s'agit de sapinières pures, la mortalité peut être quasi-totale et conduire à l'origine d'un nouveau peuplement (Beaulieu et al. 2002). Les peuplements qui succèdent aux peuplements affectés renferment un très grand nombre de sapins et, parfois, de bouleaux à papier (MRNF, 2012a).

Dans les jeunes peuplements très denses, des défoliations répétées provoquent la mort d'un pourcentage plus ou moins élevé d'arbres. Les sujets les moins résistants meurent les premiers; ce processus d'éclaircie aurait eu lieu sans épidémie, mais aurait été étalé sur une période plus longue. Dans les peuplements immatures, la mortalité est de l'ordre de 50 %, mais elle peut varier de 20 % à 95 %. Dans les pessières, le taux de mortalité est généralement inférieur à 30 % (MRNF, 2012a).

### 3.2.2 Épisode de la TBE

Deux épidémies sévères de TBE ont eu lieu de 1909 à 1920 et de 1973 à 1984. Une épidémie peu sévère causant une mortalité négligeable sur la plus grande partie du Témiscamingue a eu lieu de 1938 à 1948 (Bouchard et al. 2008 ; Bouchard et al. 2006). Lors de la dernière épidémie, 8% du territoire forestier du Témiscamingue a subi une mortalité totale correspondant à des peuplements dominés par le sapin et ne dépassant généralement pas les 50 ha (Bouchard et al. 2008); ces peuplements sont retournés au stade de régénération (Bouchard et al. 2005). Cette même épidémie a causé une mortalité partielle sur 15% du territoire dans des peuplements co-dominés par le sapin (Bouchard et al. 2008). Lors de cette épidémie, à peu près tous les sapins matures sont morts (Bouchard et al. 2005). En Mauricie, une infestation surgissant de 1946 à 1956 a eu des impacts majeur dont une mortalité de 65 % des espèces commerciales dont 80 % des sapins furent infectées.

Un couvert résiduel de 10 à 30% est généralement observé même après un cas d'épidémie sévère (Kneeshaw et al. 2005). La forêt résiduelle est généralement dominée par des espèces non hôtes comme le bouleau blanc, le thuya, quelques bouleaux jaunes et des épinettes (tiré de Dallaire et Légaré 2011).

On observe au [Tableau 5](#) un résumé de l'ampleur des épidémies ainsi que le cycle d'infestation par domaine bioclimatique. Un cycle plus rapproché de l'ordre de 25-38 ans est observé dans les peuplements feuillus et mélangés tandis que le cycle augmente plus le peuplement devient pur résineux. Dans les peuplements purs, l'épidémie pourra avoir comme effet de produire une forte mortalité ce qui engendrera un nouveau peuplement. Lors des

épisodes de TBE, la composition et la densité des peuplements mélangés et feuillus seront affectés de manière significative.

**Tableau 5. Récurrence des épidémies de TBE (modifié de CFHL 2009)**

Sous-domaine bioclimatique le plus concerné	Ampleur	Cycle (ans)	Source
Sapinière à bouleau jaune	Modifications de densité et de composition importantes	25-38 30	Beaulieu et al. (2002) MRNF (2008)
	Mortalité de peuplements purs : origine d'un nouveau peuplement	60-70	Bouchard et al. (2008, 2006)
Erablière à bouleau jaune	Selon la présence des résineux : Modification de la densité et de la composition	25-38 30	Beaulieu et al. (2002) MRNF (2008)

### 3.2.3 Livrée des forêts

La livrée des forêts, *Malacosoma disstria*, est un insecte défoliateurs qui s'attaque surtout au peuplier faux tremble, le bouleau à papier, l'érable à sucre, les saules et le chêne rouge. En fait, c'est l'un des insectes défoliateurs les plus connu. Selon l'historique des épidémies dans les forêts feuillues du Québec, les épidémies de la livrée des forêts auraient une récurrence de 15 à 20 ans (MRNF 2012b).

Dans l'étude de Dallaire et Légaré (2011) dans la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest (4b) la fréquence observée entre les épidémies est seulement entre 0 et 5 ans. Ces infestations ne durent généralement pas plus de 3 années consécutives et malgré que certains arbres soient sévèrement atteints, il résiste assez bien. On observe cependant une diminution de la croissance diamétrale et une mortalité de certains rameaux affectés. (RNCAN 2011)

Selon l'étude de Bouffard et al. (2003), il semble que la livrée des forêts soit le second insecte en importance dans le secteur de la Réserve Faunique Rouge-Matawin (RFRM) dont l'infestation épidémique aurait été à son apogée en 1950 dans la vallée de la rivière Rouge.

### 3.2.4 Autres insectes et maladies

L'épidémie sévère de la mouche à scie du mélèze ayant eu lieu à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle aurait pour sa part pratiquement éliminé du paysage de la RFRM l'ensemble des peuplements exploitables de mélèze. Les autres espèces d'insectes mentionnées plus haut, soit le charançon du pin blanc, la rouille vésiculeuse du pin blanc et l'arpenteuse de la pruche, auraient eu une importance relativement peu importante du point de vue de la dynamique forestière de ce territoire. Dans les années 1930, l'arrivée du charançon du pin blanc a été mentionnée dans le

plan d'aménagement de la compagnie MacLaren dans le sud du bassin de la rivière du Lièvre. Selon Bouffard et *al.* (2003), cet insecte a pu atteindre le nord du bassin de la rivière du Lièvre et les secteurs environnants vers 1940.

### 3.3 Chablis

Les orages violents, les tornades et les ouragans peuvent aussi initier la succession secondaire sur de grandes superficies, allant jusqu'à 100 km<sup>2</sup>. Généralement, les arbres de grande taille et ceux dont la cime est bien développée sont les plus susceptibles au renversement (ex. *Pinus strobus*) (Peterson et Pickett 1991). Le vent peut causer une rupture du tronc ou des branches ou tout simplement le renverser par déracinement ce qui a pour effet de créer des conditions de lumière et des lits de germination propices à la régénération des espèces forestières (Payette et *al.* 1990) en plus de déposer une certaine quantité de débris (troncs, branches) à la surface du sol. Puisque le sous-bois n'est pas détruit, comme c'est le cas lors du passage d'un feu, le renouvellement du peuplement peut se faire rapidement : les jeunes pousses en place ne souffrent plus de la compétition provenant des arbres plus âgés. De plus, le soulèvement des racines brasse le sol autour des souches formant des dépressions et monticules (RNCan 2007) ; la perturbation du sol favorise une germination importante des semences contenues dans la litière (Peterson et Pickett 1991).

La différence majeure entre les différentes intensités de chablis se fait au niveau du nombre d'individus affectés. Un chablis faible à modéré (« chablis partiel » selon la nomenclature québécoise) laissera les individus plus résistants debout alors qu'un chablis intense (chablis total) aura comme effet de racler tout le couvert forestier (Peterson et Pickett 1991).

De nombreux facteurs influencent la susceptibilité d'une forêt aux chablis selon Nolet et *al.* (1999):

- les espèces présentes (Spurr et Barnes 1980 ; Foster 1988) ;
- l'âge et la structure (les forêts plus âgées et plus ouvertes étant plus susceptibles) (Runkle 1990) ;
- les caractéristiques du site (pente, profondeur du sol) (Spurr et Barnes 1980 ; Runkle 1985) ;
- la physiographie de la région (Canham et Loucks 1984 ; Foster 1988) ;
- la structure de la forêt environnante (Spurr et Barnes 1980) ;
- les caractéristiques de la tempête en cours (Spurr et Barnes 1980 ; Sousa 1984).

À titre d'exemple, dans son plan d'aménagement forestier de 1934, la compagnie MacLaren mentionne que la mortalité provoquée par le vent est plus importante dans les peuplements résineux surannés, plus particulièrement dans les peuplements qui ont été affectés par le passage récent de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (Bouffard et *al.* 2003).

Tel que rapporté dans le document de Dallaire et Légaré (2011), des chercheurs ont estimé un intervalle de retour de 6250 ans pour les chablis totaux et un retour de 780 ans pour les chablis partiels dans la région écologique 4b (Kneeshaw et al. 2005, Vaillancourt 2008). En se basant sur un territoire de référence de 769 508 ha de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest et sur quatre périodes d'étude au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, les données de Roy et al (2010) permettent d'estimer la proportion de territoire affectée annuellement par les chablis (partiels et totaux) à 0,14%.

### 3.4 Trouées

Le régime de perturbation naturelle de la forêt feuillue est principalement caractérisé par une dynamique continue de création et de fermeture de trouées dans la canopée (Runkle 1985). Dans les trois domaines bioclimatiques étudiés, cette dynamique constitue le principal agent perturbateur influençant ces écosystèmes. Au Témiscamingue, les trouées de la sapinière à bouleau jaune couvrent environ 37 % des peuplements au stade de vieille forêt (Messiers et al. 2005). Dans la forêt de la sapinière à bouleau jaune la proportion de ce qu'on appelle la « phase trouée » varie entre 9 et 30% avec une moyenne d'environ 19% (Kneeshaw et Prevost 2007). La taille des trouées peut s'étendre à entre 20 et 2100 m<sup>2</sup> (Kneeshaw et Prevost 2007).

Les trouées successionales sont créées par la mortalité partielle d'un arbre, la mort d'un arbre ou d'un groupe d'arbres. Une fois la trouée créée, elle se referme graduellement soit avec les gaules qui occupent la périphérie ou bien par les branches latérales des arbres en bordure de la trouée.

Selon Doyon et Sougavinski (2002), on remarque également que :

- La fréquence des trouées augmente graduellement à mesure que la forêt se trouve plus au nord;
- La taille des trouées dans les forêts feuillues dépasse rarement 100 m<sup>2</sup> et demeure habituellement autour de 50 m<sup>2</sup> ;
- Comme le risque de mortalité augmente avec l'âge pour les individus qui ont atteint la canopée, les arbres les plus gros (généralement les plus âgés) forment généralement les trouées (Dahir et Lorimer 1996) ;
- Les trouées sont généralement dispersées aléatoirement dans le paysage (Frelich et Lorimer 1991a) ;
- Les trouées créées par la mort de plus d'un arbre peuvent également être observées, mais la possibilité de les observer diminue de manière exponentielle avec l'augmentation de leur dimension (Runkle 1982).

Les perturbations endogènes permettent le maintien des espèces en place surtout représentées par les espèces tolérantes à l'ombre. Sous ce régime les espèces peu tolérantes à l'ombre peuvent accéder à la canopée.

### **3.5 Dépérissement du bouleau**

Le phénomène de dépérissement des cimes observé chez le bouleau à papier et le bouleau jaune marque la fin des années 1940 sur le territoire de la Réserve forestière de Rouge-Matawin (MRNQ 1981). Le dépérissement affecte principalement les peuplements matures et surannés de bouleau à papier et, dans une moindre mesure, ceux de bouleau jaune (CPC 1962).

La croissance des peuplements d'âge intermédiaire diminue fortement alors que celle des jeunes tiges est peu affectée. Rien jusqu'à nos jours n'a permis de déterminer avec exactitude l'agent et/ou les causes responsables de l'apparition de ce dépérissement. Selon le MRNQ (1981), environ 20% des tiges de bouleau atteintes périrent alors que 40% subirent une baisse significative de vigueur. Toujours d'après le MRNQ (1981), les tiges atteintes par cette maladie pouvaient mourir entre deux à six ans après l'attaque. Il semble que la progression de cette maladie ait cessé vers 1953.

## **4.0 Historique de l'exploitation forestière**

Les stratégies d'aménagement et les pratiques sylvicoles utilisées au cours des différentes époques de l'exploitation forestière semblent être la source principale de changements survenus dans les paysages forestiers de la forêt feuillue (Bouffard et Doyon 2009; Nolet et al. 2001). Robert Parent, dans son mémoire de 1951 intitulé « *La forêt dans l'économie des comtés de Labelle et de Terrebonne* », affirme qu'au-delà des périls naturels de la forêt, que ce sont les coupes qui sont en cause de l'état déplorable de la forêt : « *la coupe annuelle a toujours été supérieure au reboisement naturel; l'exploitation outrancière des trente dernières années (1920-1950) a de plus en plus fait reculer le grand bois...* ».

Ainsi, la présente section relate des faits importants au sujet de l'exploitation forestière de la région des Laurentides, Lanaudière et de l'Outaouais qui ont été marquées par des événements similaires au courant de l'histoire forestière. L'UAF 61-52 est surtout associée au bassin hydrographique de la rivière Rouge des Laurentides mais une partie de l'UAF appartient à la région de Lanaudière.

