

Portrait de la forêt historique de l'UAF 073-51

Préparé dans le cadre de la certification FSC

Par :

Éric Forget, ing.f., M.Sc.
Jo-Annie Charbonneau, biologiste



Août 2010

Forget, É. et J.-A. Charbonneau, 2010. Portrait de la forêt historique de l'UAF 073-51. Document préparé dans le cadre de la certification FSC. Nova Sylva inc. Août 2010. 34 pages et annexes.

Table des matières

1.0 Introduction.....	4
2.0 Description générale du territoire	4
3.0 Sources utilisées.....	6
4.0 Régime de perturbations naturelles	8
4.1 Micro-trouées.....	9
4.2 Chablis	10
4.3 Feux	11
4.4 Insectes et maladies	12
4.5 Verglas.....	14
5.0 Fréquence des perturbations en forêt feuillue.....	14
6.0 Historique de l'exploitation forestière	15
6.1 Historique de l'exploitation forestière au Québec et en Outouais (source : Gaudreau 1999)	15
6.2 Historique de l'exploitation forestière dans le bassin de la rivière du Lièvre (source : Nolet et al. 2001)	16
6.3. Constat au niveau de l'effet de l'exploitation forestière sur la composition	18
7.0 Portrait historique	19
7.1 Couvert et composition.....	20
7.2. Âge et structure.....	26
8.0 Conclusion	31
9.0 Références.....	32

1.0 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. Ce concept a pour prémisse que de diminuer l'écart entre les paysages naturels historiques et ceux qui sont aménagés est le meilleur moyen de maintenir des écosystèmes sains et résilients et les multiples fonctions de l'écosystème (Hunter, 1993). Ainsi, réaliser des opérations forestières qui imitent le régime de perturbations naturelles devrait favoriser le maintien de l'intégrité écologique et ainsi procurer à la faune et la flore bien adaptées à ces écosystèmes, les meilleures chances de survie.

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 Commission régionales ont eu comme mandat de documenter les enjeux de biodiversité et de les inclure à leur Plan régional de développement intégré des ressources du territoire (PRDIRT). Ces PRDIRT orienteront donc les stratégies d'aménagement des forêts publiques québécoises à partir de 2013 en tenant compte des principaux enjeux de biodiversité et en considérant le régime de perturbations naturelles et la forêt préindustrielle. Le présent document servira à orienter les stratégies d'aménagement sur une base intérimaire en attendant l'adoption du PRDIRT dans les régions de l'Outaouais.

Le présent document a été produit dans le cadre de l'implantation de la certification du Forest Stewardship Council (la norme Grands-Lacs-St-Laurent) pour les demandeurs de la certification sur l'unité d'aménagement (UAF) 073-51. La caractérisation de la variabilité naturelle et historique de la mosaïque forestière est une exigence de l'indicateur 6.1.3 de la norme Grands-Lacs-St-Laurent. Il servira de document intérimaire en attendant l'adoption de mesures plus précises dans le cadre du PRDIRT de la région de l'Outaouais.

Le terme « portrait historique » est généralement utilisé dans ce document. Il réfère aux forêts « naturelles » qui devaient exister au début du 19^{ème} siècle, avant qu'elles subissent des modifications anthropiques importantes.

2.0 Description générale du territoire

L'UAF 073-51 est située en Outaouais, dans le sud-ouest du Québec. Bien qu'une portion négligeable du territoire fasse partie de la MRC Antoine-Labelle, la très grande majorité de la superficie totale de 393 318 ha de l'UAF 073-51 est répartie entre la MRC de la Vallée-de-la-Gatineau et le Pontiac. Ce territoire morcelé est situé au nord de Kazabazua et s'étend jusqu'au réservoir Baskatong. La partie nord de l'UAF inclut près de 100 000 ha (8%) de la Réserve faunique de La Vérendrye.

La superficie de l'UAF 073-51 est principalement partagée entre les sous-domaines bioclimatiques de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest (79%) et l'extrême sud de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest (19%). Une petite portion du territoire est également située dans l'érablière à tilleul de l'Ouest (2%) dans les Collines de la basse Gatineau (Tableau 1).

Selon les données éco forestières issues de l'inventaire du 4^{ième} décennal, les dépôts glaciaires de till indifférencié épais (>1m), d'épaisseur moyenne (0,5-1,0m) et minces (0,25-0,50m) couvrent respectivement 20%, 24% et 10% alors que les dépôts fluvioglaciaires d'épandage comptent pour environ 5% du territoire. Selon ces mêmes données, la végétation potentielle est principalement caractérisée par la bétulaie jaune à sapin baumier et érable à sucre (20%) dans les bas de pente, l'érablière à bouleau jaune sur les sites mésiques en milieu de pente et l'érablière à tilleul sur les sites bien drainés en haut de pente (MRNF, 2002).

La température annuelle moyenne de l'UAF 073-51 est relativement clémente sur l'ensemble de son territoire variant de 0 à 5 °C selon un gradient Nord-Sud. La saison de croissance y est longue et les précipitations relativement importantes (Tableau 1).

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 des sommets, les forêts de feuillus sur site mésique, les pinèdes à feuillus/forêts mixtes sur till, et les pinèdes/forêts mixtes sur fluvioglaciaire. La matrice du paysage est donc composée des forêts feuillues, segmentées par la forêt mixte des basses altitudes qui longe le réseau hydrographique.

Tableau 1. 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
Érablière à bouleau jaune	de l'ouest	3a Collines de l'Outaouais et du Témiscamingue	2,5-5,0	170-180	800-1000	25
		3b Collines du Lac Nominique	2,5-5,0	170-180	900-1100	25
Sapinière à bouleau jaune	de l'ouest	4b Coteaux du Réservoir Cabonga	0,0-2,5	160-170	1000-1100	30
Érablière à tilleul	de l'ouest	2a Collines de la basse Gatineau	2,5-5,0	180-190	900-1000	25

3.0 Sources utilisées

Depuis une dizaine d'années, un certain nombre d'études décrivant le régime de perturbations naturelles et/ou de la composition et de la structure de la forêt historique de certaines portions de territoire ont été produites dans la région de l'Outaouais. Plusieurs de ces études ont été réalisées par l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue (IQAFF) (i.e. Nolet et al. 1999 ; Nolet et al. 2001 ; Doyon et Sougavinski 2002 ; Bouffard et al. 2003 ; Doyon 2008 ; Doyon et Bouffard 2009). Les secteurs couverts par ces études sont souvent fonction de la disponibilité des données historiques permettant de retracer l'historique des perturbations ou les modifications de composition et de structure à l'échelle des paysages et des peuplements. À partir de certaines de ces études et d'autres sources de données d'archives, la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides (CFHL) a récemment présenté un portrait historique de la forêt laurentidienne à la Commission des Ressources naturelles et du Territoire des Laurentides pour la région des Hautes-Laurentides (CFHL, 2009). Bien qu'aucune des études ci-haut mentionnées n'incluent ne serait-ce qu'une partie du territoire de l'UAF 073-51, les informations présentées ici sont principalement tirées de ces sources dont les données historiques touchent plus particulièrement au bassin hydrographique de la du Lièvre (concession de MacLaren), de l'UAF 064-51 ainsi que du secteur de la Réserve Rouge-Matawin (i.e. sud et est de l'UAF 073-51 ; voir Figure 1). Ces études couvrant le nord du sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune ainsi que le sud du sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune, elles peuvent tout de même contribuer à dresser un portrait historique du territoire de l'UAF 073-51.

