REPENSER L'AMÉNAGEMENT FORESTIER POUR LA FORÊT DE LA SEIGNEURIE DE LOTBINIÈRE:

Le concept de sylviculture écologique comme outil de mise en valeur des espèces longévives

LAURENCE BOILARD
FRÉDÉRICA DELISLE
MARILOU GARCEAU
YANN BARIL-CHAUVETTE
ANTHONY DROUIN
RAPHAELLE QUIRIAULT

UNIVERSITÉ LAVAL

Les assises de notre projet

Notre équipe, composée de six finissants au Baccalauréat intégré en Environnements naturels et aménagés à l'université Laval, a eu le mandat en septembre 2019, dans le cadre du cours de Projet de conservation (ENV-3010), d'accompagner et de supporter la municipalité régionale de comté de Lotbinière dans son processus de transition écologique. En effet, plusieurs préoccupations locales, entre autres via les Amis de la Forêt seigneuriale de Lotbinière, ont été soulevées quant à l'avenir de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière. Notre projet est donc né d'une volonté de répondre au besoin de cet organisme ainsi que d'un désir d'approfondir l'enjeu de la raréfaction de certaines espèces végétales sur le territoire de la forêt, tel que soulevé par le Plan d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT) de 2018-2023.

Photographie des membres de l'équipe

À partir du coin supérieur gauche : Yann Baril-Chauvette, Frédérica Delisle, Anthony Drouin. À partir du coin inférieur gauche : Marilou Garceau, Raphaëlle Quiriault et Laurence Boilard.

Remerciements

Nous souhaitons prendre le temps de remercier les divers acteurs sans qui la réalisation de ce projet n'aurait vu le jour. Tout d'abord, nous tenons à remercier les nombreux experts qui ont pris le temps, dans leur horaire chargé, de nous accueillir à bras ouverts et de répondre à nos nombreux questionnements. L'expertise de Jean-Claude Ruel nous a permis de diriger nos recherches vers l'exploration de méthodes sylvicoles écologiques. Marcel Prévost et Daniel Dumais ont su verbaliser leurs savoirs et nous éclairer quant à l'autécologie de l'épinette rouge et des essences longévives jetant ainsi les assises de notre projet. Notre visite à la station Duchesnay, animée par Guy Lessard, nous a permis de confirmer l'importance de l'implantation d'une sylviculture plus proche de la nature. C'est dans cette optique que Lucie Thibodeau et Charles Vigeant-Langlois, ont permis d'approfondir notre compréhension du PAFIT et de l'enjeu de la composition végétale. Nous souhaitons également souligner l'aide précieuse de Jonathan Lasnier qui nous a permis de camper notre projet dans le réel.

Nous tenons également à remercier notre auxiliaire de cours Antoine Paquet qui a su nous encourager tout au long de la session par ces commentaires positifs et son enthousiasme. Finalement, l'essence même de ce projet serait complètement différente sans l'aide précieuse de notre professeur et mentor Louis Bélanger. Son expertise, son expérience, son dévouement et ses multiples connaissances nous ont permis de donner le meilleur de nous-mêmes et d'accomplir un travail dont nous sommes fières et fiers.

Merci pour votre support et bonne lecture !

Pour citation :

Garceau, M. Quiriault, R. Delisle, F. Boilard, L. Drouin, A et Y. B. Chauvette. 2019. *Repenser l'aménagement forestier pour la forêt de la seigneurie de Lotbinière : le concept de sylviculture écologique comme outil de mise en valeur des essences longévives*. Université Laval. Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique, 46 pages.

REPENSER L'AMÉNAGEMENT FORESTIER POUR LA FORÊT DE LA SEIGNEURIE DE LOTBINIÈRE :

Le concept de sylviculture écologique comme outil de mise en valeur des essences longévives

La forêt

La forêt de la Seigneurie de Lotbinière, d'une superficie de 163 km2, est la plus grande forêt publique de la Plaine du St-laurent. Il s'agit d'une forêt qui possède une très grande valeur à la fois économique pour les entreprises locales, sociale pour le patrimoine régional et écologique par les services qu'elle rend et son fort potentiel de conservation.