### **4.1 L'exploitation forestière avant la fin du 19<sup>ème</sup> siècle**

Dans bien des régions du Québec, comme en Outaouais, au Témiscamingue et dans les Laurentides, l'exploitation de la forêt par les Européens a commencé au début des années 1800, avec l'exploitation d'arbres de grand diamètre, notamment les pins blancs et rouges et l'épinette blanche. Plus précisément, l'exploitation de la matière ligneuse dans le bassin hydrographique de la rivière des Outaouais a débuté avec l'arrivée de Philémon Wright, qui lança le premier radeau de bois sur l'Outaouais en 1806 (MacLaren 1941).

Vers les années 1830 et surtout 1840, c'est le début d'un important commerce de bois équarri dans les Laurentides (MacLaren 1956, Laurin 1995).

Il est possible d'estimer que les premières récoltes sur le territoire de l'UAF 061-52 ont eu lieu vers 1820, à la hauteur de Mont-Tremblant (MRNF, 2008 PGAF 061-52), et autour de 1840 à proximité de Ferme-Neuve. Au début, les pièces de bois étaient équarries avant d'être acheminées par radeaux vers Québec, pour finalement être transformées en Angleterre (Lower 1973).

Plusieurs compagnies forestières possédaient des concessions d'importance au milieu des années 1850 dans la région des Laurentides. À cette époque, la récolte consistait à prélever les pins sur une distance de quelques kilomètres de part et d'autre des cours d'eau (Bouffard et al. 2003). Ils y acheminaient chaque année des milliers de mètres cube de bois sortis du comté de Labelle.

Ainsi, le commerce du bois équarri va connaître son apogée vers 1860, après quoi il va décliner jusqu'à la fin du siècle, cédant la place au commerce de bois de sciage.

### ***Commerce du bois de sciage***

La fermeture des marchés britanniques à l'importation du bois canadiens a été compensée par la hausse d'une demande américaine en bois de sciage (Lower 1973). Ainsi, vers 1880, les États-Unis étaient le principal importateur de bois. Les pièces de pins ou d'épinettes étaient transportées par flottage sous la forme de billots vers des usines locales (embouchures des petites rivières) ou régionales (embouchures des grandes rivières, ex : scieries de Hawkesbury pour la Rouge et celle de Buckingham pour la Lièvre) (Lapointe 2006).

Selon Gaffield (1994), le développement rapide de l'industrie du sciage s'explique par l'évolution de la croissance du marché américain et du marché domestique. Entre 1880-1920, des moulins pullulent dans les Hautes-Laurentides et on utilise le flottage, le charriage par des voitures tirées par des chevaux ainsi que le transport ferroviaire afin de leur acheminer la matière première.

Avant la fin du 19<sup>ième</sup> siècle, il y aura plusieurs passages pour récolter des grands pins blancs et pins rouges (Doyon et Bouffard 2009). Les coupes pratiquées étaient principalement des coupes sélectives à diamètre limite (10-25% du volume est récolté). Plusieurs rapports d'exploration de Joseph Bureau, datant de la fin des années 1880 et du début des années 1890, corroborent ces faits en mentionnant que les pins blancs et les pins rouges furent exploités de façon assez importante (Bureau 1880). Lorsque les peuplements de pin diminuèrent, les exploitants commencèrent à prélever les épinettes blanches et rouges de forts diamètres. Selon le MRNQ (1981), cette situation se présenta vers 1889 dans certaines régions à l'étude (Bouffard et al. 2003). Parmi les essences coupées au Québec entre 1870-1900, on retrouve principalement des conifères comme le pin blanc, le pin gris, l'épinette et la pruche.

Avant la fin du 19<sup>ième</sup> siècle, on note aussi l'utilisation limitée d'autres essences, telles que le chêne (douve), le bouleau jaune (bois de chauffage, bois de fuseau), le tilleul (artisanat), l'orme (artisanat), l'érable (bois de chauffage et artisanat) et le cèdre (poteaux, piquets, lattes et bardeaux) (Nolet et al. 2001).

## **4.2 L'exploitation forestière du début du 20<sup>ième</sup> siècle à 1960**

### ***Pâte et papier***

Cette période est caractérisée par l'épuisement des ressources de bois de sciage, le déplacement des chantiers vers le nord et la fermeture des scieries (Lapointe 2006). Les volumes de pin blanc et le pin rouge exploité sont très faibles, dû à la rareté de la ressource. La présence de pin blanc se limite aux endroits considérés comme inaccessibles à l'époque (MacLaren 1956, Doyon 2008).

Amorcée dans la région dans les années 1880, l'industrie du bois de pulpe s'est grandement implantée dans la fin du 19<sup>ième</sup> siècle et a accéléré son expansion.

Dans plusieurs régions des Laurentides, notamment le comté de Labelle, la décennie 1910-1920 marque la transition entre le bois de sciage et le bois de pulpe. Au début du 20<sup>ième</sup> siècle,

la construction des premières usines de fabrication de pâte (Buckingham, Hawkesbury, etc.) offraient un débouché important pour les épinettes de plus faibles diamètres et le sapin baumier, grandement présent sur le territoire (Bouffard et al. 2003, Lapointe 2006).

Durant la Deuxième Guerre Mondiale, l'industrie des pâtes et papiers est au premier rang dans le secteur des produits forestiers. Les essences coupées dans les Laurentides suivent la tendance des essences coupées sur les terrains privés et de la couronne au Québec en 1937-1938 (Minville 1944) et sont très majoritairement l'épinette et le sapin, suivi du pin gris (surtout pour la pâte, plus de 5 pouces de diamètre), ainsi que d'autres essences pour d'autres secteurs, soient le merisier, le pin blanc, le cèdre et la pruche, pin rouge et bouleau (sciage; seulement les gros diamètres).

Un dépérissement important du bouleau à papier et du bouleau jaune (grands diamètres) eut lieu au cours des années 1930, ce qui expliqua une récolte intensive de cette essence entre 1945 et 1955 (MacLaren 1956). En effet, le bouleau jaune arriva en tête de liste, avec un prélèvement de 886 028 m<sup>3</sup>, soit 34 % de tout le bois feuillu récolté (MacLaren 1956). Toujours entre 1945 et 1955, le tilleul, la pruche, le pin, l'érable et le cèdre suivirent, par ordre d'importance de récolte pour le bois de sciage, et le prélèvement d'autres essences atteignit 1 258 046 m<sup>3</sup> (chênes, frênes, ormes, peupliers, hêtres et noyers cendrés). On note alors un essor dans l'exploitation des bois feuillus destinés au sciage (Singer Manufacturing 1962).

#### **4.3 L'exploitation forestière après 1960**

On note une hausse importante du prélèvement des essences résineuses dans certains secteurs à partir du milieu des années 1960, probablement due à une demande accrue pour la matière ligneuse et à la modernisation des opérations forestières (MRNQ 1981).

La mécanisation des méthodes de récolte commença principalement vers 1970. En effet, les compagnies forestières achetèrent diverses machineries, dont des abatteuses (MRNQ 1981). C'est aussi à cette époque, vers les années 1970, que le gouvernement instaure une politique de reboisement. Comparativement aux années passées où les concessionnaires avaient une grande liberté pour aménager la forêt (Alvarez 2009).

En 1990, la mise en application de la loi sur les forêts a changé le rôle des intervenants dans les régions sous études. L'industrie forestière avait le mandat de planifier, de réaliser les traitements sylvicoles pour aménager (remise en production, éducation de peuplements), de récolter la forêt ainsi que de s'assurer du suivi des peuplements après traitement.

#### **4.4 Constat au niveau de l'effet de l'exploitation forestière sur la composition**

La composition des peuplements forestiers dans les Laurentides a grandement changé au cours des deux derniers siècles. Les constats suivants peuvent être faits :

- Diminution des gros spécimens de pin blanc, pin rouge et d'épinette avec le commerce de bois équarris qui connaît son apogée en 1860 ;
- Les volumes récoltés augmentent progressivement entre 1850 et 1880 mais le volume de pins blancs équarris stagne (Gaudreau 1999) ;
- Avant la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, plusieurs passages pour récolter des pins et des épinettes dans l'Outaouais (Doyon 2008 ; Gaudreau 1999). Utilisation limitée des autres essences telles que le chêne (douve), le bouleau jaune (bois de chauffage, bois de fuseau), le tilleul artisanat), l'orme (artisanat), l'érable (bois de chauffage et artisanat), le cèdre (poteaux, piquets, lattes et bardeaux) et la pruche (traverses) (Nolet et *al.* 2001) ;
- Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, la récolte d'épinette de plus faible diamètre et de sapin baumier débute dans la région de la Réserve forestière Rouge-Matawin suite à la construction d'une usine de pâte à Hawkesbury (Bouffard et *al.* 2003) ;
- Augmentation de l'importance des érablières au cours du siècle dernier dans le bassin de la rivière du Lièvre (Nolet et *al.* 2001 ; Doyon 2008). Dans le bassin de la rivière du Lièvre, une augmentation de 37 % des peuplements à dominance de feuillus tolérants a été constatée (Nolet et *al.* 2001); Ces constats semblent être aussi vrais pour la région des Laurentides.
- Dépérissement important du bouleau à papier et du bouleau jaune (grands diamètres) au cours des années 1930 et récolte intensive de cette essence entre 1945 et 1955 dans le bassin de La Lièvre (MacLaren, 1956) ;
- Dans un territoire de 142 km<sup>2</sup> situé à mi-chemin entre Mont-Laurier et Val-des-bois dans l'érablière à bouleau jaune de l'ouest, Nolet et *al.* (2001) ont constaté une baisse de l'ordre de 38 % des peuplements mélangés à dominance de feuillus de 1930 à 1990 ;
- En Haute-Mauricie, la proportion des peuplements feuillus aurait augmenté alors que celle des peuplements résineux et mélangés à dominance de résineux aurait diminué (Barrette et Bélanger 2007) ;
- Selon une étude sur l'arpentage des concessions forestières de l'Outaouais qui s'est déroulée au 19<sup>ème</sup> siècle, il y avait 1,8 fois plus de sites avec présence de pins qu'aujourd'hui. De plus, sur les sites où le pin est toujours présent, celui-ci serait 3,5 fois moins abondant que dans le passé (Mauri Ortuno et Doyon 2010) ;
- Sur un transect de 278 km entre Sudbury et Sault-Sainte-Marie en Ontario, Jackson et *al.* (2000) notent que le changement en composition de la partie feuillue est peu important comparativement à la section de forêt boréale. Pour la partie feuillue, le pourcentage occupé par l'érable serait passé de 50,1% (en 1857) à 61,6 % (1981-1995), alors que l'occupation des pins blanc et rouge aurait diminué de 5,2 % à 3,1% ;

- À l'aide de données d'inventaire historiques le long des limites de comté de la région 5E (Grands-Lacs-St-Laurent) en Ontario, Pinto et *al.* (2008) ont comparé la composition préindustrielle (1857-1945) à la forêt actuelle (1998-2009). Ces auteurs ont trouvé des augmentations significatives pour les érables (de 17,18 à 39,25 %) et les chênes (0,21 à 3,70 %) et des diminutions significatives pour les pins (de 18,34 à 8,73 %) et les frênes (de 0,97 à 0,65%) ;
- L'étude de Nolet et *al.* (2001) montre qu'une faible superficie était occupée par les résineux en 1930 (1%) et demeure faible en 1990 (2%) dans le sud du bassin de la Lièvre.