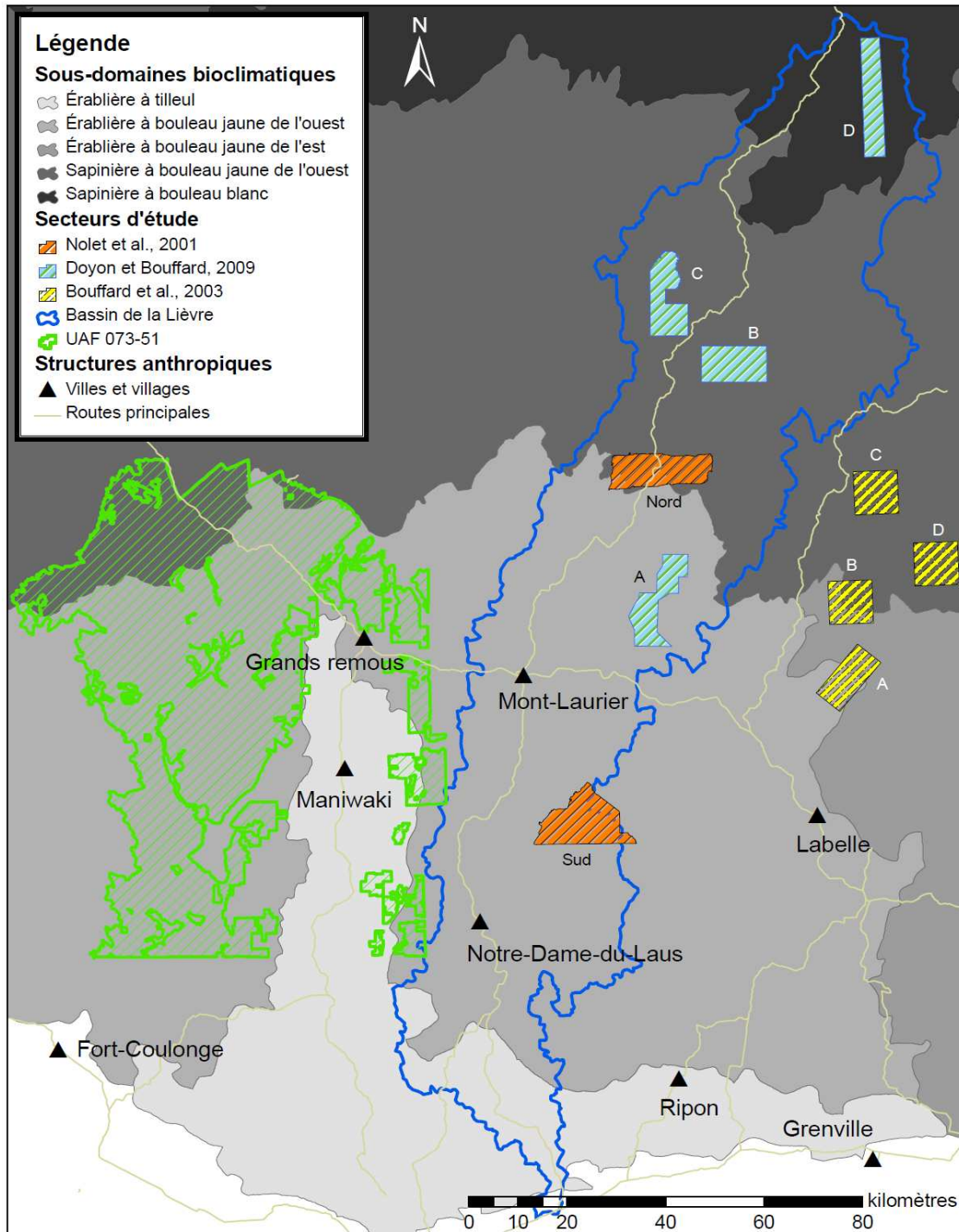


Figure 1. Localisation des sous-domaines bioclimatiques, des secteurs d'étude de référence utilisés, de l'UAF 073-51 et du bassin hydrographique de la Lièvre.

4.0 Régime de perturbations naturelles

Dans les qui suivent, le sommaire du régime de perturbation naturelle de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest produit par le MRNF et intégré au PGAF de l'UAF 073-51 est présenté. Par la suite, une description plus détaillée de chacun des types de perturbation est présenté.

Érablière à bouleau jaune de l'ouest

« Le sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest est composé principalement de deux types forestiers : l'érablière à bouleau jaune et tilleul et l'érablière à bouleau jaune. Le bouleau jaune est présent en quantité moindre dans l'Ouest du domaine probablement parce que les précipitations y sont plus faibles et que le feu est par conséquent plus fréquent. Une abondance de chênaies rouges, de pinèdes et de peupleraies à grandes dents soutient cette hypothèse.

Un régime de perturbations par micro-trouées ($\leq 500 \text{ m}^2$) permet de maintenir en place des espèces tolérantes à l'ombre. Sous ce régime, les essences peu tolérantes à l'ombre peuvent accéder à la canopée, mais seulement en proportion pour s'y maintenir marginalement. Leur présence est surtout assurée par les perturbations partielles ($> 500 \text{ m}^2$ et $\leq 5000 \text{ m}^2$) qui les favorisent, ainsi que par les perturbations de grande envergure à la suite desquelles elles sont abondantes en compagnie d'espèces intolérantes à l'ombre. Généralement, la forêt observée après un feu présente des caractéristiques similaires à celles d'avant un feu. Les secteurs perturbés par le feu sont habituellement dominés par des essences pionnières à fort potentiel de dissémination (bouleau blanc, peuplier faux-tremble) dans le cas des feux intenses et par les essences qui rejettent ou drageonnent dans le cas des feux de plus faible intensité (chêne rouge, érable rouge et cerisier tardif, et parfois érable à sucre). Ce type de feu favorise aussi le maintien du pin blanc et du pin rouge.» (tiré de MRNF 2008).

Un sommaire de la caractérisation des différents types de perturbation naturelle en forêt feuillue selon Doyon (2008) est présenté au Tableau 2.

Tableau 2. Caractérisation des différents types de perturbation naturelle en forêt feuillue (Extrait de Doyon 2008)

Perturbation	Micro-trouées	Feux de couronne	Chablis total	Feux de surfac	Chablis partiel	Verglas	Épidémies de livrée des forêts
Importance	Très forte	Très faible	Faible	Faible à moyenne	Faible à moyenne	Marginale	Marginale ¹
Origine	Endogène ²	Exogène	Exogène	Exogène	Exogène	Exogène	Exogène
Type	Biologique	Chimique /physique	Mécanique	Chimique /physique	Mécanique	Mécanique	Biologique
Processus	Haut vers le bas	Bas vers le haut	Haut vers le bas	Bas vers le haut	Haut vers le bas	Haut vers le bas	Haut vers le bas
Mortalité	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Indirect	Indirect ³
Rapidité de l'effet sur la mortalité	Graduelle ⁴	Soudain	Soudain	Soudain	Soudain	Graduelle	Graduelle
Destruction ⁵ du couvert	Faible	Complète	Complète	Moyenne à faible	Moyenne	Nulle à faible	Nulle à faible
Fréquence	Annuelle	Séculaire Millénaire	Séculaire	Décennal Séculaire	Décennal	Séculaire	Décennal
Taille de la perturbation	Petite	Grand	Grand	Grand	Grand/ moyen	Grand ⁶	Grand
Distribution des perturb.	Diffuse	Discrète ⁷	Discrète	Discrète	Hétérogène	Diffuse	Diffuse

Révisions de Daniel Kneeshaw :

1- La TBE pourrait jouer un rôle plus que marginal. 2) Endogène et exogène i.e. maladies, pathogènes. 3) Ou direct 4) Pas toujours 5) Destruction MOYENNE du couvert 6) Moyen à grand 7) Pourrait aussi être diffuse.

4.1 Micro-trouées

De manière générale, les forêts feuillues du nord-est de l'Amérique du Nord sont soumises à un régime de perturbations naturelles dominé par des trouées de faible superficie (Doyon et Sougavinski 2002).

Une étude (Nolet et al. 1999) visant à caractériser le régime de perturbations naturelles de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest a été réalisée dans la réserve faunique Papineau-Labelle, un territoire contenu presque complètement dans les UAF 064-52 et 072-51. Les

auteurs de cette étude ont étudié des photographies aériennes de 1930 pour ce territoire d'environ 160 000 ha. La banque de données d'historique des feux du ministère des Ressources ont essentiellement servi à valider les résultats obtenus à partir des photographies aériennes anciennes. Ces auteurs émettent l'hypothèse que « les perturbations légères (trouées d'un ou plusieurs arbres – jusqu'à une superficie de 2009 m²) auraient une importance relative cinq fois plus grande que les perturbations sur de grandes superficies - feux et chablis combinés. ». Selon eux, ce type de perturbation couvre de 0.45-2.0 % du territoire annuellement. Pour ce type de perturbations, on s'accorde généralement dans la littérature (Lorimer 1980; Runkle 1982; Barden 1981; Frelich et Lorimer 1991; Dahir et Lorimer 1996; Payette et al. 1990) pour évaluer le cycle moyen à environ 1 % (entre 0,28 % à 2,2 %), soit un intervalle d'une centaine d'années.

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 (Doyon et Sougavinski 2002) ;
- La tailles des trouées dans les forêts feuillues dépasse rarement 100 m² et demeure habituellement autour de 50 m² (Doyon et Sougavinski 2002) ;
- Comme le risque de mortalité augmente avec l'âge pour les individus qui ont atteint la canopée, les arbres les plus gros 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 s'observe aussi mais sa probabilité d'apparition diminue selon une courbe exponentielle négative (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

Tableau 3. Régime de trouées (tiré de CFHL, 2009).