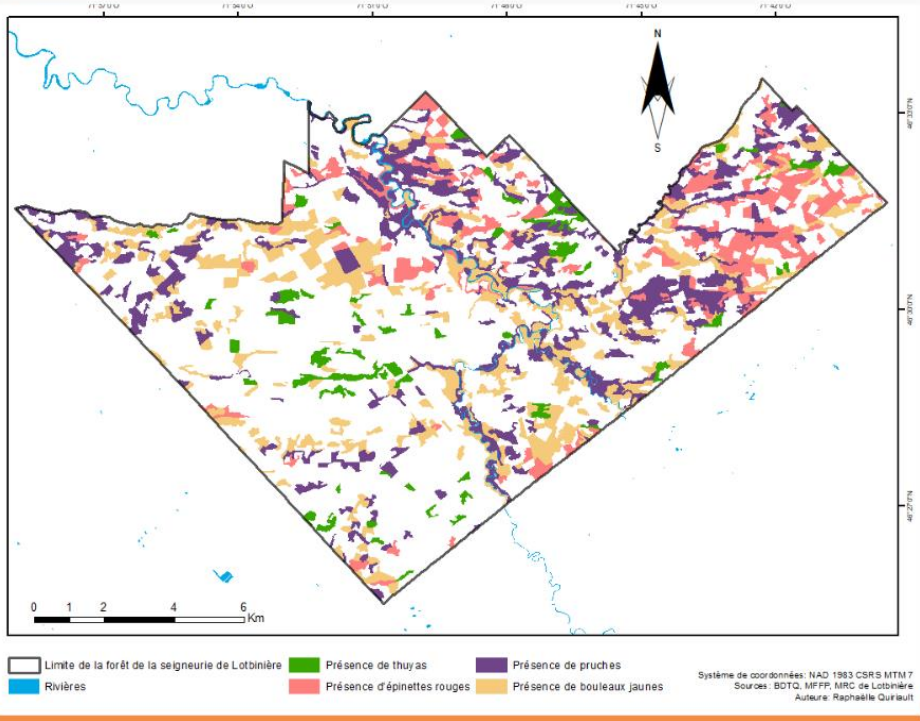
La problématique

Un enjeu relevé dans le plan d'aménagement de la forêt, explique que celle-ci contient plusieurs essences d'arbre en diminution et d'autre en raréfaction. Parmi elles se trouvent, l'épinette rouge et le thuya occidental, en raréfaction, ainsi que la pruche du Canada et le bouleau jaune, en diminution. Quatre essences qui possèdent des qualités à la fois économiques et écologiques intéressantes. Cependant, à la suite de la sortie du plan d'aménagement, plusieurs organismes locaux ont signalé des préoccupations relatives, entre-autre, au manque de considération des particularités de la forêt. Considérant que ces espèces d'arbre ont un cycle de vie lent et demandent des conditions de milieu bien précises, la stabilité de leurs populations est précaire et sensible à l'aménagement forestier.

Notre équipe propose ainsi l'adoption d'une stratégie de conservation pour ces quatre essences considérées comme longévives.

Portrait des essences longévives sur le territoire: le diagnostic

Notre diagnostic cartographique ne permet pas de confirmer ou d'infirmer que les espèces longévives sont en raréfaction, compte tenu de l'absence de composante temporelle dans notre analyse. On constate toutefois qu'elles pourraient être potentiellement retrouvées en plus grandes quantités sur le territoire. De plus, on retrouve une grande quantité de vieux peuplements pour dans le cas de l'épinette rouge, de la pruche du Canada et du bouleau jaune. Cette information nous indique qu'il serait possible de mettre en œuvre une stratégie d'aménagement qui permettrait le prélèvement de matière ligneuse de haute valeur tout en conservant ces vieux peuplements au travers d'une sylviculture adaptée à leurs besoins.