## 5.0 Portrait historique

Pour procéder à une évaluation de la composition historique et de l'âge et structure, nous disposons d'études basées sur des photos aériennes datant de 1929-1946 (i.e. Lesieur et *al.* 2004), de 1928 (i.e. Nolet et *al.* 2001) et de 1945 (i.e. Bouffard et *al.* 2003), de données d'inventaire colligées par l'industrie forestière en Mauricie entre 1921 et 1962 (i.e. Barrette et Bélanger 2007), un historique de l'exploitation forestière du bassin de la rivière du Lièvre (i.e. Nolet et *al.* 2001), une étude basée sur les carnets d'arpentage des concessions forestières de l'Outaouais (i.e. Mauri Ortuno et Doyon 2010), une étude sur les carnets d'arpentage primitifs en Mauricie (Mauri Ortuno 2010), une nouvelle étude sur les carnets d'arpentage primitifs réalisés dans Lanaudière, les Laurentides et l'Outaouais (Arseneault 2012), une étude historique de l'exploitation pour l'Outaouais et le Québec (i.e. Gaudreau 1999) et une extrapolation de la composition historique basé sur la variabilité et l'intensité des perturbations naturelles dans le temps (i.e. Boucher et *al.* 2011). Ainsi, le portrait historique de la composition a été bâti en intégrant toutes les sources d'information, incluant celles décrivant les activités de récolte survenues au cours de la période 1800 à 1930 qui ont sans aucun doute eu un impact profond sur la composition forestière. C'est l'intégration des résultats des différentes études qui permet de dresser un portrait de la forêt préindustrielle. Les différentes études sont toutes lacunaires à certains égards. Les études basées sur les photos aériennes anciennes datant d'entre 1928 et 1960 ne permettent pas l'élaboration d'un portrait préindustriel à proprement parler puisque l'exploitation forestière avait débuté bien avant cette période. Les résultats provenant d'une étude réalisée à l'aide des carnets d'arpentage sur l'ensemble de l'Outaouais (Mauri Ortuno et Doyon 2010) jettent un éclairage nouveau sur ce que pouvait être la forêt préindustrielle. Cette étude a l'avantage d'être basée sur des données d'arpentage qui datent de l'époque où très peu d'exploitation forestière avait eu lieu dans le nord de l'Outaouais. Par contre, elle a comme inconvénient de manquer de résolution taxonomique (mélange des espèces d'un même genre) et d'avoir une fiabilité très variable dû à une fluctuation du nombre de carnets entre les cantons. D'autres études reculent plus loin dans le temps jusqu'en 1850 mais font état des volumes récoltés seulement et englobent de grands territoire pas toujours représentatifs des écosystèmes de l'UAF 061-52.

Une nouvelle étude (Arseneault 2012) utilisant les carnets d'arpentages primitifs (1792-1917) de Lanaudière, des Laurentides et de l'Outaouais permet d'avoir une idée plus précise de la composition de l'UAF 61-52 car plusieurs des cantons analysés superposent ce territoire. Cette étude préliminaire ajoute une dimension intéressante puisqu'elle compile des données provenant du territoire sous étude. Bien que les données brutes sous-jacentes à ce rapport ne seront pas disponibles avant 2015, année où le projet CRSNG se terminera, les sommaires fournis par l'équipe de recherche permettent de tirer d'ores et déjà de conclusions intéressantes. Les données brutes de ce projet de recherche permettront de faire des analyses plus approfondies sur la composition des forêts de Lanaudière et des autres régions adjacentes. Les indications données dans le cadre de ce rapport doivent donc être perçues comme une première évaluation

permettant d'orienter l'aménagement forestier à court terme en attendant les résultats finaux de la nouvelle étude.

## **5.1. Couvert et composition**

Les études retenues pour faire un portrait de l'évolution du type de couvert et de la composition sont celles visant la région écologique 4b (sapinière à bouleau jaune de l'Ouest), 3b (érablière à bouleau jaune de l'Ouest) et 3c (érablière à bouleau jaune de l'Est) (Doyon et Bouffard 2009, Bouffard et al. 2003, Lesieur et al. 2004, Nolet et al. 2001). Les études ont été sélectionnées selon le sous-domaine bioclimatique et ne se situent pas nécessairement à l'intérieur de l'UAF 061-52. L'information présentée pour chacune des unités homogènes de Boucher et al. (2011) couvrant le territoire de l'UAF 061-52 a aussi été utilisée. La Mauricie étant adjacente à l'UAF étudiée, certains résultats présentés dans l'étude d'Alvarez (2009), de Barrette et Bélanger (2007) et de Mauri Ortuno (2010) ont été considérés. Les résultats par canton de l'étude de Mauri Ortuno et Doyon (2010) ont été utilisés pour estimer le changement des groupes de composition (feuillu, mélangé et résineux). Pour ce faire, une moyenne pondérée des changements estimés à partir de près de 2550 observations d'arpentage du 19<sup>ème</sup> siècle a été calculée.

L'étude d'Arseneault (2012) a été utilisée afin d'établir un portrait plus précis des changements de composition survenus sur le territoire de l'UAF 061-52. Une analyse à partir des données du rapport d'avancement du projet d'Arseneault (2012) a été faite en sélectionnant les données qui superposent et celles voisines du territoire d'étude.

Les données du rapport sont sous forme matricielle, synthétisées par cellule de 5km/5km. Une couche matricielle a été préparée par principaux taxon (BOJ, BOP, HEG, ERX, EP, PEU, PIN, PRU, SAB, THO). Dans chaque cellule, la dominance correspond à la proportion des observations pour laquelle un taxon est nommé en premier dans les carnets d'arpentage. Il est ainsi possible d'établir une image grossière des principales essences retrouvées et d'estimer le couvert général d'une cellule. Les cellules sont ensuite classées par type de couvert afin de déterminer la proportion de peuplements feuillus, mixtes et résineux.

Ceci constitue une analyse préliminaire qui pourra être bonifiée une fois les données brutes rendues publiques, probablement d'ici 2015.

La répartition actuelle des types de couvert pour l'UAF 061-52 a été calculée à partir des données écoforestières du 3<sup>ème</sup> décennal. Vous trouverez quelques exemples de correspondance entre les valeurs du champ GES\_CO et les groupes de composition à l'annexe 1.

### ***5.1.2. Distribution des types de couvert***

L'analyse des types de couvert est présentée en trois catégories distinctes, soit la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest, l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest et de l'Est.

#### **Sapinière à bouleau jaune de l'Ouest**

Selon les données provenant de différentes études réalisées dans la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest, les peuplements mélangés au cours du 20<sup>ème</sup> siècle couvraient entre 38% et 71% du territoire forestier (~~Tableau 6~~ **Tableau 6**). Selon les données de Mauri Ortuno et Doyon (2010), les peuplements mélangés au 19<sup>ème</sup> siècle couvraient environ 40 % de l'Outaouais. L'analyse faite à partir du rapport d'Arseneault (2012) permet d'estimer le niveau à 27%. Dans l'UAF 061-52, la proportion actuelle des peuplements mélangés de la sapinière à bouleau jaune est de 38%, soit légèrement inférieur au niveau du 19<sup>ème</sup> siècle. Quant aux peuplements feuillus, ils représentaient de 10 à 19% de ce sous-domaine bioclimatique au 19<sup>ème</sup> siècle et entre 5% et 34% au 20<sup>ème</sup> siècle. La portion de territoire de l'UAF 061-52 appartenant à ce sous-domaine bioclimatique est couverte à 39% de peuplements feuillus, donc dépasse de 20% le niveau observé au 19<sup>ème</sup> siècle et de 5% le seuil maximal observé dans les territoires d'étude au 20<sup>ème</sup> siècle. Les peuplements résineux de la sapinière à bouleau jaune représentaient entre 9% et 57% du territoire au 20<sup>ème</sup> siècle et environ 41% du territoire au 19<sup>ème</sup> siècle alors qu'aujourd'hui, ils se situent au centre de cette fourchette à 22%. Selon l'analyse réalisée à partir du rapport d'Arseneault (2012) cette proportion serait beaucoup plus élevée aux alentours de 63%.

**Tableau 6. Distribution du type de couvert des secteurs d'étude situés dans le sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest (adapté de CFHL 2009)**

Référence	Lieu	Époque	Feuille (%)	Mélangé (%)	Résineux (%)
Nolet et al. (2001)	Outaouais	1930	34	57	9
Doyon et Bouffard (2009)	Secteur B	1930	12	65	23
	Secteur C		12	71	17
Lesieur et al. (2004)	Secteur Ouest	1929-1946	5	38	57
Bouffard et al. (2003)	Secteur C	1949	17	66	17
	Secteur D		29	53	19
Boucher et al. (2011)	Unité homogène MOJt	Revue de littérature	10	60	30
	Unité homogène MOJs		11	53	36
	Unité homogène FOJt		10	65	25
MRNF dans Dallaire et Légaré (2011)	Région écologique 4b	Pondération des résultats de diverses études	20	44	36
Mauri Ortuno et Doyon (2010)	Outaouais	1860	19	40	41
<b>Analyse des données d'arpentage d'Arseneault et al. (2012)</b>	Lanaudière, Laurentides	1792-1917	10	27	63
Données écoforestières du 3 <sup>ème</sup> inventaire décennal	UAF 061-52	Actuel	41	36	22

\* Valeurs estimées à partir des données de la Figure 13

### Érablière à bouleau jaune de l'Est et de l'Ouest

Dans l'érablière à bouleau jaune de l'Est, les peuplements mélangés au 20<sup>ème</sup> siècle couvraient entre 37% et 66% de ce territoire forestier alors qu'au 19<sup>ème</sup> siècle ils auraient couverts environ 40% dans l'Outaouais. On remarque, à cette époque, un pourcentage similaire (35%) pour les Laurentides et Lanaudière selon l'analyse réalisée à partir du rapport d'Arseneault ([Tableau 7](#) et 8). Dans le territoire actuel, la proportion des peuplements mélangés est de 34%, soit légèrement sous la limite inférieure de la proportion historiquement observée au 19<sup>ème</sup> siècle. Pour la portion feuillue de l'érablière à bouleau jaune de l'Est, les peuplements feuillus représentaient entre 4% et 52% du sous-domaine bioclimatique au 20<sup>ème</sup> siècle et environ 19% à 23% au 19<sup>ème</sup> siècle. L'analyse basée sur le rapport d'Arseneault révèle un pourcentage identique à celui de Mauri Ortuno et Doyon (2010). La portion de territoire de l'UAF

appartenant à ce sous-domaine bioclimatique est couverte à 55% de peuplements feuillus, donc dépasse de 3% le seuil maximal observé. Dans l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest, les peuplements feuillus représentaient entre 22% et 52% du sous-domaine bioclimatique au 20<sup>ème</sup> siècle et environ 19% au 19<sup>ème</sup> siècle. Cette proportion grimpe à 31% selon l'analyse réalisée à partir du document d'Arseneault (2012). La portion de territoire de l'UAF appartenant à ce sous-domaine bioclimatique est couverte à 60% de peuplements feuillus, donc dépasse de 8% le seuil maximal observé. Les peuplements résineux de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest et de l'Est représentaient respectivement de 1% à 12% et 12% à 35% du territoire alors qu'aujourd'hui, ils se situent à 7% et 8%.

**Tableau 7. Distribution du type de couvert des secteurs d'étude situés dans le sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest**

Référence	Lieu	Époque	Feuillu (%)	Mélangé (%)	Résineux (%)
Doyon et Bouffard (2009)	Secteur A	1928	22	68	10
Nolet et al. (2001)	Bloc Sud	1930	50	49	1
Bouffard et al. (2003)	Secteur A	1930	52	37	12
Boucher et al. (2011)	Unité homogène FOJt	Revue de littérature	10	65	25
Mauri Ortuno et Doyon (2010)	Outaouais	1860	19	40	41
<b>Analyse des données d'arpentage d'Arseneault et al. (2012)</b>	Lanaudière, Laurentides	1792-1917	31	40	29
Données écoforestières du 3 <sup>ème</sup> inventaire décennal	UAF 061-52	Actuel	63	30	7

**Tableau 8. Distribution du type de couvert des secteurs d'étude situés dans le sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune de l'Est**

Référence	Lieu	Époque	Feuille (%)	Mélangé (%)	Résineux (%)
Barrette et Bélanger (2007)	Basse Mauricie	1921-1962	4	66	30
Bouffard et al. (2003)	Secteur A	1930	52	37	12
	Secteur B		38	46	16
Alvarez (2009)	Mauricie	1946 et 1957	13	52	35
Boucher et al. (2011)	Unité homogène FOJt	Revue de littérature	10	65	25
Mauri Ortuno et Doyon (2010)	Outaouais	1860	19	40	41
Mauri Ortuno (2010)	Mauricie	1795-1882	23	27	50
<b>Analyse des données d'arpentage d'Arseneault et al. (2012)</b>	Lanaudière, Laurentides	1792-1917	19	35	46
Données écoforestières du 3 <sup>ème</sup> inventaire décennal	UAF 061-52	Actuel	60	32	8

Il est important de noter que les coupes forestières antérieures aux études datant du 20<sup>ème</sup> siècle visaient souvent spécifiquement les grosses tiges de résineux autant en peuplements de résineux purs qu'en peuplements mélangés, ce qui expliquerait la diminution des peuplements de résineux sur les du territoire entre le 19<sup>ème</sup> siècle et le 20<sup>ème</sup> siècle.