Sous-domaine bioclimatique le plus concerné	Ampleur	Source
Érablière à bouleau jaune de l'ouest	Petites trouées <=500m ²	MRNF (2008)
	<=100m ² généralement 50m ²	Doyon et Bouffard (2009)

4.2 Chablis

Les orages violents, les tornades et les ouragans peuvent aussi initier la succession secondaire sur de grandes superficies, allant jusqu'à 100 km². Généralement, les arbres de grande taille et ceux dont la cime est bien développée sont les plus susceptibles au renversement (e.g. *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. La perturbation du sol favorise aussi une germination importante des semences contenues dans la litière (Peterson et Picket 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 Picket, 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, et autres)
- 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) autres)
- la physiographie de la région (Canham and 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 ceux qui ont été affectés par le passage récent de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (Bouffard et al., 2003).

Selon Doyon (2008), la fréquence des chablis partiel et total pour les forêts feuillues du sud de Québec varie respectivement de 150-300 ans et de 300-1200 ans, et ce, en fonction de l'écosystème (Tableau 7).

4.3 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 placette-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.

Dans la partie sud du bassin de la rivière du Lièvre, il semble que l'importance des feux de forêt soit beaucoup moindre (Singer Manufacturing, 1962) et ce, autant avant qu'après la mise en place de la politique de protection des forêts. Selon Doyon (2008), la fréquence des feux de surface varie de rare (intervalle de 500-1000 ans) à très fréquente (intervalle de 50 ans) en fonction de l'écosystème (Tableau 6). Une étude récente (Drever et al. 2007) réalisée à l'aide de documents historiques et d'analyses dendrochronologiques au Temiscamingue dans l'érablière à bouleau jaune conclue à un intervalle de 494 ans. Par contre, pour les écosystèmes dominés par les pins comme certains peuplements du parc Algonquin en Ontario, l'intervalle serait beaucoup plus court variant entre 22 et 660 ans (Cwynar 1976 et 1977).

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

Sous-domaine bioclimatique le plus concerné	Ampleur	Cycle (ans)	Source
Érablière à bouleau jaune de l'ouest	Grands feux peu fréquents	1400-2000 1000*	Chabot et al. (2003)
	Feux de surface	1000	Doyon et Bouffard (2009)
Sapinière à bouleau jaune	Grands feux	1400-2000 1000*	Chabot et al. (2003)
		250	Doyon et Bouffard (2009)

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

4.4 Insectes et maladies

Plusieurs insectes jouent aussi un rôle dans la dynamique forestière, notamment la livrée des forêts (*Malacosoma disstria* Hbn.), la mouche à scie du mélèze (*Pristiphara erichsonii* Htg.), le coupe-feuille de l'érable (*Paraclemensia acerifoliellia* Fitch), le charançon du pin blanc (*Pissodes strobi* Peck) (Nolet et al. 2001), mais aussi le perceur de l'érable (*Glycobius speciosus*), la spongieuse (*Lymantria dispar*) et la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*).

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 qui favorise temporairement la croissance des individus en sous-étage. Aussi, contrairement au chablis, les épidémies d'insectes ont tendances à créer des chicots plutôt que des débris ligneux (Doyon et Sougavinski 2002).

Par ailleurs, une étude sur l'historique des perturbations sur le territoire de la Réserve Rouge-Matawin (RFRM ; Bouffard et al., 2003) située dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest au même titre que la section nord de l'UAF 073-51 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 dans la dynamique forestière du secteur. Elle rapporte également que selon l'étude de Jardon (2001), certains secteurs de la Réserve aurait connu plusieurs épisodes d'épidémies légères à moyennes de TBE avec de nombreux maxima d'intensité (fréquence relative des arbres morts) au cours du 19^{ième} siècle.

Selon Beaulieu et al., 2002 :

« L'effet de la tordeuse se fait particulièrement sentir dans les peuplements mûrs et c'est le sapin qui est le plus vulnérable. Lorsqu'il s'agit de sapinières pures, la mortalité peut être quasi-totale et conduit à l'origine d'un nouveau peuplement. 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 et peut être bénéfique pour les survivants, y compris le sapin. Les domaines de la sapinière à bouleau blanc et de la sapinière à bouleau jaune sont les plus touchés par les épidémies de TBE. L'ensapinage des sous-domaines de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest et de l'est est sans doute responsable du rôle qu'a joué la TBE lors de la dernière épidémie. Par ailleurs, à l'intérieur de ces territoires les arbres sont les plus vulnérables dans les sous-domaines de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest et l'érablière à bouleau jaune de l'ouest. Les conditions y sont généralement moins propices pour la croissance du sapin (sol mince, milieu xérique ou hydrique, climat plus chaud et plus sec) ce qui favorise la TBE qui met moins de temps pour accomplir son œuvre. Dans ces territoires, la TBE ne fait que rétablir l'ordre des choses, en quelque sorte, suite à l'ensapinage. »

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 dont l'infestation épidémique aurait connu son maximum en 1950 dans la vallée de la rivière Rouge. Dans le sud du Québec, la livrée des forêts s'attaque surtout au peuplier faux-

tremble (*Populus tremuloides* Michaux) mais peut aussi affecter l'érable à sucre bien qu'elle occasionne rarement des dommages qui dépasse la réduction de croissance sur cette essence (Boulet 1989). L'épidémie sévère de la mouche à scie du mélèze de la fin du 19^{ième} siècle aurait pour sa part pratiquement éliminé l'ensemble des peuplements exploitables de l'espèce du paysage de la RFRM. Les autres espèces mentionnées ci-haut auraient eu une importance relativement peu importante du point de vue de la dynamique forestière de ce territoire. L'arrivée du charançon du pin blanc ayant été mentionnée dans le plan d'aménagement de la compagnie MacLaren dans le sud du bassin de la rivière la du Lièvre dans les années 1930. 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.

Tableau 5. Insectes et maladies (adapté de CFHL, 2009).

Sous-domaine bioclimatique le plus concerné	Ampleur	Cycle (ans)	Source
Érablière à bouleau jaune	Selon la présence de résineux : modifications densité et composition	25-38	Beaulieu et al. (2002)
Sapinière à bouleau jaune	Modifications densité et composition importantes	30	MRNF (2008)

4.5 Verglas

Le verglas est effectivement reconnu comme étant une perturbation récurrente importante en forêt feuillue tempérée (Doyon et Bouffard, 2009). Bien qu'il n'entraîne généralement pas la mortalité immédiate des arbres touchés, les bris et cassures occasionnés aux branches lors d'un épisode de verglas peuvent affaiblir les individus touchés en les rendant alors plus susceptibles aux pathogènes en plus d'engendrer certains déséquilibres d'ordre physiologique (Doyon et Bouffard, 2009). Somme toute, les dommages causés par le verglas au Québec sont généralement considérés d'importance marginale (Doyon 2008) même si localement et à un moment donné les dommages pourraient causer des inconvénients.

5.0 Fréquence des perturbations en forêt feuillue

Pour la portion feuillue du territoire, il est possible d'estimer la fréquence des perturbations naturelles selon l'écosystème (voir la définition des grands-écosystèmes à l'Annexe 4). Voici la description des cinq grands écosystèmes de la forêt feuillue du sud du Québec tels que définis par Doyon (2008 ; **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 6. Fréquence des perturbations en fonction des écosystèmes (tiré de Doyon 2008).

Grand écosystème	Espèces*	Feux de surfac	Feux de couronne	Chablis partie	Chablis tota	Micro-trouée	Épidémies de TBE*
Feuillus sur site mésique	Ers, Boj, Heg, FPT, Pib, Pru	Rare (500-1000)	Très rare (1000)	Moyen (300)	Très rare (1200)	Fréquent	NA
Feuillus des sommets	Ers, Chr, Err, Pib, Osv,	Très fréquent (50)	Rare (500-1000)	Fréquent (150)	Moyen (300)	Rare	NA
Pinède sur sable	Pib, Sab, Pir, Epn, Bop, Err	Très fréquent (30-75)	Moyen (150-350)	Fréquent (150)	Moyen (300)		
Mixte sur pente fraîche	Pru, Boj, Sab, Err, Pib,	Rare (500)	Très rare (1000)	Moyen (300)	Rare (500)	Fréquent	
Mixte sur fluvio-glaciaire	Sab, Boj, Bop, Ep, Err, Tho	Très rare	Rare (400)	Fréquent (75)	Moyen (200)	Très rare	Très fréquent (40)

Voir l'annexe 3 pour les abréviations des essences

6.0 Historique de l'exploitation forestière

6.1 Historique de l'exploitation forestière au Québec et en Outouais (source : Gaudreau 1999)

Au 18^{ième} siècle, l'exploitation forestière se limite principalement aux besoins locaux. Dans la région de l'Outaouais, c'est au tout début du 19^{ième} siècle que l'exploitation à des fins commerciales débute avec l'adoption par la Grande-Bretagne de puissants tarifs préférentiels pour le bois importé des colonies. En effet, des exploitants comme Philémon Wright sont déjà à pied d'œuvre en 1810 et exploitent la forêt Outaouaise. À cette époque, le bois transige par des firmes Britanniques d'exportation du bois. Durant les années 1840, la totalité de la production de bois de sciage provenant des forêts publiques de la vallée Outaouaise provient d'un seul bassin : la Gatineau. Par la suite, un déplacement vers le nord et l'ouest des sources d'approvisionnement causé par l'épuisement de la ressource a pu être observé.