SOMMAIRE EXÉCUTIF

La stratégie

Afin de répondre à la problématique, nous proposons l'implantation d'une sylviculture écologique au sein de l'aménagement de la forêt de la seigneurie de Lotbinière. La vision s'énonce ainsi :

« LA MISE EN PLACE D'UN AMÉNAGEMENT FORESTIER QUI PRÉVOIT UNE SYLVICULTURE ÉCOLOGIQUE FAVORISANT LE POTENTIEL DES ESSENCES LONGÉVIVES».

Nous proposons un cheminement afin de parvenir à un changement de paradigme dans l'aménagement de la forêt.

Premièrement, nous croyons que l'OBNL des amis de la forêt de la seigneurie de Lotbinière serait un excellent porteur de cette nouvelle vision de l'aménagement forestier auprès de la table GIRT locale, ayant comme mission la revalorisation de la forêt.

Deuxièmement, un groupe de travail interdisciplinaire devrait être créée afin d'approfondir la problématique reliée à l'enjeu de composition végétale. Ce dernier devrait aussi développer un aménagement forestier qui intègrerait une sylviculture écologique sur le territoire. Pour ce faire, l'exploration d'un partenariat entre plusieurs acteurs du milieu notamment entre le MFFP et un groupement forestier privé semble être la solution. En effet, ce genre de partenariat permettrait d'allier l'aménagement à grande échelle propre à la forêt publique avec les techniques de sylviculture fine développées en forêt privée

Finalement, une délégation de gestion de l'aménagement du MFFP vers ce partenariat public/privé passerait par l'instauration d'un nouveau statut pour la forêt, soit celui de station forestière. Étant donné que le statut de station forestière n'est pas à vocation stricte, l'implantation d'une station forestière ne causerait aucune entrave aux différentes utilisations du territoire, tant que ces dernières respectent la vocation préalablement établie. On peut par exemple penser l'intégration de la station au sein d'un parc régional dans la forêt.

Le concept de sylviculture écologique s'inspire de plusieurs dialogues auprès d'**expert** dans le domaine ainsi que du concept de **sylviculture proche de la nature**, concept utilisé majoritairement en Europe. Les prémisses d'une sylviculture écologique peuvent être décrites comme suit :

Que la sylviculture soit adaptée à une échelle fine lors de sa planification et la réalisation des travaux forestiers ;
Que l'autécologie des essences et les caractéristiques propres à chaque milieu soient prises en compte ;
Que l'aménagement soit focalisé vers les tiges d'avenir des peuplements à haut potentiel déterminés par une caractérisation terrain ;
Que la forêt soit aménagée selon les savoirs scientifiques et culturels disponibles ;
Que l'innovation en matière de sylviculture fine soit au cœur de l'aménagement ;

Table des matières

LES ASSISES DE NOTRE PROJET ..... **II**

REMERCIEMENTS ..... **III**

1. FAIRE LE POINT SUR L'HISTOIRE DE LA FORÊT : UN PORTRAIT DE LA FORÊT DE LA SEIGNEURIE DE LOTBINIÈRE **1**

1.1 ASPECTS BIOPHYSIQUES 2
1.2 GOUVERNANCE ET PRATIQUES SYLVICOLES : L'INFLUENCE DE LA VISION DES JOLY DE LOTBINIÈRE 3
1.3 CADRE DE L'AMÉNAGEMENT FORESTIER ACTUEL 5

2. L'ENJEU DE COMPOSITION VÉGÉTALE : LES ESSENCES LONGÉVIVES DÉFAVORISÉES **9**

2.1 UN ENJEU SOULEVÉ PAR LES RÉCENTS PAFIT 8
2.2 LES ORGANISMES LOCAUX PRÉOCCUPÉS 11
2.3 BAISSE DE LA QUALITÉ DU BOIS ET ENJEU DE MISE EN VALEUR 13