Le [Tableau 9](#) résume les pourcentages par type de couvert actuel du territoire. Les données du 4<sup>ème</sup> inventaire décennal ont été ajoutées au tableau afin d'établir s'il y a une évolution du couvert entre les deux inventaires. Les données semblent relativement stables, cependant on peut observer une légère baisse du couvert feuillu au profit de la strate mixte. Le couvert résineux semble stable entre les deux inventaires. Une analyse d'écart (% historique) est aussi présentée dans ce même tableau. Ce dernier indicateur représente la différence entre la valeur actuelle et la valeur de la proportion historique observé dans l'ensemble des études. Les deux valeurs dans le champ représentent la variabilité entre les valeurs extrêmes selon les différentes études historiques.

**Tableau 9. Distributions actuelle et historique estimées des types de couvert pour l'UAF 061-52**

Types de couvert	3 <sup>ème</sup> inv décennal (%)	4 <sup>ème</sup> inv décennal(%)	Historique (%)
Feuille	46	44,3	19-25
Mélangé	37	38,3	27-40
Résineux	18	17,4	38-50

### ***5.1.3. Distribution des groupes de composition***

#### **Données préindustrielles disponibles (ou avant 1900)**

À l'échelle de l'Outaouais, Mauri Ortuno et Doyon (2010) ont observé une diminution de la dominance du pin blanc du nord vers le sud, bien que sa fréquence soit assez bien distribuée dans l'ensemble de la région. Dans cette étude, la fréquence se rapporte à la présence/absence d'un taxon dans les carnets d'arpentage alors que l'abondance se rapporte à la proportion occupée par ce taxon dans ceux-ci. Ces auteurs mentionnent que le pin blanc devrait faire l'objet de restauration écologique dans la totalité de la région.

Selon le rapport d'Arseneault (2012), où le pin semblait très présent dans les domaines bioclimatiques de l'érablière à caryer et l'érablière à tilleul, il semblerait que sa présence ait été beaucoup plus marginale dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune. À vrai dire, dans les domaines bioclimatiques au sud (érablière à caryer et érablière à tilleul) le pin figurait majoritairement comme étant le premier taxon observé lors de l'arpentage. Ceci indique une prédominance de cette espèce. Cependant, plus au nord, dans l'érablière à bouleau jaune c'est le bouleau jaune qui tient office de premier taxon observé. Le sapin et l'épinette arrivent en second rang derrière le bouleau jaune. Cette étude permettrait donc penser que le pin blanc aurait été moins abondant dans le nord là où se situe l'UAF 61-52.

Le sapin baumier et les épinettes n'auraient pas connu de baisses de fréquence, mais leur abondance aurait diminuée de façon similaire, quoique moins que celle des pins. On note cependant en Mauricie une diminution de la fréquence et de l'abondance de l'épinette et de la pruche (Mauri Ortuno, 2010). Le pin blanc, le sapin et l'épinette se retrouvent souvent en mélange avec d'autres essences, ce qui incite au maintien des peuplements mélangés ou à la création de plantations mélangés ou d'enrichissement sous couvert dans les sites faisant l'objet de la réintroduction de ces essences. Il est donc important d'utiliser une sylviculture qui favorise le maintien des peuplements résineux et les résineux dans les peuplements mixtes.

## Évolution de la composition forestière des 80 dernières années

### Sapinière à bouleau jaune

Dans la sapinière à bouleau jaune, les peuplements de feuillus tolérants (FFT), mixtes à dominance feuillue (MF) et mixtes à feuillus tolérants (MFT) dominaient dans le secteur du bassin de la rivière du Lièvre (Nolet et *al.* 2001) au 20<sup>ème</sup> siècle (Tableau 10). Ceci est probablement dû au prélèvement préférentiel en faveur des essences résineuses, notamment les grands pins, au début du 20<sup>ème</sup> et à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. Dans les autres secteurs d'étude, les peuplements mixtes à feuillus tolérants (MFT), à feuillus intolérants (MFI) et à résineux (MR) étaient généralement plus importants que les peuplements feuillus en comparaison avec l'état actuel. La proportion des peuplements résineux semble s'être conservé lorsqu'on compare les données associées au type R (toutes essences confondues) et les données actuelles associées au RS (SEPM). Cependant lorsqu'on observe les données plus spécifiques associées au RA et au RS historiques, les secteurs étudiés semblent contenir très peu de RS (SEPM) et beaucoup plus de RA (résineux avec Pin). Les données actuelles classifie l'ensemble des résineux sous l'appellation RS(SEPM) ce qui laisse présager qu'historiquement, les essences associées au SEPM ont été peu affecté tandis les essences associées au RA telle le pin blanc ont été sélectionnée lors des interventions de récolte. L'analyse du rapport d'Arseneault montre un tout autre portrait pour les composantes résineuses pures. Il semblerait qu'il y ait eu une très grande proportion de de RS (63%) et aucun RA. Ceci se confirme dans le rapport où l'on voit une forte présence d'épinette et de sapin au niveau de la fréquence des taxons. Tel qu'expliqué auparavant dans la section 5.1.3, il y aurait eu très peu de pin dans cette région ce qui justifie l'absence du RA. Dans ce même domaine, les peuplements jeunes sont importants (JF, JM, JR) ce qui suggère des perturbations naturelles et anthropiques sévères. Effectivement, les secteurs B et C de l'étude de Doyon et Bouffard (2009) ainsi que le secteur D de Bouffard et *al.* (2003) avaient déjà fait l'objet de récolte importante au moment de la prise des photographies aériennes en 1930 et 1949 respectivement. Le secteur C du travail de Bouffard et *al.* (2003) avait pour sa part été gravement touché par les feux au début des années 1900s.

Une différence notable observée entre l'ensemble des données historiques de 1930-1960 et les proportions actuelles telles que calculées selon les données du 3<sup>ème</sup> inventaire décennal est très perceptible dans les peuplements à dominance de feuillu intolérant soit une augmentation de 9 à 14% entre les deux époques.

**Tableau 10. Répartition des groupes de composition de la sapinière à bouleau jaune (adapté de CFHL 2009)**

Groupe de composition	Nolet et al. (2001) secteur Nord	Doyon et Bouffard (2009) secteur B	Doyon et Bouffard (2009) secteur C	Bouffard et al. (2003) secteur C	Bouffard et al. (2003) secteur D	Allard et Gauthier (2009)	Analyse des données d'arpentage d'Arseneault et al. (2012)	UAF 061-52 (2008) 3 <sup>ème</sup> inventaire décennal
Époque	1930	1930	1930	1949	1949	1960	1792-1917	2008
FFI <sup>1</sup>	2	2	1	2	0	5	5	14
FFT	38	9	10	2	21	9	5	27
MF	31			7	12			
MFI		15	7			13		10
MFT		20	36			18	11	14
MR	21	11	11	12	22		16	12
MFIR						18		
MFTR						8		
R		15	8			29		
RS	2			0	0		63	22
RA	6			7	15			
JF		0	0	11	5			
JM		16	12	40	14			
JR		7	7	8	2			

Voir l'annexe 1 pour la description des codes de types de peuplements.

### Érablière à bouleau jaune de l'Ouest

Dans l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest, tout comme dans la sapinière à bouleau jaune la quantité de peuplements à feuillue intolérant était beaucoup plus faible et quasi absente des paysages du 20<sup>ème</sup> siècle (~~Tableau 11~~ ~~Tableau 14~~). Seul le bloc Sud de l'étude de Nolet et al. (2001) semble avoir une faible proportion de feuillue intolérant comparativement aux données du 3<sup>ème</sup> inventaire décennal.

La proportion de peuplements feuillus à dominance de feuillus tolérants semble varier entre les territoires étudiés. L'analyse réalisée à partir du rapport d'Arseneault (2012) semble démontrer une plus faible proportion de feuillus tolérants (30%) alors que d'autres secteurs semblent avoir la même proportion que la valeur actuelle. Les peuplements mixtes à dominance feuillue (toutes essences confondues) étaient dominants dans la période de 1930 à 1949. Actuellement, cette proportion a diminué passant de 23,6-52,9% à 17% (MFI+MFT). On peut supposer que ces peuplements se sont transformés graduellement vers des peuplements de feuillus intolérants. L'analyse du rapport d'Arseneault (2012) semble démontrer que la proportion de peuplements mixtes à dominance de feuillus n'aurait pas changée comparativement à la période actuelle.

Dernièrement, les résultats des proportions de peuplements mixtes à dominance résineuse et résineux pures sont difficile à interpréter car ils sont très variables, certains sont semblable aux

proportions actuelles tandis que d'autres sont beaucoup plus faible. Un des paysages de 1930 (Doyon et Bouffard, 2009) semble posséder plus de peuplement RA comparativement à l'état actuel ce qui permet d'entrevoir qu'il y avait probablement du pin dans le paysage. Encore une fois, l'analyse des données du rapport d'Arseneault (2012) semble démontrer qu'il y avait une plus grande proportion de résineux dans le paysage.

**Tableau 11. Répartition des groupes de composition de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest (adapté de CFHL 2009)**

Groupe de composition	Bouffard et al. (2003) secteur A	Doyon et Bouffard (2009) secteur A	Nolet et al. (2001) Bloc sud	Analyse des données d'arpentage d'Arseneault et al. (2012)	UAF 061-52
<b>Époque</b>	<b>1949</b>	<b>1930</b>	<b>1930</b>	<b>1792-1917</b>	<b>3ème déc.</b>
FFI <sup>1</sup>			0.4	1	14
FFT	45.5	22	48	30	49
MF	23.2	52.9	36		
MFI				0	5
MFT				18	12
MR	8.9	13.8	15	22	13
MFIR					
MFTR					
R					
RS	11.3		0.1	28	6
RA		7.2	0.5	1	1

Voir l'annexe 1 pour la description des codes de types de peuplements.

### Érablière à bouleau jaune de l'Est

Une fois de plus, les peuplements de feuillus intolérants sont plus présents dans les secteurs d'étude de cette région. Seul les secteurs de Mauri Ortono (2010) et l'analyse des données du rapport d'Arseneault (2012) possèdent une quantité plus importante de FI.

Les peuplements mixtes semblent avoir été plus présents dans les secteurs des études historiques que dans l'état actuel. Les peuplements mixtes à dominance de résineux sont plus abondants dans cinq des six études. La quantité de ces peuplements a peut-être diminué en raison de la récolte excessive d'essence résineuse dans les interventions du passées laissant plus d'opportunité aux essences intolérantes de se régénérer et de former les peuplements de FI actuellement présent sur le territoire de l'UAF 61-52. L'Hypothèse d'une surexploitation du résineux peut aussi se justifier en observant la réduction des proportions de peuplements résineux entre les périodes préindustrielles et la période actuelle. En effet, on note qu'il y a environ 8 % de la superficie actuellement couverte par des peuplements pure résineux comparativement à des proportions variant entre 13 et 47 % pour les sites du passé.

**Tableau 12. Répartition des groupes de composition de l'érablière à bouleau jaune de l'Est (adapté de CFHL 2009)**

Groupe de composition	Alvarez (2009)	Bouffard et al. (2003) secteur A		Mauri Ortuno (2010)	Barrette et Bélanger (2007)	Analyse des données d'arpentage d'Arseneault et al. (2012)	UAF 061-52
		1921/1923	1949 Secteur A	1949 secteur B	1795-1882	1921-1962	1792-1917
F					3.9		
FFI <sup>1</sup>			1	5.9		4	10
FFT		51	34	15.5		15	50
MF	X / 19	26	28	16.2	19.8		
MFI	<1 / X					2	3
MFT						19	17
MR	X / 37	10	18	14.4	45.9	14	12
MFIR	61 / X						
MFTR							
R	39 / 24				30.4		
RS		13	18	24.8		44	8
RA			1	23.2		2	

Voir l'annexe 1 pour la description des codes de types de peuplements.

#### 5.1.4. Écart entre les données actuelles pour la composition forestière

##### Comparaison des données actuelles et des données disponibles (principalement des 80 dernières années) par domaine bioclimatique

Une analyse d'écart a été réalisée pour chaque type de composition observée. Ces études proviennent de données principalement des 80 dernières années. Cependant, tel qu'identifié dans la section « [4.0 Historique de l'exploitation forestière](#) ~~4.0 Historique de l'exploitation forestière~~ » plusieurs perturbations anthropiques avaient déjà modifié considérablement les paysages forestiers des Laurentides à cette époque. Dans les tableaux 13, 14 et 15, on indique la proportion actuelle, une évaluation du degré d'altération et une analyse d'écart (% historique). Ce dernier indicateur représente la différence entre la valeur actuelle et la valeur de la proportion historique observé dans l'ensemble des études. Les valeurs historiques inscrites dans les tableaux représentent l'écart type des valeurs obtenues de certaines études historiques.