Au milieu du 19^{ième} siècle, plusieurs exigences réglementaires sont abolies ce qui facilite beaucoup la création de concessions et du même coup accélère l'exploitation et l'exportation de matière ligneuse. La loi garantissant le financement de la construction ferroviaire aura aussi de lourds effets d'entraînement. En conséquence, entre 1850 et 1874,

la production de bois provenant de forêt publique du Québec et de l'Ontario est passée de 200 millions de PMP à plus de 1000 millions de PMP (environ 6 millions de m³). Il est intéressant de noter que le volume récolté sous forme de bois équarri pendant cette période est demeuré à peu près stable à 100 millions de PMP. À cette époque, la vallée de l'Outaouais était le principal centre forestier du Québec et du Canada. Il semble que la récolte de bois de sciage se faisait souvent dans les vieux secteurs dépouillés de tous les spécimens recherchés pour le bois équarri. De 1844 à 1866, le nombre de billots de bois de sciage récoltés des forêts publiques de la vallée de l'Outaouais (Québec et Ontario) est passé d'environ 40 000 à plus de 700 000 billots. En moyenne, c'est 272 000 billots qui auraient été récoltés annuellement. Dans l'Outaouais québécois, la récolte a atteint un sommet en 1887-1888 avec un volume de 396 millions de pmp de pin blanc et d'épinette, soit plus de 2,3 millions de m³. En comparaison, la possibilité forestière globale des 7 unités d'aménagement forestier de l'Outaouais, toutes essences confondues, est actuellement de 2,3 millions de m³. La possibilité forestière du même territoire pour les pins et les SEPM est respectivement de 137 300 m³ et de 738 600 m³. Il est important de noter que l'Outaouais québécois tel que défini par Gaudreau est un territoire près de 40% plus grand que celui que l'on connaît aujourd'hui. Il comprend notamment tout le bassin de la rivière du Lièvre, et s'étend jusqu'à la région de Rouyn-Noranda à l'ouest et de Parent au nord.

Des années 1870 à 1900, la production de bois équarri, de sciage et de bois à pâte au Québec variait entre 287 et 721 million de PMP annuellement, avec une moyenne de 508 millions de PMP, soit environ 3 millions de m³. Le pin, essence par excellence du bois de sciage est toutefois en perte de vitesse à compter de 1895. Entre 1890 et 1900, les récoltes d'épinettes doublent, passant de 190 millions à 360 millions de pmp. De 1871 à 1900, la proportion du volume récolté dans l'Outaouais québécois sous forme de bois équarri est passée de 20-25 à environ 5%. À la même période, la superficie récoltée dans la région de l'Outaouais représentait presque toujours plus de 40% des superficies récoltées au Québec. Aussi, cette région faisait l'objet des récoltes les plus intenses, c'est-à-dire avec le plus de redevances payées par unité de superficie.

6.2 Historique de l'exploitation forestière dans le bassin de la rivière du Lièvre (source : Nolet et al. 2001)

Puisque les connaissances sur l'historique de coupe pour la région de l'UAF 073-51 sont rares, nous avons choisi de présenter l'historique de l'exploitation forestière du bassin de la rivière du Lièvre extraite de Nolet et al. 2001 :

« L'exploitation forestière au cours des deux derniers siècles a changé dramatiquement les forêts du sud du Québec. En effet, les opérations forestières à grande échelle débutèrent dans la Basse-Lièvre dès 1840 et s'étendirent au nord du comté de Labelle vers

1860 (MacLaren, 1934; MacLaren, 1938). À l'exception de petits prélèvements servant à subvenir aux besoins locaux, la récolte intensive de la matière ligneuse dans les bassins versants des rivières Rouge et Matawin a débuté environ à la même période (Bouffard et al. 2003). Avant la fin du 19^{ième} siècle, les coupes pratiquées étaient principalement des coupes sélectives à diamètre limite. Les opérations d'extraction visaient principalement les grands pins blancs et pins rouges, et dans une moindre mesure les épinettes blanches de forts diamètres (MacLaren, 1956 dans Nolet et al. 2001). A cette époque, la récolte consistait à prélever les plus beaux individus des essences désirées sur une distance de quelques kilomètres de part et d'autre des cours d'eau (Bouffard et al. 2003). Au milieu des années 1850, ces essences étaient dans une grande proportion équarries. Dans la région de la Réserve faunique Rouge-Matawin les exploitants commencèrent à prélever les épinettes blanches et rouges de forts diamètres vers 1889 (Bouffard et al. 2003).

Dans la deuxième moitié du 19^{ième} siècle, en plus du chêne et de l'orme, d'autres essences feuillues furent récoltées. Le bouleau jaune était préféré, suivi de près par le tilleul. De très petites quantités d'érable, de cerisier, de chêne, de noyer, de frêne et autres essences feuillues furent également prélevées (MacLaren, 1956) et ces essences étaient surtout destinées au sciage.

Avant le 20^{ième} siècle, le pin blanc et le pin rouge furent exploités jusqu'à la limite nordique de leur aire de distribution, près des lacs Mitchinamecus et Doré, ainsi qu'à la tête de la rivière Mazanaska (MacLaren, 1938). D'ailleurs, avant 1900, seules ces deux espèces étaient exploitées dans la haute Lièvre. Lors du premier passage des bûcherons dans le bassin de la rivière du Lièvre, seuls les arbres situés dans les vallées furent prélevés, situation imputable aux possibilités limitées de débardage (MacLaren, 1934). Entre 1900 et 1918, un second passage eut lieu pour récolter tous les pins blancs, les pins rouges et les épinettes de plus de 25 cm et ce même sur les zones en pente, à l'exception des crêtes rocheuses et des flancs escarpés (MacLaren, 1956).

Au début du 20^{ième} siècle, la construction des premières usines de fabrication de pâte (Buckingham, Hawkesbury, etc.) marqua un changement majeur dans l'industrie forestière (Bouffard et al. 2003). En effet, ces usines offraient pour la première fois un débouché important pour les épinettes de plus faibles diamètres et le sapin baumier. Au fil des années, le pin gris, le mélèze, les peupliers et le tilleul furent également acceptés à cette fin (MacLaren, 1956). De 1902 à 1930, l'effort des exploitants se tourna donc prioritairement vers les essences résineuses. Le diamètre des arbres abattus variait en fonction de l'espèce (normes provinciales) mais aussi en fonction du type de peuplement (normes de la compagnie) et de l'état de la régénération (normes de la compagnie). À l'exception du bouleau jaune, du cèdre et de la pruche, les volumes exploités à des fins de sciage étaient encore faibles et très variables d'une année à l'autre, et dépendirent surtout du marché (MacLaren, 1956). En ce qui concerne le pin blanc et le pin rouge, la

diminution du volume exploité était reliée à la rareté de la ressource. Enfin, en espérant favoriser le rétablissement d'un couvert plus riche en essences résineuses sur sa concession, la MacLaren permit à de nombreux petits exploitants forestiers locaux de récolter les essences feuillues nobles, particulièrement les érables. »

6.3. Constat au niveau de l'effet de l'exploitation forestière sur la composition

La composition des peuplements forestiers dans l'Outaouais a grandement changé au cours des deux derniers siècles. Du point de vue de la composition, les constats suivants peuvent être faits :