3. PORTRAIT DES ESSENCES LONVÉVIVES SUR LE TERRITOIRE : LE DIAGNOSTIC **17**

3.1 DÉMARCHE 16
3.2 QUELLE EST LA RÉPARTITION DES ESSENCES LONGÉVIVES SUR LE TERRITOIRE ? 17
3.3 QUEL EST LE POTENTIEL DE PRÉSENCE DES DIFFÉRENTES ESSENCES LONGÉVIVES SUR LE TERRITOIRE ? 19
3.4 QUELLE EST LA STRUCTURE D'ÂGE DES PEUPLEMENTS D'ESSENCES LONGÉVIVES SUR LE TERRITOIRE ? 25
3.5 CONSTATS DU DIAGNOSTIC 26
3.6 LIMITES DU DIAGNOSTIC 26

4. UNE SYLVICULTURE TOURNÉE VERS LES TIGES D'AVENIR : CONSENSUS AUPRÈS DES EXPERTS **31**

4.1 INTRODUCTION DU CONCEPT DE SYLVICULTURE ÉCOLOGIQUE 29
4.2 OPPORTUNITÉ POLITIQUE : STRATÉGIE NATIONALE DE PRODUCTION DU BOIS 31

5. STRATÉGIE D'AMÉNAGEMENT : NOS PROPOSITIONS **36**

5.1 L'AXE SOCIOPOLITIQUE : INTÉGRATION DU PROJET AU PROCESSUS POLITIQUE 34
Moyen A : Intégration des Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière à la TGIRT *34*
Moyen B : Création d'un groupe de travail de développement du projet *35*
5.2 L'AXE ENVIRONNEMENTAL : ACQUISITION DE CONNAISSANCES 35
Moyen A : Bilan de 50 ans d'aménagement forestier à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière *35*
Moyen B : Recherche en sylviculture écologique *35*
5.3 L'AXE DE GOUVERNANCE : CHANGEMENT DE VOCATION POUR L'AMÉNAGEMENT DE LA FORÊT 36
Moyen A : La forêt d'expérimentation, un premier pas *36*
Moyen B : La station forestière, un changement de vocation *38*
Moyen C : Gestion mixte, un partenariat public-privé *41*
5.4 ORGANIGRAMME DE LA STRATÉGIE D'AMÉNAGEMENT 42
5.5 MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE 43

6. CONCLUSION **46**

7. BIBLIOGRAPHIE **47**

ANNEXE A - REVUE DE LITTÉRATURE SUR LES ESPÈCES LONGÉVIVES PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE. I

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière 2
Figure 2 : Moulin à scie de Leclercville construit en 1835 (Patrimoine et histoire des Seigneuries de Lotbinière) 3
Figure 3 : Comparatif de l'état de la forêt de la Seigneurie entre 1963 (photo de gauche, géostats) et 2018 (photo de droite, Google Earth) 5
Figure 4 : Schéma synthétisant la revue de littérature présentée à l'Annexe A, représentant les essences à l'étude ainsi que les causes probables de leur raréfaction en lien avec les pratiques forestières 11
Figure 5 : Répartition des peuplements contenants des espèces longévives de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière.....18
Figure 6: Représentation des peuplements contenant de l'épinette rouge ou pouvant potentiellement en contenir, à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière 21
Figure 7 : Représentation des peuplements contenant du bouleau jaune ou pouvant potentiellement en contenir, à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière 22
Figure 8 : Représentation des peuplements contenant du thuya occidental ou pouvant potentiellement en contenir, à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière 22
Figure 9: Représentation des peuplements contenant de la pruche du Canada ou pouvant potentiellement en contenir, à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière 23
Figure 10 : Les différentes caractéristiques d'une forêt d'expérimentation.....37
Figure 11 : Zones d'intérêts pour l'implantation de forêts d'expérimentation à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière.....38
Figure 12 : Résumé des principales caractéristiques d'une station forestière.....39
Figure 13 : Zones d'intérêts pour l'implantation d'une station forestière à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière 41
Figure 14: Organigramme de la stratégie d'aménagement 42