En résumé, on observe une tendance généralisée selon l'ensemble des sous domaines, d'une augmentation des peuplements feuillus à feuillus intolérant. De plus, il y aurait aussi eu une

augmentation des peuplements de feuillus tolérants dans les domaines de l'érablière à bouleau jaunes.

La proportion des peuplements mélangés à dominance de feuillus serait semblable entre la situation actuelle et celle du passé. Les peuplements mixtes à dominance résineuses seraient, eux aussi, en proportion semblable à celle du passée.

Les peuplements résineux semblent avoir été peu touchés dans la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest tandis que dans les autres domaines le problème est beaucoup plus marqué avec une baisse substantielle par rapport aux données historiques. Ce constat est vrai pour les peuplements de type SEPM mais serait beaucoup moins grave pour les peuplements résineux avec la composante de pin. À vrai dire, l'analyse des données du rapport d'Arseneault (2012) démontre qu'il n'y aurait pas eu une grande proportion de pin dans l'érablière à bouleau jaune et dans la sapinière à bouleau jaune. Ce constat vient contredire les résultats établis par Mauri Ortuno qui prétend qu'il y aurait eu plus de pin. Cependant, l'étude d'Arseneault se situe directement dans la région de l'UAF 061-52 tandis que les études de Mauri Ortuno et Doyon sont situées en Mauricie et en Outaouais. Cette dernière étude vient donc préciser le portrait du secteur. Il sera intéressant d'analyser les données brutes du projet d'Arseneault lorsqu'elles seront disponibles (probablement 2015) afin d'établir d'autres constats par rapport à la composition des peuplements.

**Tableau 13. Proportions actuelle et selon les données du 20ième pour l'UAF 061-52 par groupe de composition pour le sous domaine climatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.**

Groupe de composition	Actuelle	Tendance	Données historiques*
Feuillus intolérants	14%	▼▼▼	0,7%-4,2%
Feuillus tolérants et peu tolérants	27%	▼▼▼	2%-24,9%
Mélangés à feuillus intolérants	10%	=	0%-12,1%
Mélangés à feuillus tolérants	14%	=	12,1%-30,4%
Mélangés avec pins	0%	=	0-4,3%
Mélangés avec autres résineux	12%	=	10,9%-20,1%
Résineux pins (RA)	0%	▲▲	5,3%-13,4%
Résineux SEPM (RS)	22%	=	0%-31,2%

\* moyenne avec écart type.

▼ : indique un niveau légèrement plus faible que le niveau actuel (<5% d'écart avec la moyenne)

▲ : indique un niveau légèrement plus élevé que le niveau actuel (<5% d'écart avec la moyenne)

= : présence semblable à la présence actuelle (dans l'intervalle et en deçà de 5% d'écart)

▼▼ ou ▲▲ : moyennement plus faible ou plus élevé (5-10% d'écart avec la moyenne)

▼▼▼ ou ▲▲▲ : beaucoup plus faible ou plus élevé (> 10% d'écart avec la moyenne)

**Tableau 14. Proportions actuelle et selon les données du 20<sup>ième</sup> pour l'UAF 061-52 par groupe de composition pour le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune Ouest.**

Groupe de composition	Actuelle	Tendance	Données historiques*
Feuillus intolérants	14%	▼▼▼	0% - 0,8%
Feuillus tolérants et peu tolérants	49%	▼▼▼	25,6%- 47,2%
Mélangés à feuillus	17%	=	6,4%- 32,2%
Mélangés à dominance résineuse	13%	=	10,2%-19,6%
Résineux pins	1%	=	1,0-7,2%
Résineux SEPM	6%	▲▲▲	11,3-28,0%

\* moyenne avec écart

▼ : indique un niveau légèrement plus faible que le niveau actuel (<5% d'écart avec la moyenne)

▲ : indique un niveau légèrement plus élevé que le niveau actuel (<5% d'écart avec la moyenne)

= : présence semblable à la présence actuelle (dans l'intervalle et en deçà de 5% d'écart)

▼▼ ou ▲▲ : moyennement plus faible ou plus élevé (5-10% d'écart avec la moyenne)

▼▼▼ ou ▲▲▲ : beaucoup plus faible ou plus élevé (> 10% d'écart avec la moyenne)

**Tableau 15. Proportions actuelle et selon les données historiques du 19<sup>ième</sup> et 20<sup>ième</sup> pour l'UAF 061-52 par groupe de composition pour le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.**

Groupe de composition	Actuelle	Tendance	Données historiques*
Feuillus intolérants	10%	▼▼	1,6% - 5,7%
Feuillus tolérants et peu tolérants	50%	▼▼▼	14%- 43,8%
Mélangés à feuillus	20%	=	17,6% - 25,7%
Mélangés à dominance résineuse	12%	=	9,9% - 36,6%
Résineux pins	0%	=	0% - 19%
Résineux SEPM	8%	▲▲▲	13,2% - 36,7%

\* moyenne avec écart type

▼ : indique un niveau historique légèrement plus faible que le niveau actuel (<5% d'écart avec la moyenne)

▲ : indique un niveau historique légèrement plus élevé que le niveau actuel (<5% d'écart avec la moyenne)

= : présence historique semblable à la présence actuelle (dans l'intervalle et en deçà de 5% d'écart)

▼▼ ou ▲▲ : moyennement plus faible ou plus élevé (5-10% d'écart avec la moyenne)

▼▼▼ ou ▲▲▲ : beaucoup plus faible ou plus élevé (> 10% d'écart avec la moyenne)

## Résumé des écarts entre les données actuelles et un portrait historique adapté de la composition

Le portrait historique présenté ci-dessous, tente d'être moins fortement influencé par les données du 20<sup>ième</sup> siècle. Pour cette raison, une analyse combinée considérant à la fois les données du 20<sup>ième</sup> et les informations disponibles pour le 19<sup>ième</sup> siècle a été réalisée. Cette analyse a pour objectif d'identifier un portrait plus adapté en fonction des conditions qui se rapproche plus d'un paysage sans intervention forestière. Il s'agit d'une analyse où un jugement expert a été appliqué. De plus, cette analyse regroupe les trois domaines bioclimatiques afin de faciliter l'identification des cibles d'aménagement dans une étape suivante.

Le **Tableau 16**~~Tableau 16~~, identifie les écarts entre l'état actuel et l'historique qui considère les constats émis dans la section 4.4. En ce qui concerne l'état actuel, le 4<sup>ième</sup> inventaire décennal a été ajouté afin d'identifier s'il y avait une tendance relativement au changement des proportions des groupes de composition entre le 3<sup>ième</sup> et le 4<sup>ième</sup> inventaire. Il est possible d'observer une baisse substantielle de la proportion des peuplements de feuillus intolérants au profit des peuplements mixtes à dominance de feuillus intolérants et à dominance résineuse. Cette augmentation serait peut-être liée à l'apparition d'une cohorte résineuse qui était auparavant sous le couvert des feuillus intolérants et donc invisible à la photo interprétation. Il serait donc possible selon cette hypothèse, d'affirmer qu'il semble y avoir un enrésinement des peuplements et donc une évolution naturellement vers les cibles plus résineuses du portrait historique.

Il est à noter que les données des portraits actuels du 3<sup>ième</sup> et du 4<sup>ième</sup> inventaire reflètent la proportion des peuplements qui sont associés à un groupement d'essence (peuplement de plus de 7 mètres). Il n'est donc pas possible, à partir de ces données, de retrouver les proportions des types de couverts (F,M,R) calculées au **Tableau 9**~~Tableau 9~~.

Le portrait historique de la composition forestière a été produit à partir des informations disponibles au moment de la rédaction de ce rapport et pourra être bonifié lorsque de nouveaux résultats deviendront disponibles.

**Tableau 16. Analyse des proportions actuelle et historiques pour l'UAF 061-52 par groupe de composition pour l'ensemble de L'UAF.**

Groupe de composition	3 ième inv décennal	4 ième inv décennal	Tendance	Historique*
Feuillus intolérants	13,1%	7,0%	▼	0 – 5,9%
Feuillus tolérants et peu tolérants	35,5%	34,5%	▼▼▼	15,5 - 23%
Mélangés à feuillus intolérants	7,9%	9,9%	▼▼	0 - 5,8%
Mélangés à feuillus tolérants	14,1%	14,5%	=	4,8 - 18%
Mélangés avec pins	0,3%	0,1%	▲	1- 4,1%
Mélangés avec autres résineux	12,0%	15,7%	=	12,3 - 17%
Résineux pins (RA)	0,2%	2%	=	2 - 23,2%
Résineux SEPM (RS)	16,9%	16,3%	▲▲▲	21,22 - 36%

\* jugement expert

▼ : indique un niveau historique légèrement plus faible que le niveau actuel 4<sup>ième</sup> déc. (<5% d'écart avec la moyenne historique)

▲ : indique un niveau historique légèrement plus élevé que le niveau actuel 4<sup>ième</sup> déc. (<5% d'écart avec la moyenne historique)

= : présence historique semblable à la présence actuelle 4<sup>ième</sup> déc. (dans l'intervalle historique et en deçà de 5% d'écart)

▼▼ ou ▲▲ : moyennement plus faible ou plus élevé (5-10% d'écart avec la moyenne historique)

▼▼▼ ou ▲▲▲ : beaucoup plus faible ou plus élevé (> 10% d'écart avec la moyenne historique)

## 5.2. Âge et structure

La récolte de matière ligneuse (au cours des deux dernières décennies, notamment par la coupe à diamètre limite) (Nolet et *al.* 2001) a incontestablement influencé la structure des peuplements forestiers au point où des attributs importants d'habitat pour certaines espèces pourraient avoir été modifiés significativement. Le maintien d'une quantité suffisante de tiges de forts diamètres est l'un des enjeux cruciaux pour le maintien de la biodiversité (Forget 2008 ; Doyon 2008). Par exemple, un élément essentiel pour la nidification et la création d'aires de repos pour le Grand Pic est la présence abondante de chicots de forte taille (>35 cm) (Higgelke et MacLeod 2000; Schroeder 1982). À l'échelle du paysage, la proportion des peuplements contenant des tiges de fort diamètre peut être estimée en utilisant les classes d'âge des peuplements provenant de la cartographie écoforestière. En effet, plus l'âge estimé des peuplements équiennes est élevé, plus le diamètre moyen des tiges devrait être grand. De la même manière, les peuplements classés « vieux inéquiennes » devraient avoir une plus grande proportion de tiges de fort diamètre que les peuplements « jeunes inéquiennes ».

### 5.2.1. Stades de développement

Dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune, quatre secteurs d'études consultés ont été gravement touchés par le feu avant 1949 (Lesieur et *al.* 2004, Bouffard et *al.* 2003). Par ailleurs, les résultats concernant les autres secteurs d'étude couverts par les documents consultés suggèrent qu'entre 48% et 51% des peuplements forestiers étaient d'âge mûr ou suranné. Pour le secteur Nord du bassin de la Lièvre (Nolet et *al.* 2001) et le secteur C de l'UAF 064-51 (Doyon et Bouffard 2009), les peuplements âgés à structure inéquienne étaient relativement plus importants que les peuplements âgés à structure équienne (41% vs 7% et 35 vs 13%). Or, dans le secteur B de l'UAF 064-51, la superficie couverte par les peuplements mûrs ou surannés étaient presque également répartis entre les structures équienne et inéquienne (22% vs 29%) ce qui peut suggérer le passage d'un événement majeur tel un feu ou un chablis total quelque cent ou deux cents ans plus tôt ([Tableau 17](#)~~Tableau 17~~).

**Tableau 17. Proportions de superficies en peuplements mûrs et surannés selon les données historiques pour la sapinière à bouleau jaune (adapté de CFHL 2009)**

Référence	Secteur	Époque	Type de peuplement mature	Proportion (%)
Nolet et <i>al.</i> (2001)	Nord	1930	60-70-90-120 VIN	7 41
Doyon et Bouffard (2009)	B	1930	EM-EV-IRR VIN	29 22
Doyon et Bouffard (2009)	C	1930	EM-EV-IRR VIN	13 35
Lesieur et <i>al.</i> (2004)	Ouest	1929-1946	70-90	64
Bouffard et <i>al.</i> (2003)	C	1949	60-70-90-120 VIN	0 0
Bouffard et <i>al.</i> (2003)	D	1949	60-70-90-120 VIN	1 3
Boucher et <i>al.</i> (2011)	UH MOJt	Revue de littérature	>80 (VIR)	58 (27)
Boucher et <i>al.</i> (2011)	UH MOJs	Revue de littérature	>80 (VIR)	67 (38)
4ème inventaire décennal	UAF061-52	Actuel	90-120 VIN-VIR	39

Dans l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest au [Tableau 18](#)~~Tableau 18~~, le secteur Sud de l'étude de Nolet et *al.* (2001) semble y avoir très peu de peuplements mûrs et surannés et ce, peu importe la structure. Cette faible présence de ce type de peuplement serait due à une forte proportion de perturbations naturelles et anthropiques ressenties détectées dans l'étude. Dans les autres études, la proportion de peuplements VIN et VIR semblent être beaucoup plus élevée que dans l'état actuel avec des proportions variant entre 63% et 67%. Dans l'étude des unités homogènes, Boucher et *al.* (2011) estime même cette proportion à 76% lorsque les

perturbations anthropiques ne sont pas présentes, soit le double de la proportion actuelle de vieux peuplements (38%).