- Avant la fin du 19^{ème} 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) ;
- Le pin blanc a été récolté intensivement de 1840 à 1930 dans le bassin de la rivière du Lièvre (MacLaren, 1956 ; Doyon 2008) ;
- La vallée de la Gatineau était la source principale de pins blancs et d'épinettes pour la région de l'Outaouais dans les années 1840 (Gaudreau 1999). Dès cette période, un déplacement des récoltes vers le nord et l'ouest est observé (Gaudreau 1999);
- Les volumes récoltés augmentent progressivement entre 1850 et 1875 mais le volume de pins blancs équarris stagne (Gaudreau 1999).
- Dans l'Outaouais québécois, un volume d'environ 2,3 millions de m³ est récolté pour la seule saison 1887-1888 (Gaudreau 1999), sûrement une des saisons avec le plus fort volume de pin blanc récolté.
- Au début du 20^{ème} siècle, la récolte d'épinettes de plus faibles diamètres 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)
- Le chêne et le bouleau jaune (essences peu tolérantes) ont été prélevés entre 1900 et 1930 dans le bassin de La Lièvre (MacLaren, 1956). Dans un territoire de 142 km² situé à mi-chemin entre Mont-Laurier et Val-des-bois, la présence du bouleau jaune a diminué de 46 % (3 012 ha) entre 1930 et 1990 (Nolet et al. 2001).
- 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) ;
- Faible présence du peuplier dans le paysage du sud de la Lièvre (Nolet et al. 2001) ;

- Dans un territoire de 142 km² 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 résineuse aurait diminué (Barrette et Bélanger 2007) ;
- Un étudiant à la maîtrise travaille actuellement sur un projet en Mauricie. Les données historiques révèlent que 25% des points pris aux 33 m le long de transects révèlent la présence de pin blanc à la fin du 19^{ème} siècle. Les visites terrain faites à ce jour montrent une très faible présence ou l'absence totale de PIB aux endroits où le pin blanc était présent historiquement (Frédéric Doyon, communication personnelle, juin 2008) ;
- 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). Ils ont trouvé des augmentations significatives pour les érables (de 17,18 à 39,25 %), 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 et en 1990 dans le sud du bassin de la Lièvre.

7.0 Portrait historique

Les indications par rapport aux conditions historiques de composition et de structure des peuplements dans le paysage qui sont présentées dans le cadre de ce portrait historique sont basées sur les études présentement disponibles et ne permettent que de dresser un portrait même partiel de la forêt préindustrielle. En effet, chacune de ces sources d'information ont des lacunes majeures. Par exemple, les photos aériennes anciennes utilisées dans ces études datant d'entre 1928 et 1960, elles ne permettent pas l'élaboration d'un portrait préindustriel à proprement parlé puisque l'exploitation forestière avait débuté bien avant cette période. Ce portrait historique est donc basé sur les meilleures informations dont nous disposons, soient le portrait historique du milieu du 20^{ième} de différents territoires à proximité de l'UAF étudiée, ainsi que de l'historique de l'exploitation avant cette période pour le bassin de la Lièvre, et plus généralement pour l'Outaouais et la Québec. D'autres études reculent plus loin dans le temps jusqu'en 1850 mais n'ont pas été réalisées dans le domaine de l'érablière ou de la sapinière à bouleau jaune. 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 de nouvelles études qui permettront de clarifier le réel portrait préindustriel de référence. Des études commandées par la CRRNTO sont présentement en cours de réalisation par l'IQAFF. Ce portrait historique sera mis à jour dès que de nouveaux résultats seront rendu public.

7.1 Couvert et composition

7.1.1. Mise en contexte / méthodologie

Pour procéder à une évaluation de la composition historique, nous disposons d'études basées sur des photos aériennes datant de 1928 (e.g. Nolet et al. 2001) et de 1945 (e.g. Bouffard 2003), de données d'inventaire colligées par l'industrie forestière en Mauricie entre 1921 et 1962 (e.g. Barette et Bélanger 2007), un historique de l'exploitation forestière du bassin de la rivière du Lièvre (Nolet et al.2001) et un autre plus générale pour l'Outaouais et le Québec (Gaudreau 1999).

Il est clair que ce portrait est basé sur des données incomplètes et qui présentent des lacunes majeures. Par exemple, les études réalisées à l'aide de photo-aériennes donnent une idée assez précise du changement de composition de 1930 à aujourd'hui mais n'apporte pas une image claire de la forêt préindustrielle puisque les photos datent de 1930. D'autres études reculent plus loin dans le temps jusqu'en 1850 mais englobent de grands territoire pas toujours représentatifs des écosystèmes de l'UAF 073-51.

Considérant ce manque d'information, le portrait de la composition historique a été bâti en utilisant les études historiques, tout en corrigeant en fonction des changements de composition survenus au cours de la période 1800 à 1930. Ces changements de composition ont été évalués à partir de l'étude de Nolet et al. (2001) et du livre de Gaudreau (1999), mais aussi en considérant d'autres études ayant été réalisées dans l'est de l'Ontario et dans le nord-est américain.

La répartition actuelle des types de couvert pour l'UAF 073-51 a été calculée à partir des données écoforestières du 4^{ème} décennal. Vous pouvez trouver la correspondance entre les valeurs du champ GES_CO et les groupes de composition à l'annexe 1.

7.1.2. Distribution des types de couvert

Selon les données provenant de différentes études réalisées dans l'érablière à bouleau jaune de l'ouest, les peuplements mélangés couvraient entre 35% et 66% du territoire forestier (Tableau 7) alors qu'en sapinière à bouleau jaune, l'importance relative de ces peuplements variait entre 48% et 65% (Tableau 8). La proportion actuelle de peuplements mélangés dans l'UAF 073-51 est de 41%, ce qui correspond au bas de la fourchette historiquement observée. Prenant également en compte l'historique de coupe antérieure aux études utilisées qui visait spécifiquement les grosses tiges de résineux, nous supposons donc une diminution de l'importance relative des peuplements mixtes à l'échelle du paysage depuis le début de l'exploitation industrielle.

Les peuplements feuillus qui représentaient entre 21% et 49% en érablière à bouleau jaune et entre 11% et 34% en sapinière à bouleau jaune couvrent aujourd'hui 52% de l'UAF 073-51, soit le maximum observé par rapport aux données historiques. Prenant également en compte l'historique de coupe antérieure aux études utilisées, nous supposons donc une augmentation de l'importance relative des peuplements feuillus depuis le début de l'exploitation industrielle.

Les peuplements résineux qui représentaient pour leur part de 1% à 15% de l'érablière et 9% à 22% de la sapinière se situent aujourd'hui au centre de cette fourchette à 7%. Encore une fois en prenant en compte les coupes antérieures aux études utilisées, nous supposons donc une légère diminution quand à l'importance relative des peuplements résineux, mais surtout un rajeunissement de cette strate dû au prélèvement sélectif du début du siècle avec l'avènement de l'industrie des pâtes et papiers.

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 (tiré de CFHL, 2009).

Référence	Époque	Feuillu (%)	Mélangé (%)	Résineux (%)
Nolet et <i>al.</i> (2001)	1930	49	59	1
Doyon et Bouffard (2009) secteur A	1930	21	66	9
Bouffard et <i>al.</i> (2003) secteur A	1949	49	35	11
Bouffard et <i>al.</i> (2003) secteur B	1949	34	42	15
MRNF (2008) UAF 073-51	Forêt primitive		> 50%	> Feuillu
UAF 073-51	2010	52	41	7

Tableau 8. Distribution du type de couvert des secteurs d'étude situés dans le sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune (tiré de CFHL, 2009).

Référence	Époque	Feuille (%)	Mélangé (%)	Résineux (%)
Nolet et <i>al.</i> (2001)	1930	34	57	9
Doyon et Bouffard (2009) secteur B	1930	11	62	22
Doyon et Bouffard (2009) secteur C	1930	11	65	15
Bouffard et <i>al.</i> (2003) secteur C	1949	15	59	15
Bouffard et <i>al.</i> (2003) secteur D	1949	26	48	17
MRNF (2008) UAF 073-51	Forêt primitive	5-25	37-60	24-53
UAF 073-51	2010	51,9	41,3	6,9

7.1.3. Distribution des groupes de composition

Les portraits historiques consultés suggèrent que les peuplements de feuillus tolérants (FFT) dominaient la plupart des secteurs d'étude entre 1930 et 1960. Les peuplements mixtes à dominance feuillue (MF) et les peuplements mixtes à feuillus tolérants (MFT) auraient également été très importants à l'échelle de l'érablière à bouleau jaune durant cette période d'exploitation industrielle (Tableau 9). En sapinière à bouleau jaune, il semble que cette tendance ait été maintenue dans le secteur du bassin de la rivière du Lièvre (Nolet et *al.*, 2001) probablement à cause du prélèvement préférentiel en faveur des essences résineuses, notamment les grands pins, au début du 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 (Tableau 10). Les peuplements résineux étaient plus abondants à cette période avec une importance relative oscillant autour de 15-20%.