Liste des tableaux

Tableau 1 : Seuil d'altération des UTR de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière (adapté de MRN, 2013) 10
Tableau 2: Bénéficiaires de garanties d'approvisionnement (BGA) dans l'UA 034-51 (adapté de MFFP, 2018a) 14
Tableau 3: Répartition des peuplements contenants des essences longévives de la Forêt de la Seigneurie de Lotbinière.....19
Tableau 4: La répartition actuelle et le potentiel de présence des essences longévives à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière 24
Tableau 5 : Proportion de jeunes et de vieux peuplements contenant les essences longévives.....25
Tableau 6 : Sommaire des différents objectifs à atteindre selon leurs différentes contraintes et caractéristiques 44

REPENSER L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

1.Faire le point sur l'histoire de la forêt

UN PORTRAIT DE LA FORÊT DE LA SEIGNEURIE DE LOTBINIÈRE

1.1 Aspects biophysiques

Située à une quarantaine de minutes de la ville de Québec, la forêt de la Seigneurie de Lotbinière est d'une superficie totale de 163 km². Elle est localisée dans la MRC de Lotbinière, dans la région administrative de Chaudière-Appalaches (Figure 1).

Elle se situe dans la région écologique de la Plaine du Saint-Laurent. Celle-ci est caractérisée par un relief plat avec dépôts marins sableux et argileux et s'est formée suite au retrait des mers postglaciaires (Gosselin, 2015). Bien que cette forêt appartienne au domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul de l'Est, les peuplements productifs qui y sont retrouvés, outre les érablières à sucre, sont majoritairement de composition mixte et résineuse (MFFP, 2018a).