**Tableau 18. Proportions de la superficie en peuplements mûrs et surannés selon les données historiques pour l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest (adapté de CFHL 2009)**

Référence	Secteur	Époque Type peuplement	Type peuplement mature	Proportion %
Nolet et al. (2001),	Sud	1930	60-70-90-120	6
			VIN	15
Doyon et Bouffard(2009),	secteur A	1930	EM-EV-IRR	6
			VIN	67
MRNF 2008.	UAF 064-51	Forêt primitive	>60 ans	> 66
			Brûlis, chablis complet	<33
Boucher et al. (2011)	UH FOJt	Revue de littérature	>101	76
			(VIR)	(57)
Allard et Gauthier (2009)	1960 Mûr, suranné	Mûr, suranné (70, 90, 120 ans) Total 63%	FI	0
			FT	36
			MFIF	0
			MFIR	0
			MFTF	10
			MFTR R	12
3ième inventaire décennal	UAF061-52	Actuel	90, 120 VIN, VIR	38

On remarque, au [Tableau 19](#) ~~Tableau-19~~, dans deux des études historiques une faible proportion de forêts mûres et surannées qui est probablement due aux perturbations anthropiques et naturelles qu'ont subi ces territoires (Bouffard et al., 2003). Les études de Barrette et Bélanger (2007) ainsi que d'Alvarez (2009) en Mauricie, présente des proportions de vieilles forêts plus élevées soient de 54 et 65 % respectivement. L'étude Boucher et al. (2011) sur les unités homogènes permet d'entrevoir une proportion encore plus grande que celle des paysages des études en Mauricie qui ont, à cette époque, déjà été affecté par les interventions de récolte.

**Tableau 19. Proportions de la superficie en peuplements mûrs et surannés selon les données historiques pour l'érablière à bouleau jaune de l'Est**

Référence	Secteur	Époque Type peuplement	Type peuplement mature	Proportion %
Barrette et Bélanger (2007)	Basse Mauricie	1921-1962	60-70-90-120 VIN	54
Alvarez (2009)	Mauricie		EM-EV-IRR-VIN	65
Bouffard et al. (2003),	secteur A	1949	60-70-90-120	1
			VIN	20
Bouffard et al. (2003),	secteur B (en partie)	1949	60-70-80-90-120	1
			VIN	28
Boucher et al. (2011)	UH FOJt	Revue de littérature	>101	76
			(VIR)	(57)
3ième inventaire décennal	UAF061-52	Actuel	90, 120 VIN, VIR	53

À partir des données présentées dans les trois derniers Tableau (16, 17, 18) une analyse au niveau de l'UAF permet d'avoir un portrait plus global pouvant servir aux aménagistes. Le ~~Tableau 20~~ [Tableau 20](#) permet de saisir les écarts entre la structure d'âge du passé et celle actuelle. De manière générale on comprend qu'il y a actuellement probablement un surplus de jeunes forêts et un manque de vieilles forêts qui se chiffre entre 12 et 34 %.

**Tableau 20. Proportion actuelles et historiques des stades de développement des peuplements de l' UAF 061-52.**

Stades de développement	Proportion actuelle	Proportion historique
Jeune	22	2-21%*
Moyen	36	22%-54%*
Vieux	42	54 % - 76 %

\*données prises dans Roy et al. (2011) tableau 19

### 5.3 La structure des peuplements

Il y a un manque de données historiques pertinentes et complètes afin de faire le portrait de la densité des peuplements, notamment pour l'UAF 061-52. Certaines informations disponibles, bien que limitées dans leurs applications, sont présentées ci-dessous.

- La distribution moyenne du nombre de tige à l'hectare selon les classes de DHP pour des écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) de peuplements d'érablières du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest révèle qu'on retrouve une bonne proportion de grosses tiges (>60cm). De plus, on remarque une faible représentativité de la classe de DHP 10-20cm (régénération) avec une fréquence moyenne de 40 tiges/ha. Ce déficit est souvent associé à la structure diamétrale des anciennes forêts (Roy et al. 2010).
- Dans des peuplements d'érablière à feuillus tolérant (ERFT) localisées dans un écosystème forestier exceptionnel (EFE) de l'Outaouais (Doyon et Nolet 2007) et dans une réserve écologique de l'Outaouais (Lorenzetti, non publié), on estime une valeur moyenne d'environ 153 petites tiges (10-20cm de DHP)/ha, environ 151 tiges (20-40cm de DHP)/ha, environ 62 tiges (40-60cm de DHP)/ha et environ 11 grosses tiges (>60cm)/ha.
- Dans des forêts qui réfèrent à des forêts anciennes de Lanaudière, les gros diamètres (40 cm et plus) représentent la majorité de la surface terrière (environ 65%). Les tiges de petits diamètres représentent en moyenne 15 % de la surface terrière et les tiges moyennes, 20 % de la surface terrière (Roy et al. 2010).
- Une distribution théorique de la proportion des différentes classes de surfaces terrières d'un paysage forestier feuillu sur site mésique, basée sur la récurrence des perturbations naturelles, a permis d'observer une fréquence ayant une forte asymétrie, où les peuplements  $\geq 28$  m<sup>2</sup>/ha représentent 47% du paysage (Doyon et al. 2006).

### 5.4 Les bois mort et les débris ligneux

Selon certaines études récentes (MRNF 2009, Doyon 2009), la coupe de jardinage, qui est le principal traitement sylvicole en forêt feuillue, a réduit la présence de certaines formes de bois mort. Le bois mort se présente sous différents aspects, soit sur pied (chicots) ou au sol, et selon des stades de décomposition variés. On regroupe ainsi les arbres morts en trois statuts qui réunissent plusieurs types de bois mort : arbre vivant moribond, arbre mort debout (chicot) et débris ligneux au sol. La principale source de recrutement du bois mort est associée aux micro-trouées et touche environ 1% de la superficie par année, en forêt feuillue.

Dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest, la densité moyenne de chicots d'une forêt ancienne est de 31 tiges/ha d'après une analyse interne réalisée sur les

données concernant les EFE et une réserve écologique des placettes du MRNF (2009) (Tableau 20). On compte parmi ces tiges 21 gros chicots égaux ou supérieurs à 29,1 cm au DHP. Le volume de débris ligneux au sol observés dans une forêt ancienne serait respectivement de 102 m<sup>3</sup>/ha pour les débris ligneux  $\geq$  20cm et de 15 m<sup>3</sup>/ha pour les débris ligneux  $\geq$  29cm.

Dans le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune (notamment de l'est), l'étude non publiée du MRNF (2009) établit la densité de chicots des forêts anciennes à 58 ti/ha. Selon cette même étude, on compte en moyenne 48 gros chicots par hectare ( $\geq$  29,1cm), avec une variation entre 31 et 71 tiges/ha. Une autre étude réalisée par Bergeron *et al.* (1997) sur une forêt peu touchée par l'homme, démontre la présence de 40 chicots à l'hectare, dont 11 ayant un diamètre  $\geq$  30 cm. Le volume de débris ligneux pour le domaine de l'érablière à bouleau jaune de l'Est se situe entre 51 et 55 m<sup>3</sup>/ha selon Leduc et Bergeron (1998).

## 6.0 Portrait synthèse

Le Tableau 21 fait état des principaux écarts observés dans l'UAF 61-52 pour les principaux enjeux observés à travers les études historiques en lien avec la région. La composition, le type de couvert, l'âge, la sévérité et la fréquence des perturbations naturelles décrivent les enjeux actuellement reconnues pour ce territoire.

**Tableau 21 Synthèse des valeurs historiques et des valeurs actuelles pour l'UAF 61-52 sans discrimination relié à la région écologique**

Aspect	Catégories	Variabilité naturelle	Proportion Actuelle 4 <sup>ème</sup> déc.
Composition	Feuillu	19 - 25%	44,3
	Mélangé	27 - 40%	38,3
	Résineux	38 - 50%	17,4
Type de couvert	Feuillus intolérants	0 - 5,9%	7
	Feuillus tolérants et peu tolérants	15,5 - 23%	34,5
	Mélangés à feuillus intolérants	0 - 5,8%	9,9
	Mélangés à feuillus tolérants	4,8 - 16,2%	14,5
	Mélangés avec pins	1 - 4,1%	0,1
	Mélangés avec autres résineux	12,3 - 17%	15,7%
	Résineux pins	2 - 23,2%	2
	Résineux SEPM	21,2 - 36%	16,3
	Âge	Jeune	2-21%**
Moyen		22%-54%	36*
Vieux		54 % - 76 %	42*
Structure des peuplements	ERFT Présence de gros bois (EFE de l'Outaouais)		73 ti /ha $\geq$ 40 cm
	Forêt ancienne (Lanaudière)		Tiges $\geq$ 40 cm représente 65% de la surface terrière
	Étude théorique pour les érablières sur site mésique		Peuplements de $\geq$ 28 m <sup>2</sup> /ha représentent 47% des paysages naturelles
Bois Mort	(Domaine sapinière à bouleau jaune) forêt ancienne		31 chicots/ha dont 21chicots $\geq$ 29 cm
	(Domaine sapinière à bouleau jaune) EFE		102 m <sup>3</sup> /ha de chicots $\geq$ 20 cm et 15 m <sup>3</sup> /ha de chicots $\geq$ 29 cm
	(Domaine Erablière à bouleau jaune) Forêt ancienne		31 à 74 chicots/ha $\geq$ 29 cm
	(Domaine Erablière à bouleau jaune) Forêt peu touchée par l'homme		40 chicots/ha $\geq$ 30 cm
	(Domaine Erablière à bouleau jaune de l'Est) variabilité		51 à 55 m <sup>3</sup> /ha

naturelle de débris ligneux				
Sévérité des perturbations	Forêt résiduelle	Feux	•	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5% d'îlots et 19% de péninsules d'arbres verts en rétention</li> <li>• Gradient de rétention d'arbres verts variant de 36% pour les forêts feuillus à 10% pour les forêts résineuses</li> </ul>
	Mortalité	TBE	•	<ul style="list-style-type: none"> <li>• petites éclaircies en forêt mélangé où le sapin est présent; peut affecter la totalité des arbres en sapinière pure</li> </ul>
		Livrée des forêts	•	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la mortalité s'observe surtout chez les arbres affaiblis ; aussi, diminution radiale des arbres attaqués, surtout le peuplier faux-tremble</li> </ul>
Fréquence des perturbations	Grands feux			1000 ans
	Feux de surface			300-400 ans
	TBE			25-30 ans
	Livrée des forêts			15-20 ans
	Chablis			Annuellement sur 0,14% de la superficie du territoire

\*3<sup>ème</sup> décennal

(inspiré de Légaré, 2008)

## Conclusion

Bien que le présent document dresse un bilan relativement exhaustif des données historiques actuellement disponibles sur l'état des paysages forestiers du début du siècle en sapinière à bouleau jaune et les deux domaines de l'érablière à bouleau jaune, la précision de ces données demeurent très localisée dans le temps et dans l'espace. De plus, il est difficile de se fier entièrement à ces données car plusieurs perturbations anthropiques avaient déjà eu lieu aux époques des études historiques.

Le manque de données historiques sur des paramètres tels que les débris ligneux, la densité des peuplements ou l'organisation spatiale des forêts, n'a permis que d'évaluer sommairement ces éléments dans ce portrait historique. Ensuite, tel qu'observé au cours de cette analyse, peu de différences majeures ont pu être observées entre les portraits datant de 1930-1949 et le portrait issu des données du 4<sup>ème</sup> inventaire décennal de l'UAF 061-52.

Du point de vue de la composition, les peuplements résineux de type SEPM auraient perdu de l'importance relative au profit des peuplements feuillus intolérants et tolérant. Contrairement à plusieurs études sur la présence de peuplement résineux Pin, l'étude d'Arseneault démontrerait qu'il n'y avait pas une présence significative du pin dans l'érablière à bouleau jaune ni dans la sapinière à bouleau jaune dans la région de l'UAF 061-52.