Tableau 9. Répartition des groupes de composition dans l'érablière à bouleau jaune (adapté de CFHL, 2009).

Groupe de composition	Nolet et <i>al.</i> (2001) secteur Sud	Doyon et Bouffard (2009) secteur A	Bouffard et <i>al.</i> (2003) secteur A	Bouffard et <i>al.</i> (2003) secteur B	Allard et Gauhtier (2009)	UAF 073-51 (2010)
Époque	1930	1930	1949	1949	1960	4 ^{ième} dec.
FFI ¹	0,4	0	0	0,5	2	10,5
FFT	48	21	43	25	39	42,4
MF	36		22	21		
MFI		0,5			1	12,1
MFT		50			20	17,8
MR	15	13	9	13		10,9
MFIR				13	4	
MFTR					19	
RP		7			14	
RA/RM	0,5		0	1		2,3
RS/RB	0,1		1	14		4,0
JF		0	6	9		
JM		2	4	8		
JR		2	1	1		

Tableau 10. Répartition des groupes de composition en sapinière en bouleau jaune (adapté de CFHL, 2009).

Groupe de composition	Nolet et <i>al.</i> , (2001) secteur Nord	Doyon et Bouffard (2009) secteur B	Doyon et Bouffard (2009) secteur C	Bouffard et <i>al.</i> , (2003) secteur C	Bouffard et <i>al.</i> , (2003) secteur D	Allard et Gauhtier (2009)	UAF 073-51 (2010)
Époque	1930	1930	1930	1949	1949	1960	4 ^{ième} dec.
FFI ¹	2	2	1	2	0	5	13,6
FFT	38	9	10	2	21	9	35,3
MF	31			7	12		
MFI		15	7			13	10,9
MFT		20	36			18	18,1
MR	21	11	11	12	22		12,9
MFIR						18	
MFTR						8	
RP		15	8			29	
RA/RM	2			0	0		3,3
RS/RB	6			7	15		5,9
JF		0	0	11	5		
JM		16	12	40	14		
JR		7	7	8	2		

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

Par ailleurs, dans le domaine de la sapinière, les peuplements jeunes étaient beaucoup plus importants que dans le domaine de l'érablière (JF, JM, JR) ce qui suggère des perturbations naturelles et anthropiques plus sévères. Effectivement, les secteurs B et C de l'étude de Doyon et Bouffard ainsi que le secteur D de Bouffard et al. (2003) avaient 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 du siècle.

Une différence notable observée entre l'ensemble des données historiques de 1930-1960 et les proportions actuelles tel que calculées selon les données du 4^{ième} inventaire décennal est l'augmentation des feuillus intolérants autant comme essences dominantes dans les peuplements feuillus que dans les peuplements mixtes. Cette différence est moins importante en sapinière qu'en érablière surtout en ce qui concerne les peuplements mixtes (Tableau 11).

7.1.4. Composition en essences

Tableau 11. Distribution relative des peuplements selon l'essence dominante (%) (adapté de CFHL 2009).

Référence	Époque	BOJ	BOP	ER	FT	PEU	PIB PIR	PRU	EP	SAB	THO	PIG	MEL
Nolet - Sud	1930	45	0	45		4	0	2	0	1	1	0	0
D. et B. - A	1930	33	0,2		38	0	0	0,2	0,3	7	0	0	0
Bouffard - A	1949	51	7	46		8	0	4	2	15	5	0	4
Bouffard - B	1949	40	8	28		7	0	2	1	17	3	0	2
073-51	4 ^{ième} dec.	12	8	35	6	10	0,1	0,4	4	6	2	0,8	0,02
Nolet - Nord	1930	45	9	31		7	0	3	4	11	5	1	4
D. et B. - B	1930	20	15		10	0		0	0,5	14	0	0	0
D. et B. - C	1930	34	7		12	0		0	0	8	0	0	0
Bouffard - C	1949	2	15	3		18	0	1	3	23	1	0	1
Bouffard - D	1949	30	17	22		18	0	8	10	18	8	0	8

Selon les études consultées, il semble que les paysages forestiers du début du siècle aient été dominés par le bouleau jaune, l'érable à sucre et le sapin baumier, le bouleau blanc arrivant en quatrième position dans des proportions semblables au peuplier, ces deux espèces étant plus importantes dans le domaine de la sapinière (lignes au dessous des données de l'UAF 073-51). Les différences entre ces portraits historiques et celui du 4^{ième} décennal du territoire à l'étude concernent surtout les peuplements de bouleau jaune et en second lieu les peuplements de sapin qui semblent occuper aujourd'hui une portion du territoire de beaucoup inférieure aux portraits de 1930-1949. Bien que relativement faible en importance dans le paysage, la représentativité des prucheraies semblent avoir diminué

depuis le début du siècle. Dans le cas du pin blanc et rouge, il semble que ceux-ci aient fait l'objet de prélèvement intense avant le début du vingtième siècle, ce qui expliquerait les niveaux presque nuls observés ici en 1930-1949.

Conjuguées aux informations relatives à l'historique d'exploitation quant aux essences exploitées selon les périodes, les données historiques ci-haut présentées suggèrent une diminution du pin blanc, du pin rouge, de la pruche, du sapin et du bouleau jaune. Selon nous, les peuplements dominés par ces essences seraient plus rares aujourd'hui que dans le paysage forestier préindustriel. Ces conclusions sont préliminaires puisqu'elles sont basées sur des données fragmentaires qui proviennent d'études réalisées à l'extérieur de l'UAF concernée. Ce portrait sera mis à jour dès que de nouvelles informations seront disponibles.

7.1.4. Estimation des niveaux historiques de composition

Le portrait de la composition historique est présenté au tableau. Ce portrait est un jugement expert basé sur les études présentement disponibles. Tel que mentionné précédemment, les données utilisées avaient toutes des contraintes majeurs. Ainsi, les indications données dans le cadre de ce rapport doivent donc être vues comme une première évaluation permettant d'orienter l'aménagement forestier à court terme en attendant que de nouvelles études précisent le portrait historique. À ce sujet, l'analyse des carnets d'arpentage présentement en cours à l'IQAFF pourrait permettre d'apporter un nouvel éclairage intéressant relativement à la composition. Le portrait historique de la composition forestière a été produit à partir des informations disponibles au moment de la rédaction de ce rapport et sera bonifié lorsque de nouvelles informations deviendront disponibles.

Tableau 12. Proportions actuelle et historique pour l'UAF 073-51 par groupe de composition

Groupe de composition	Actuelle	Tendance	Historique*
Feuillus à dominance d'érables	32,7%	▼▼▼	22,7%-30,7%
Feuillus intolérants	11,0%	▼▼	6,0%-8,0%
Feuillus peu tolérants	4,2%	▲	5,2%-7,2%
Feuillus tolérants	3,9%	=	3,4%-4,4%
Mélangés à feuillus intolérants	11,9%	=	10,4%-13,4%
Mélangés à feuillus peu tolérants	8,8%	=	7,8%-9,8%
Mélangés à feuillus tolérants	9,2%	▼	6,2%-8,2%
Mélangés avec pins	2,5%	▲	4,0%-5,0%
Mélangés avec autres résineux	3,0%	=	2,5%-3,5%
Mélangés avec SEPM	5,9%	▲	6,9%-8,9%
Résineux pins	1,0%	▲▲	4,5%-5,5%
Résineux autres	1,6%	=	1,1%-2,1%
Résineux SEPM	4,3%	▲	5,3%-7,3%

* estimation provisoire

▼ : indique un niveau historique légèrement plus faible que le niveau actuel

▲ : indique un niveau historique légèrement plus élevé que le niveau actuel

= : présence historique semblable à la présence actuelle

▼▼ ou ▲▲ : moyennement plus faible ou plus élevé

▼▼▼ ou ▲▲▲ : beaucoup plus faible ou plus élevé

7.2. Âge et structure

La récolte de matière ligneuse (au cours des dernières deux 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 un des enjeux cruciaux pour le maintien de la biodiversité dans les peuplements feuillus (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 forts diamètres 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 ».