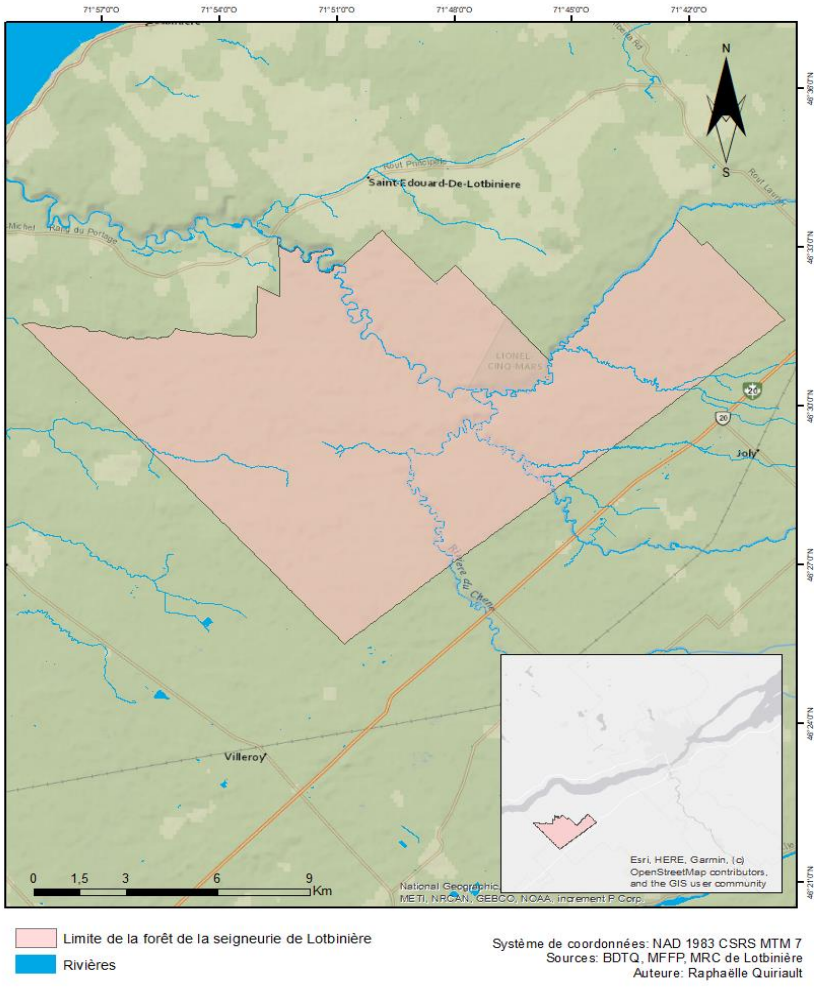


Figure 1 *: Localisation de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

1.2 Gouvernance et pratiques sylvicoles : l'influence de la vision des Joly de Lotbinière

C'est durant la première moitié des années 1800 que Pierre Gustave Joly, homme d'affaires français, épouse l'héritière de la seigneurie de Lotbinière, Julie-Christine Chartier de Lotbinière (Gadoury, 1998). À l'époque, c'est le système seigneurial qui domine au Bas-Canada, cette union donne ainsi à Pierre Gustave le titre de seigneur.

Durant les années qui suivent, il administre, au côté de sa femme, qui possède les droits de la seigneurie, les affaires de la seigneurie (Gadoury, 1998). Déjà à l'époque, on reconnaît à la forêt d'énormes potentiels agricoles et forestiers ce qui fait naître chez le nouveau seigneur le désir de protéger ardemment les intérêts de la forêt en prévenant d'une future dilapidation. Il met en branle plusieurs mesures afin de préserver les valeurs de la forêt et de mettre en place une meilleure exploitation forestière. Parmi celles-ci, malgré les obligations reliées à son titre de seigneur, il s'oppose à concéder des terres à ses censitaires, dans l'optique d'y construire d'éventuels moulins à scie (figure 2).

Figure 2 *: Moulin à scie de Leclercville construit en 1835 (Patrimoine et histoire des Seigneuries de Lotbinière)*

Quelques années plus tard, en 1851 alors qu'il devient bachelier, le fils de Pierre Gustave et Julie-Christine, Henri Gustave Joly se voit léguer par ses parents le domaine de la Seigneurie (Gadoury, 1998). Durant les années qui suivent, il développe un intérêt pour l'arpentage et développe même des techniques de sylviculture qu'il met de l'avant en pratiquant une foresterie qui allie à la fois le

prélèvement de la matière ligneuse et la conservation des ressources forestières. Il devient dès lors passionné pour la question forestière et obtient officiellement les droits de propriété de la seigneurie en 1860.

La vision d'Henri Joly de Lotbinière pour la culture forestière s'est transmise de génération en génération jusqu'au dernier descendant à être propriétaire de la forêt, Edmond Joly de Lotbinière (Amis de la Forêt, 2018a). Ce dernier, après avoir vécu un refus du côté provincial était en processus de vendre l'ensemble de la forêt au gouvernement du Canada dans l'optique, entre autres, que la forêt devienne un lieu d'apprentissage où l'on pratiquerait une écologie viable pour la forêt et ce grâce à un partenariat avec l'Université Laval. L'objectif derrière la vision de monsieur Edmond était de perdurer ce qui avait été fait auparavant au sein de la forêt, soit de couper seulement ce qui était nécessaire tout en plantant au fur et à mesure (Amis de la Forêt, 2018c).

Pour des raisons politiques, le gouvernement du Québec prit la décision en 1967, malgré le fait que l'arrangement entre Monsieur Edmond et le gouvernement fédéral créait de l'emploi et de la richesse au Québec, d'acquérir les droits de propriété de la forêt, mettant ainsi fin à un régime en vigueur depuis 300 ans (Domaine Joly, 2019). Le gouvernement québécois devient alors propriétaire de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière, sous prétexte que la détention par monsieur Edmond était un obstacle sérieux au progrès forestier, agricole et touristique à la région de Lotbinière (Amis de la forêt, 2018c).