Du point de vue de l'âge des peuplements, les changements observés entre la situation actuelle et les portraits du début du siècle illustrent bien l'impact des perturbations naturelles et anthropiques sur le paysage forestier. Les différences entre les secteurs d'étude suggèrent soit le passage de perturbations importantes dont l'incendie important de 1923 ou, pour la majorité, des activités de récolte du début du 20<sup>ème</sup> siècle. Ainsi, plusieurs des sites étudiés démontraient ces caractéristiques de rajeunissement, mais d'autres permettaient une évaluation adéquate de la structure d'âge qui semble avoir été plus représenté par les vieux peuplements et une plus faible présence de peuplements en régénération.

En regard de ces portraits historiques datant du début du siècle, de l'historique des perturbations anthropiques et de nos connaissances sur les régimes de perturbations naturelles, il est possible d'estimer ce qu'a pu représenter la forêt préindustrielle. C'est donc sur la base de l'ensemble des données répertoriées et analysées dans le cadre de cette étude que nous avons été en mesure d'extrapoler au mieux de nos connaissances et ainsi définir les objectifs à court terme qui devraient orienter nos activités d'aménagement futures sur le territoire de l'UAF 061-52.

## Références

Allard, É., et P. Gauthier. 2009. Effets des perturbations sur le territoire de la concession MacLaren. Service de l'innovation et de l'expérimentation, Coopérative Forestière des Hautes-Laurentides. Réalisé dans le cadre du projet « Le Bourdon », programme des collectivités forestières sur le territoire de l'UAF 064-51, 65 p.

Alvarez, E. 2009. Influence d'un siècle de récolte forestière sur la forêt mélangée tempérée de la Mauricie. Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval. Québec. Thèse de doctorat, 172 p.

Arseneault, D. 2012. Cibles d'aménagement durable de la forêt feuillue à partir des archives de l'arpentage. Rapport final 2011-2012 CRSNG. 41p.

Barrette, M. et L. Belanger. 2007. Historical reconstitution of the pre-industrial landscape in the ecological region of the high hills of Bas-Saint-Maurice. *Canadian Journal of Forest Research*, 37(7):1147-1160.

Mis en forme : Anglais (Canada)

Mis en forme : Français (France)

Beaulieu, L., M. Belletête, M. Chabot et M. Ménard. 2002. Rapport du mandat sur les perturbations naturelles, Comité de coordination des calculs de possibilité forestière (CCCP), Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Rapport technique, 18 p.

Bergeron, D., M. Darveau, A. Desrochers et J.-P. Savard, 1997. Impact de l'abondance des chicots sur les communautés aviaires et de la sauvagine des forêts conifériennes et feuillues du Québec méridional. Série de rapports techniques No 271F, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, vi +24 p.

Bouchard, M., D. Kneeshaw et Y. Bergeron. 2008. Ecosystem management based on large-scale disturbance pulses : A case study from sub-boreal forests of western Quebec (Canada). *Forest Ecology and Management* 256: 1734-1742.

Bouchard, M., D. Kneeshaw et Y. Bergeron. 2006. Forest dynamics after successive spruce budworm outbreaks in mixewood forests. *Ecology* 87 (9): 2319-2329.

Bouchard, M., D. Kneeshaw et Y. Bergeron. 2005. Mortality and stand renewal patterns following the last spruce budworm outbreak in mixed forests of western Quebec. *Forest Ecology and Management* 204: 297-313.

Bouchard, M., D. Kneeshaw, D. Grenier, G. Reyes, V. D'Aoust, P. Lefort, D. Senecal, Y. Bergeron et S. Gauthier. 2003. Caractérisation des régimes de perturbations naturelles dans la sapinière à bouleau jaune du Témiscamingue, UQAM, 16 p.

Boucher Y., M. Bouchard, P. Grondin et P. Tardif. 2011. Le registre des états de référence : intégration des connaissances sur la structure, la composition et la dynamique des paysages forestiers naturels du Québec méridional. Mémoire de

- recherche forestière no 161. Québec, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Gouvernement du Québec, 21 pages.
- Bouffard, D., É. Forget et F. Doyon. 2003. Historique et dynamisme écologique de la végétation forestière de la réserve faunique Rouge-Matawin de 1930 à nos jours. (Version 1.0). Rapport scientifique. Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue, Ripon (Québec), 113 p.
- Bureau du forestier en chef (BFC). 2009. Résultats régionaux : Outaouais. Possibilités annuelles de coupe des unités d'aménagement pour la période 2008-2013, [En ligne]. [http://www.forestierenchef.gouv.qc.ca/images/stories/BFEC/resultats/UAF/FEC-FIC-723-RE-07\\_v2\\_1.pdf](http://www.forestierenchef.gouv.qc.ca/images/stories/BFEC/resultats/UAF/FEC-FIC-723-RE-07_v2_1.pdf), document consulté le 17 janvier 2012.
- Canham, C.D. et O.L. Loucks. 1984. Catastrophic windthrow in the presettlement forests of Wisconsin. *Ecology* 65:803-809.
- CFHL (Coopérative forestière des Hautes-Laurentides). 2009. Description et documentation des enjeux écologiques régionaux liés à la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique sur le territoire des unités d'aménagement forestiers (UAF) 064-51 et 061-52, Partie I : portrait historique de la forêt laurentidienne. Document présenté à la Commission des ressources naturelles et du territoire des Laurentides, 46 p.
- CFHL (Coopérative forestière des Hautes-Laurentides). 2008. Plan général d'aménagement forestier PGAF 2008-2013, UAF 64-51. [En ligne], <http://www.cfhl.qc.ca/pdf/pgaf6451.pdf>, document consulté le 18 janvier 2012.
- Chabot, M, M. Huot et Y. Dumont. 2003. Les cycles de feux au Québec au sud de la limite nordique des attributions, version préliminaire. Rapport présenté au comité de coordination des calculs de possibilité (CCCP), Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la conservation des forêts, 24 p.
- Dahir S. et C.G. Lorimer. 1996. Variation in canopy gap formation among developmental stages of northern hardwood stands. *Can. J. For. Res.* 26: 1875-1892.
- Dallaire, S. et S. Légaré. 2011. Portrait de la forêt préindustrielle : sapinière à bouleau jaune de l'Ouest, région écologique 4b – Coteaux du réservoir Cabonga. Tembec – Gestion des ressources forestières, La Sarre (Québec), 25 p.
- Doyon, F. et D. Bouffard. 2009. Reconstitution historique du dynamisme du paysage forestier de l'UAF 064-51 au cours du 20<sup>ième</sup> siècle. Rapport technique. Institut de l'aménagement de la forêt feuillue, Ripon (Québec), 93 p.
- Doyon, F. et D. Bouffard. 2009b. Enjeux écologiques de la forêt feuillue tempérée québécoise. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue (IQAFF), Ripon (Québec), 75 p.

- Doyon, F. 2008. Aménagement écosystémique de la forêt feuillue tempérée : opportunités et défis. Présentation dans le cadre du Symposium Nord-Américain sur l'aménagement écosystémique de la forêt feuillue. Gatineau, 13-15 mai 2008. Organisé par l'Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue.
- Doyon, F. et S. Sougavinski. 2002. Caractérisation du régime de perturbations naturelles de la forêt feuillue du nord-est de l'Amérique du Nord. Rapport scientifique. Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, 116 p.
- Dragotescu, I. 2008. Étude comparative des peuplements forestiers après feux et après coupe dans la forêt boréale mixte en Mauricie et au Témiscamingue. Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en biologie, Université du Québec à Montréal, 54p.
- Drever, C.R., C. Messier, Y. Bergeron, F. Doyon. 2006. Fire and canopy species composition in the Great Lakes-St. Lawrence forest of Témiscamingue, Québec. *Forest Ecology and Management*. Volume 231. Issues 1–3. Pages 27-37.
- Forget É. 2008. Planification spatialement explicite dans le contexte de l'aménagement écosystémique : un exemple concret, Présentation dans le cadre du Symposium Nord-Américain sur l'aménagement écosystémique de la forêt feuillue, Gatineau, 13-15 mai 2008. Organisée par l'Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue.
- Foster, D.R. 1988. Disturbance history, community organisation and vegetation dynamics of the old-growth Pisgah forest, south-western New Hampshire, U.S.A. *Journal of Ecology*. 76: 105-134.
- Frelich, L.E. et C.G. Lorimer. 1991. Natural disturbance regimes in hemlock-hardwood forests of the upper great lakes region. *Ecological Monographs* 61(2): 145-164.
- Gaudreau, G. 1999. La récolte des forêts publiques au Québec et en Ontario, 1840-1900. McGill-Queen's University Press, Montréal et Kingston, 173 p.
- Gosselin, J., P. Grondin et J.-P. Saucier. 1998. Rapport de classification écologique du sous domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de la gestion des stocks forestiers, 160 p.
- Gouvernement du Nouveau-Brunswick. 2011. Insectes – fiche technique : la livrée des forêts. Département des Ressources Naturelles, [En ligne]. <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/nr-rn/pdf/fr/TerresdeLaCouronneetforets/ForestTentCaterpillarFactSheet-f.pdf>, document consulté le 19 janvier 2012.
- Grondin, P., J. Noël et D. Hotte. 2007. L'intégration de la végétation et de ses variables explicatives à des fins de classification et de cartographie d'unités homogènes du

- Québec méridional. Mémoire de recherche forestière no 150. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, 62 p.
- Grumbine, R.E. 1994. What is Ecosystem Management? *Conservation Biology*, 8 : 27-38.
- Higgelke, P. E. et H.L. MacLeod. 2000. Pileated woodpecker (*Dryocopus pileatus*), KBM Forestry Consultants Inc. for Millar Western Forest Products Biodiversity Assessment Project, 15 p.
- Hunter, M.L. 1993. Natural fire regimes as spatial models for managing boreal forests. *Biological Conservation*, 65: 115-120.
- Jackson, S.M., F. Pinto, J.R. Malcolm et E.R. Wilson. 2000. A comparison of pre-European settlement (1857) and current (1981–1995) forest composition in central Ontario. *Can. J. For. Res.* 30: 605-612.
- Jardon, Y. 2001. Analyses temporelles et spatiales des épidémies de la tordeuse des bourgeons d'épinette au Québec. Université du Québec à Rimouski. Thèse de Doctorat, 157 p.
- Kneeshaw, D., D. Grenier, E. Lauzon, I. Idragot, S. Barlow, L. Humbert et M. Bouchard. 2005. La dynamique des perturbations naturelles dans la région du Témiscamingue. Rapport de recherche. Groupe de recherche en écologie forestière interuniversitaire et Chaire industrielle en aménagement forestier durable.
- Lapointe, P.L. 2006. La vallée assiégée, Buckingham et la Basse-Lièvre sous les MacLaren 1895-1945. Éditions Vents d'Ouest. 278p.
- Laurin, S. Histoire des Laurentides (Les Régions du Québec, 3), Institut québécois de recherche sur la culture, Québec, 1995.
- Leduc, A. et Y. Bergeron. 1998. Recherche des traits distinctifs des forêts anciennes caractérisant les milieux mésiques du Sud du Québec. Direction de l'information et de la coordination de la recherche, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 112 p. + annexes.
- Leduc, A., Y. Bergeron, P. Drapeau, B. Harvey et S. Gauthier. 2000. Le régime naturel des incendies forestiers : un guide pour l'aménagement durable de la forêt boréale. L'Aubelle, novembre-décembre 2000 : 13-22.
- Légaré, S. 2008. Portrait de la forêt préindustrielle de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest, région écologique 5b – Coteaux du réservoir Gouin. Tembec, Gestion des ressources forestières (Abitibi-Est), Québec, 20 pages et annexes.
- Lesieur, D., P. Lefort, Y. Bergeron et E. Lauzon. 2004. Reconstitution de l'historique des perturbations naturelles et de la composition de la forêt préindustrielle au sud de Val

- d'Or. Chaire industrielle CRSNG-UQAM-UQAT en aménagement forestier durable. Montréal (Québec). Rapport de recherche, 34 p.
- MacLaren. 1956. Forest management plan revision of the Lievre River timber limits. 1956-1966. 166 p.
- MacLaren. 1938. Working plan of the Lievre timber limits leased to the James MacLaren Company Limited of Buckingham, P.Q. Decade 138-1948, 125 p.
- MacLaren. 1934. Working plan report for the Northern Lievre River timber limits of the James MacLaren company Limited. Decade 1934-1994, 97 p.
- Mauri Ortuno, E. et F. Doyon. 2010. Estimation de la distribution des essences forestières au 19<sup>e</sup> siècle dans l'Outaouais à l'aide des carnets d'arpentage des limites des concessions forestières. Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon (Québec), 83 p. et annexes.
- Mauri Ortuno, E. 2010. Modélisation de la distribution précoloniale du pin blanc en Moyenne-Mauricie à partir des carnets d'arpentage. Mémoire M.Sc., Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Québec, Qc. 89 p.
- Messier, J., D. Kneeshaw, M. Bouchard et A. de Römer. 2005. A comparison of gap characteristics in mixedwood old-growth forests in eastern and western Quebec. *Can. J. For. Res.* 35: 2510-2514.
- Morin, H., D. Laprise, A.-A. Simard et S. Amouch. 2008. Régime des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans l'est de l'Amérique du Nord. Chapitre 7 dans : S. Gauthier, M.-A. Vaillancourt, A. Leduc, L. De Grandpré, D. Kneeshaw, H. Morin, P. Drapeau et Y. Bergeron (éds). *Aménagement écosystémique en forêt boréale*. Presses de l'Université du Québec, pp. 165-192.
- MRNF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune). 2012a. La tordeuse des bourgeons de l'épinette. [En ligne], <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaq-insectes-insectes-tordeuse.jsp>, site consulté le 16 janvier 2012.
- MRNF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune). 2012b. La livrée des forêts. [En ligne], <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaq-insectes-insectes-livree.jsp>, site consulté le 18 janvier 2012.
- MRNF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune). 2012c. L'aménagement écosystémique : au cœur de la gestion des forêts. [En ligne], <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-ecosystemique.jsp>, site consulté le 22 octobre 2012.