Par ailleurs, l'âge des peuplements forestiers de structure équiennne est une notion très utile en aménagement forestier, d'autant plus qu'il est généralement relativement facile à évaluer. En effet, étant issus de la même perturbation majeure (i.e. feu, chablis total ou épidémie sévère), les arbres sont sensiblement du même âge. Par contre, pour les peuplements inéquiennes, la situation est tout autre puisqu'ils sont composés par définition d'arbres de plusieurs classes d'âge. Au Québec, ces peuplements sont classés selon deux classes : jeunes inéquiennes (JIN) ou vieux inéquiennes (VIN). L'âge cartographique est donc déterminé par le photo-interprète en fonction de la taille des cimes et selon seulement deux classes d'âge. Puisque les valeurs ainsi obtenues ne représentent ni le nombre d'années moyen depuis la dernière perturbation majeure ni l'âge moyen des arbres, les résultats du calcul de l'âge moyen des peuplements présentés dans cette section devraient uniquement servir à des fins de comparaison entre les peuplements actuels et ceux de 1930.

7.2.1. Forêts matures

Dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune, les résultats des études historiques consultées montrent une importante variabilité entre les secteurs d'étude quant à l'importance relative des vieux peuplements. Par ailleurs, malgré la variabilité observée, il semble que l'importance relative des peuplements murs et surannés de structure inéquiennne (VIN) soient systématiquement plus grande de celle des peuplements de structure équiennne. Selon le MRNF, la majorité (~87,5%) de la forêt préindustrielle forêt serait composée de peuplements de structures inéquiennes ou irrégulières de feuillus tolérants âgés. On trouverait toutefois près de 12,5% de peuplements de structure régulière, dont 6% serait au stade mature, 3,5% au stade de perchis et 2,5% au stade de gaulis. Cela pourrait être attribuable au régime de perturbations dominé par les micro-trouées et les chablis partiels de même qu'aux pratiques de coupe par diamètre-limite.

Dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune, deux secteurs d'étude consultés ont été gravement touchés par le feu avant 1949 (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'âges mur 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 inéquiennne étaient relativement plus importants que les peuplements âgés à structure équiennne (41% vs 7% et 35 vs 13%). Or, dans le secteur B de l'UAF 064-51, la superficie couverte par les peuplements murs ou surannés étaient presque également répartis entre les structures équiennne et inéquiennne (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 14. Proportions de superficies en peuplements murs et surannés selon les données historiques pour l'érablière à bouleau jaune (adapté de CFHL, 2009).

Référence	Époque	Type de peuplement mature	Proportion (%)
Nolet et <i>al.</i> , (2001)	1930	60-70-90-120	6
		VIN	15
Doyon et Bouffard (2009) secteur A	1930	EM-EV	6
		VIN+IRRV	67
Bouffard et <i>al.</i> , (2003) secteur A	1949	60-70-90-120	1
		VIN	20
Bouffard et <i>al.</i> , (2003) secteur B (en partie)	1949	60-70-80-90-120	1
		VIN	28
UAF 073-51 Secteur Sud	4 ^{ième} décennal	70-90-120	18
		VIN-VIR	43

Tableau 15. Proportions de superficies en peuplements murs et surannés selon les données historiques pour la sapinière à bouleau jaune (adapté de CFHL, 2009).

Référence	Époque	Type de peuplement mature	Proportion (%)
Nolet et <i>al.</i> , (2001) secteur Nord	1930	60-70-90-120	7
		VIN	41
Doyon et Bouffard (2009) secteur B	1930	EM-EV-IRRV	29
		VIN	22
Doyon et Bouffard (2009) secteur C	1930	EM-EV-IRRV	13
		VIN	35
Bouffard et <i>al.</i> , (2003) secteur C	1949	60-70-90-120	0
		VIN	0
Bouffard et <i>al.</i> , (2003) secteur D	1949	60-70-90-120	1
		VIN	3
UAF 073-51 Secteur Nord	4 ^{ième} décennal	70-90-120	20
		VIN-VIR	46

Malgré la variabilité observée entre les secteurs d'études de référence, il semble que la proportion de vieilles forêts ait généralement augmenté de façon considérable depuis les années 1930-1950 par rapport à l'ensemble du territoire actuellement couvert par l'UAF 073-51 (Tableaux 14 et 15). Cela illustre une fois de plus les limites des portraits historiques actuellement disponibles qui datent d'une période post-exploitation intense de la forêt. Nos connaissances actuelles sur le régime de perturbations naturelles ainsi que sur l'historique de coupe indiquent effectivement que la matrice forestière préindustrielle présentait des proportions de vieilles forêts de beaucoup supérieures à la situation illustrée par les portraits du paysage forestier du début du siècle.

7.2.2. Âge moyen des peuplements

Les modifications de l'âge moyen de la forêt par types de couvert ou par groupe de composition est difficilement observable à cause notamment de la méthodologie utilisée pour l'estimation de ce paramètre.

Tableau 16. Age moyen pondéré par la superficie pour les différents types de couvert et groupes de composition en 1930, 1990, 2000 et sur l'UAF 073-51 selon les données d'inventaire du 4^{ième} décennal.

	Doyon et Bouffard (2009)						Nolet et al. (2001)				073-51	
	Secteur A		Secteur B		Secteur C		Secteur Sud		Secteur Nord			
Type de couvert	1930	2000	1930	2000	1930	2000	1930	1990	1930	1990	4 ^{ième} décennal	
F	94	102	82	92	79	96	-	-	-	-	84	
M	108	65	65	79	79	74	-	-	-	-	77	
R	43	46	26	66	23	66	-	-	-	-	68	
Groupe de composition												
FFI	-	41	58	62	45	63	FFI	14	48	34	57	67
FFT	97	107	87	113	81	110	FFT	80	78	105	105	91
MFI	52	33	59	66	52	55	MF	81	83	95	82	77
MFT	115	102	110	109	112	112	MR	68	93	80	82	76
MR	96	103	54	75	54	70	RA	75	109	66	92	77
RP	50	61	28	67	26	66	RS	62	70	62	49	61
Moy	83	71	57	78	66	79		78	82	91	90	80

En érablière à bouleau jaune, il semble que les peuplements mixtes auraient considérablement rajeuni entre 1930 et 1990 (Doyon et Bouffard, 2009 ; secteur A). Par ailleurs, il semble que cette diminution n'ait pas été observée sur l'ensemble du territoire puisque Nolet et al. (2001 ; secteur Sud) ne rapporte aucune modification majeure chez les peuplements mixtes feuillus (MF) et un léger vieillissement chez les peuplements mixtes résineux (MR). Alors que les peuplements de feuillus intolérants sont généralement jeunes ayant été favorisés par les perturbations majeures du début du siècle, la moyenne d'âge des peuplements de feuillus tolérants auraient plutôt tendance à augmenter lentement. Alors que les peuplements résineux de la forêt méridionale (RA) gagnent graduellement en âge moyen dans le secteur Sud du Bassin de la Lièvre, les peuplements résineux de la forêt boréale (RS) rajeunissent tranquillement dans le secteur Nord. Somme toute, les résultats observés en érablière à bouleau jaune (secteur A ; secteur Sud) ne suggèrent pas de modifications majeures.

En sapinière à bouleau jaune, par ailleurs (secteurs B et C ; secteur Nord), les résineux ont semblé connaître un vieillissement marqué atteignant 40 années dans bien des cas ce qui suggère une diminution de la pression de prélèvement sur ces strates, mais qui renvoie également au vieillissement naturelle de nombreux secteurs de plantations résineuses.

Les résultats issus du 4^{ième} inventaire décennal montrent sensiblement les mêmes tendances que les études consultées. L'âge moyen des peuplements feuillus et mixtes n'aurait pas beaucoup changé comparativement aux données de 1930 alors l'âge des peuplements résineux aurait augmenté comparativement à l'étude de Doyon et Bouffard (2009 ; UAF 064-51), mais serait le même que dans les secteurs d'étude de Nolet et *al.* (2001 ; Bassin de la Lièvre) (Tableau 16).

La variabilité observée entre les différents secteurs d'étude semble souvent être attribuable à la composition des paysages et à la longévité des espèces dominantes e.g. les secteurs dominés par le bouleau jaune et l'érable à sucre présentent des âges moyens supérieurs que les secteurs où le sapin est plus abondant.

En utilisant des âges moyens respectifs de 20 ans, 60 ans et 110 ans pour les trois classes d'âges, on obtient un âge moyen pour le paysage historique de 85 ans, ce qui est de 5 ans supérieur à l'âge moyen actuel.

Tableau 13. Proportion des stades de développement des peuplements actuels, en 1930 (Nolet et al. 2001) et théorique par groupe d'âges pour l'UAF 073-51.

Groupes d'âge	Actuel	1930	
		(Nolet et al. 2001)	Historique*
Jeune	12 %	9,1 %	6 % - 10 %
Moyen	42 %	73,7 %	32 % - 40 %
Vieux	46 %	17,2 %	50 % - 62 %
Âge moyen (années)	80 ans		85 ans

* Estimé provisoire

8.0 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 érablière à bouleau jaune et en sapinière à bouleau jaune, celui-ci reste très imprécis et surtout très peu représentatif de la forêt préindustrielle. 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^{ième} inventaire décennal de l'UAF 073-51.

Du point de vue de la composition, les peuplements mélangés auraient toutefois perdu de l'importance relative au profit des peuplements feuillus dominés par l'érable à sucre. Du point de vue des groupes de composition, on note une augmentation de la présence d'essences de feuillus intolérants autant chez les peuplements mixtes que chez les peuplements strictement feuillus. À l'échelle des essences, la diminution du bouleau jaune au profit de l'érable à sucre ainsi que la diminution de la pruche sont les deux différences les plus importantes observées depuis le début du siècle. La diminution du chêne et surtout des essences résineuses en particulier le pin date, pour leur part d'avant la période de référence soit du début de l'ère industrielle (19^{ième} siècle).

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 d'un incendie important (1923) ou, pour la majorité, l'état des activités de récolte du début du siècle. Ainsi, on observe le rajeunissement des strates n'ayant pas encore fait l'objet de prélèvement avant la période de référence qui ont été coupé par la suite ou encore le vieillissement des strates ayant fait l'objet de prélèvements intensifs au début du siècle qui quelque 70 ans plus tard on atteint l'âge de la maturité.

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 très grossièrement l'état de 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 analyse que nous avons été en mesure d'extrapoler au mieux de nos connaissances et ainsi définir les objectifs à court terme qui devraient régir nos activités d'aménagement futures sur le territoire de l'UAF 073-51. Des objectifs à long terme pourront être définis de façon plus claires et surtout plus fiables lorsque des données relatives à la forêt préindustrielle seront disponibles. Certaines données de ce genre sont actuellement en cours de compilation notamment à partir de carnets d'arpentage datant de la période préindustrielle.

9.0 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, dans le cadre du projet « Le Bourdon » programme des collectivités forestières sur le territoire de l'UAF 064-51. 65 p.

Barden, L.S. 1981. Forest development in canopy gaps of diverse hardwood forest of the southern Appalachian Mountains. *Oikos*, 37: 205-209.

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.

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. 113 p.

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 pages.

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.

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.

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 D. Bouffard, 2009. Reconstitution historique du dynamisme du paysage forestier de l'UAF 064-51 au cours du 20^{ième} siècle. Institut de l'aménagement de la forêt feuillue, Ripon, Québec. Rapport technique, 93 p.

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.

Forget, E., D.R. Drever et F. Lorenzetti, 2002. Changements climatiques : impacts sur les forêts québécoises. *Revue de littérature produite par l'Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue pour Ouranos*. 57 p.

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.

Gosselin, J., P. Grondin et J.-P. Saucier, 2001. Rapport de classification écologique du sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest. Ministère des Ressources naturelles du Québec. Direction des inventaires forestiers et Direction de la recherche forestière, 163 pages.

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. Thèse de Doctorat, Université du Québec à Rimouski. 157 p.

Lorimer, C.G. 1980. Age structure and disturbance history of a southern Appalachian virgin forest. *Ecology*, 61(5): 1169-1184.

MacLaren, 1956. Forest management plan revision of the Lievre River timber limits, Decade 1956-1966. 166 p.

MacLaren, 1956. Forest management plan revision of the Lievre River timber limits, Decade 1956-1966, 166 p.

MRNF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune), 2002a. Guide de reconnaissance des types écologiques, Régions écologiques 3a (Collines de l'Outaouais et du Témiscamingue) et 3b (Collines du Lac Nominique). Direction des inventaires forestiers. 188 pages.

MRNF (Minsitère des Ressources naturelles et de la Faune), 2008b. Plan général d'aménagement forestier PGAF 2008-2013. UAF 064-51.

Nolet, P., Sougavinski, S. et F. Doyon, 1999. Caractérisation du régime des perturbations naturelles de la Réserve Faunique Papineau-Labelle, Industries James MacLaren et Fôret Québec, Écoforesterie consultants.

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 ième siècle. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 115p.

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, Canadian journal of forest research, 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.

Robitaille, A. et J.-P. Saucier, 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. MRN, Gouvernement du Québec, Éd. Les publications du Québec, 213 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.

SOPFEU, 2002. Données sur la présence de feux dans les secteurs d'étude entre 1945 et 2001.

Annexe 1

GES_CO	Groupe	GES_CO	Groupe	GES_CO	Groupe	GES_CO	Groupe
BB1	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	FIPIB	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
BBBBBS	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

Annexe 2

classes_ages			
CAG_CC	gr_age	age_jmv	annee
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 3

Ers : érable à sucre
Boj : bouleau jaune
Heg : hêtre à grandes feuilles
FPT : feuillus peu tolérants (chr, boj, err)
Pib : pin blanc
Pru : pruche du Canada
Chr : chêne rouge
Err : érable à sucre
Osv : ostryer de Virginie
Sab : sapin baumier
Pir : pin rouge
Epn, : épinette noire
Bop : bouleau à papier
Ep : épinettes noire ou blanche
Tho ; Thuya de l'est

Composition, âge, densité

Dans le cadre de la *Reconstitution historique du dynamisme du paysage forestier du bassin versant de la Rivière la Lièvre* (Nolet et al., 2001), les perturbations d'origine anthropiques ont été considérées au même titre que les perturbations d'origine naturelle dans des analyses de composition, de structure et de perturbations où étaient alors comparés plusieurs portraits de la végétation distribués selon une échelle de temps (1930-1990), Cette étude a été réalisée dans deux secteurs d'étude, le secteur Nord est situé au Nord de Mont-Laurier à l'est du Réservoir Baskatong dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune alors que le secteur Sud est presque entièrement situé au sein de la Réserve faunique Papineau-Labelle dans le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune,

Annexe 4 – Grands écosystèmes

Voici la description des cinq grands écosystèmes de la forêt feuillue du sud du Québec tels que définis par Doyon (2008) :

Feuillus sur site mésique

Les forêts de feuillus sur sites mésiques sont en milieu de pente et bas de pente. Le till y est de moyennement épais à épais et le drainage modéré. Du drainage latéral peut-être détecté en bas de pente. Les peuplements qu'on trouve sur ces sites sont les érablières à tilleul, à bouleau jaune et à hêtre, et les prucheraies lorsque la pente est plus forte et l'exposition plus fraîche.

Feuillus des sommets

On trouve l'écosystème forestier de la forêt feuillue xérique sur les sommets et les ruptures de pente élevées, du côté sud-ouest. Les tills y sont minces à très minces sur roc et le drainage est rapide à excessif. Les peuplements qu'on y retrouve sont des érablières à chêne, des érablières à tilleul, des chênaies et des pinèdes.

Pinède sur sable

Les pinèdes sont généralement sur des dépôts de plage d'anciens cours d'eau ou des dépôts éoliens. Parfois, ce type se trouvera sur des dépôts fluvio-glaciaires. Il occupe donc préférentiellement, les fonds de vallée, les terrasses sablonneuses et les bords de lacs. Dans ces sites, le drainage est de modéré à rapide, sans être excessif. Le drainage contrôle en grande partie la proportion de pin rouge et de pin blanc dans ces peuplements; plus le drainage sera rapide, plus le pin rouge sera important. Ce type de forêt se trouve aussi sur les sols très minces où le roc affleure abondamment. Le drainage y est alors plutôt excessif. Cet écosystème forestier est maintenu en place par un régime de feu

Mixte sur pente fraîche

L'autre type d'écosystème forestier de pins est la pinède blanche à feuillus sur till ou till délavé et à drainage modéré. Cette pinède est dominée par le pin blanc, accompagnée de feuillus tolérants. Elle est retrouvée en bas de pente, en marge des dépôts glaciaires et des dépôts de processus géomorphologiques plus récents.

Mixtes sur fluvio-glaciaire

Le type d'écosystème forestier de la forêt mixte est représenté par les peuplements de feuillus associés au sapin. La bétulaie jaune à sapin est le peuplement le plus fréquemment rencontré sur ce type, bien que l'érablière rouge à résineux soit assez importante. Dans le sud de la forêt feuillue, on trouve ce type de peuplement sur les dépôts fluvio-glaciaires à matrice appauvrie dans les fonds de vallée. Le drainage y est modéré à hygrique. On trouve ce type de forêt sur site mésique plus au nord, dans la forêt mixte.