- MRNF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune). 2002. Guide de reconnaissance des types écologiques, Région écologique 4b (Coteaux du réservoir Cabonga) et 4c (Collines du Moyen-Saint-Maurice), Direction des inventaires forestiers, 186 pages.
- MRNFP (Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec). 2004. [En ligne]. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaq-insectes.jsp>, site consulté le 8 septembre 2011.
- Nolet P., E. Forget, D. Bouffard et F. Doyon. 2001. Reconstitution historique du dynamisme du paysage forestier du bassin de La Lièvre au cours du 20<sup>ième</sup> siècle. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 115p.
- Nolet, P., S. Sougavinski et F. Doyon. 1999. Caractérisation du régime des perturbations naturelles de la Réserve Faunique Papineau-Labelle, Industries James MacLaren et Forêt Québec, Écoforesterie consultants.
- OMNR (Ontario Ministry of Natural Resources). 2001. Forest management guide for natural disturbance pattern emulation, version 3.1., Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto, Ontario.
- OMNR (Ontario Ministry of Natural Resources). 1997. Forest Management Guidelines for the Emulation of Fire Disturbance Patterns – Analysis Results. Prepared for PTC review, Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto, Ontario, 58 p.
- Payette, S., L. Filion et A. Delwaide. 1990. Disturbance regime of a cold temperate forest as deduced from tree-ring patterns: the Tantaré Ecological Reserve, Quebec, Can. J. For. Res. 20: 1228-1241.
- Peterson, C. J. et S.T.A. Pickett. 1991. Treefall and resprouting after windthrow. Forest Ecology and Management, 42: 205-217.
- Pinto, F., S. Romaniuk et M. Ferguson. 2008. Changes to preindustrial forest tree composition in central and northeastern Ontario. Can. J. For. Res. 38:1842-1854.
- Puigdevall, J.P. 2009. Portrait historique de l'UAF 064-51 selon la concession McLaren, rapport final. Coopérative forestière des Hautes-Laurentides (CFHL), Service de l'Innovation et de l'Expérimentation, 24 p.
- RNCan (Ressources Naturelles Canada). 2011. Livrée des forêts, [En ligne]. <https://aimfc.rncan.gc.ca/insectes/fiche/9374>, site consulté le 19 janvier 2012.
- RNCan (Ressources Naturelles Canada). 2007. Chablis. [En ligne]. <http://ecosys.cfl.scf.rncan.gc.ca/perturbation-disturbance/chablis-windfall-fra.asp>, site consulté le 8 septembre 2011.

- Roy, M.-È., F. Doyon, P. Nolet et D. Bouffard. 2010. Historique des perturbations et réponse de la végétation forestière de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest au Témiscamingue au cours du 20<sup>e</sup> siècle. Rapport technique. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, Ripon (Québec), 57 p. et annexes.
- Roy, M.-È., V. McCullough, F. Doyon et J. Poirier. 2010. Portrait forestier historique du territoire des unités d'aménagement forestier 062-51 & 062-52. Rapport technique. Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue. 77 p.
- Roy, M.-È., V. McCullough, É. Forget et F. Doyon. 2009. Portrait forestier historique du 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., 56 p.
- Runkle, J.R. 1990. Gap dynamics in an Ohio *Acer-Fagus* forest and speculations on the geography of disturbance. *Can. J. For. Res.* 20: 632-641.
- Runkle, J.R. 1985. Disturbance regimes in temperate forests. pp. 17-33. dans Pickett, S.T.A. et White Éditeurs. *The ecology of natural disturbance and patch dynamics.* Academic Press inc. London, 472 p.
- Runkle, J.R. 1982. Patterns of disturbance in some old-growth mesic forests of eastern North America. *Ecology*, 63(5): 1533-1546.
- Schroeder, R.L. 1982. Habitat suitability index models : Pileated woodpecker. U.S. Dept. Int. Fish. Wildl. Serv. FWS/OBS-82/10.39, 15 p.
- Singer Manufacturing, 1962. Plan d'aménagement – Unité Rivière du Sourd. 166 p.
- Smyth, C., J. Schieck, S. Boutin et S. Wasel. 2005. Influence of stand size on pattern of live trees in mixewood landscapes following wildfire. *Forestry Chronicle*, 81: 125-132.
- Sousa, W.P. 1984. The role of disturbance in natural communities. *Annual Review Ecological Systems*, 15:353-391.
- Spurr, S.H. et B.V. Barnes. 1980. *Forest Ecology: The Ronald Press Co., New York*, 571 p.
- Vaillancourt, M.-A. 2008. Effets des régimes de perturbation par le chablis sur la biodiversité et les implications pour la récupération. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement socio-économique, des partenariats et de l'éducation et Service de la mise en valeur de la ressource et des territoires fauniques, 58 p.

**Annexe 1 : Matrice de conversion des appellations en groupes de composition**

GES_CO	Groupe	GES_CO	Groupe	GES_CO	Groupe	GES_CO	Groupe
BB1p	FI	EOR	M_FPT	PEBBS	M_FI	EPN	RS
BBBB	FI	EPE	M_RS	PEE	M_FI	EPNEPL	RS
BBPE	FI	EPNF	M_RS	PEPB	M_FI	EPO	RS
BJ	FPT	ERR	M_FT	PEPEE	M_FI	EPU	RS
EO	FPT	FEPL	M_FT	PEPER	M_FI	ES	RS
ER	ERS	FEPN	M_FT	PEPES	M_FI	MEC	RS
ERBB	ERS	FEPO	M_FT	PER	M_FI	MEE	RS
ERBJ	ERS	FHR	M_FT	PES	M_FI	MEME	RS
ERFI	ERS	FIBBE	M_FI	PR+FI	M_PIN	PBC	PIN
ERFT	ERS	FIBBR	M_FI	PR+FT	M_PIN	PBE	PIN
ERPE	ERS	FIBBS	M_FI	PUBJ-	M_RA	PBPB	PIN
FH	FT	FIE	M_FI	PUBJ+	M_RA	PBPR	PIN
FIBB	FI	FIEPO	M_FI	RBB	M_RS	PBPU	PIN
FIPE	FI	FIPB	M_FI	RBJ-	M_RS	PBS	PIN
FT	FT	FIPER	M_FI	RBJ+	M_RS	PGPB	RS
PE	FI	FIPES	M_FI	REO	M_RS	PIB	PIN
PE1	FI	FIPB	M_FI	RER	M_RS	PIBEPH	PIN
PEBB	FI	FIR	M_FI	RESFI	M_RS	PIG	RS
PEPE	FI	FIS	M_FI	RFH	M_RS	PIR	PIN
BB1E	M_FI	FTPB	M_FT	RFI	M_RS	PRPB	PIN
BB1R	M_FI	FTPR	M_FT	RFT	M_RS	PRPR	PIN
BB1S	M_FI	FTR	M_FT	RPE	M_RS	PRPU	PIN
BBBBR	M_FI	PB+BB	M_PIN	SBB	M_RS	PUC	RA
BBBBB	M_FI	PB+BJ	M_PIN	SFI	M_RS	PUPB	RA
BBPES	M_FI	PB+FI	M_PIN	SPE	M_RS	PUPR	RA
BBR	M_FI	PB+FT	M_PIN	CC	RA	PUPU	RA
BJ+C	M_FPT	PB+PE	M_PIN	CE	RA	PUS	RA
BJ+PB	M_FPT	PB-BJ	M_PIN	CME	RA	RC	RA
BJ+PU	M_FPT	PB-FI	M_PIN	CPB	RA	RE	RS
BJ+R	M_FPT	PB-FT	M_PIN	CPU	RA	RPB	RA
BJ-C	M_FPT	PB-PE	M_PIN	CS	RA	RPR	RA
BJ-PB	M_FPT	PE1E	M_FI	EC	RS	RPU	RA
BJ-PU	M_FPT	PE1PB	M_FI	EE	RS	RS	RS
BJ-R	M_FPT	PE1R	M_FI	EME	RS	SC	RS
CBJ-	M_RA	PE1S	M_FI	EPB	RS	SE	RS
CBJ+	M_RA	PEBBE	M_FI	EPHPIB	RS	SPB	RS
EBB	M_RS	PEBBR	M_FI	EPL	RS	SPU	RS
						SS	RS

ERS : Feuillus à dominance d'érables M\_PIN : Mélangés avec pins

FI : Feuillus intolérants M\_RA : Mélangés avec autres résineux

FPT : Feuillus peu tolérants M\_RA : Mélangés avec SEPM

FT : Feuillus tolérants PIN : Résineux pins

MFI : Mélangés à feuillus intolérants RS : Résineux SEPM

M\_FPT : Mélangés à feuillus peu tolérants RA : Résineux autres

M\_FT : Mélangés à feuillus tolérants R : Tous les résineux

## Annexe 2 : Matrice de conversion des appellations en stades de développement

CAG_CO	classes_ages		annee
	gr_age	age_jmv	
10	JEQ	J	10
120	VEQ	V	120
12012	VEQ	V	120
12030	VMU	V	75
12050	VMU	V	85
12070	VMU	V	95
12090	VMU	V	105
30	JEQ	J	30
30120	JMU	J	75
3050	JMU	J	40
3070	JMU	J	50
3090	JMU	J	60
50	MEQ	M	50
5010	MMU	M	30
50120	MMU	M	85
5030	MMU	M	40
5050	MEQ	M	50
5090	MMU	M	70
70	MEQ	M	70
7010	MMU	M	40
70120	MMU	M	95
7030	MMU	M	50
7050	MMU	M	60
7070	MEQ	M	70
7090	MMU	M	80
90	VEQ	V	90
9010	VMU	V	50
9030	VMU	V	60
9050	VMU	V	70
9070	VMU	V	80
9090	VEQ	V	90
JIN	JIN	M	70
VIN	VIN	V	120



**Annexe 4 : Niveau actuel, historique pour les types de couvert, groupes de composition et stades de développement**

Types de couvert	Actuel	Historique	Court terme	Long terme
Feuillu (%)	46%	19- 23 %		
Mélangé (%)	37%	27 - 40%		
Résineux (%)	18%	41- 50%		

Groupe de composition	Actuel	Historique*	Court terme	Long terme
Feuillus intolérants	13,1%	0 – 5.9%		
Feuillus tolérants et peu tolérants	35,5%	15.5 - 17.18%		
Mélangés à feuillus intolérants	7,9%	0 - 5.8%		
Mélangés à feuillus tolérants	14,1%	4.8 - 16.2%		
Mélangés avec pins	0%	2.1- 4.1%		
Mélangés avec autres résineux	0,2%	12.3 - 14,24%		
Résineux pins	12,2%	19.8 - 23.2%		
Résineux SEPM	16,9%	21.2 - 24.8%		

Stades de développement	Proportion actuelle	Proportion historique*	Court terme	Long terme
Jeune	22	2-21%		
Moyen	36	22%-54%		
Vieux	42	54 % - 76 %		