À partir de 1971, la société d'État Rexfor entreprend ses premières coupes au sein la forêt de la Seigneurie de Lotbinière. Dès lors et pour les vingt années qui suivent, le type d'intervention priorisé sur le terrain est la coupe par bande d'une largeur de 20 mètres. Celle-ci permet notamment la régénération des peuplements grâce aux bandes laissées intactes entre chaque bande de forêt coupée tout en minimisant les risques de remontée de la nappe phréatique.

Or, ce type de coupe ne donna pas les résultats attendus en ce qui concerne la régénération en résineux et fut donc abandonnée, dans les années 1990, au profit des coupes avec protection de la régénération et des sols (CPRS) réalisées sur de petites superficies (10 ha). Aujourd'hui, la majorité des traitements sylvicoles réalisés sur le territoire sont des coupes partielles, réalisées en hiver afin de protéger le sol et la végétation préétablie (MFFP, 2018a). La figure 3 offre un comparatif aérien de la forêt et de la distribution des coupes entre 1963, avant l'expropriation et aujourd'hui.

Figure 3 *: Comparatif de l'état de la forêt de la Seigneurie entre 1963 (photo de gauche, géostats) et 2018 (photo de droite, Google Earth)*

1.3 Cadre de l'aménagement forestier actuel

Depuis l'expropriation, la forêt de la Seigneurie de Lotbinière est de vocation publique. Sa gestion relève ainsi du Ministère des forêts, de la faune et des parcs (MFFP). Comme pour toutes les forêts du domaine de l'état, la forêt de la Seigneurie de Lotbinière correspond à une unité d'aménagement (UA) particulière, soit l'UA 034-51. À titre informatif, chaque UA correspond à une unité territoriale de référence à laquelle est liée une unité de gestion. Cette dernière détermine les objectifs d'aménagement durable des forêts, le calcul de la possibilité forestière, la planification ainsi que la réalisation des interventions sylvicoles pour le territoire couvert par l'UA (MFFP, 2018b). De manière générale, des plans d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT) et d'aménagement forestier intégré opérationnel (PAFIO) sont rédigés pour chaque UA et doivent être mis à jour tous les cinq ans.

C'est le ministre qui détient la tâche d'élaborer ces plans en collaboration avec la table de gestion intégrée des ressources et du territoire (TGIRT) associée. Dans ces tables de concertation, divers intervenants concernés par l'aménagement forestier se rencontrent et discutent des différents enjeux, préoccupations et intérêts de chacun. Par la suite, ils peuvent formuler des

recommandations au ministre. Ces dernières sont prises en compte lors de l'élaboration des PAFIT et PAFIO. Toutefois, ces recommandations, même si elles sont prises en compte par le Ministère, ne sont pas systématiquement intégrées dans les PAFI. Il décide des éléments à retenir et à intégrer dans la planification forestière et renvoi le plan à la TGIRT afin de l'informer des décisions finales. (MFFP, 2018c)

> « Les participants à la TGIRT doivent collaborer de manière active et constructive aux travaux qu'ils y réalisent. Ils saisissent ainsi la possibilité d'influencer l'élaboration du PAFI de leur localité. Leur participation, tout au long du processus de planification forestière, est sans nul doute un facteur clé de la réussite de la planification forestière intégrée. La TLGIRT démontre également l'engagement du Ministère à prendre en compte les intérêts, les valeurs et les besoins exprimés par les acteurs du milieu dans la planification forestière. » (MFFP, 2018c)

Après la publication de ces plans, les citoyens peuvent participer à des consultations publiques afin de s'informer et d'exprimer leurs intérêts.

REPENSER L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

2. L'enjeu de composition végétale

LES ESSENCES LONGÉVIVES DÉFAVORISÉES

On retrouve dans la forêt de la Seigneurie de Lotbinière des vestiges de la forêt acadienne. La forêt acadienne, forêt mixte, comprend généralement une grande diversité d'essences. Parmi celles qui la distingue, on retrouve principalement les essences longévives comme l'épinette rouge (*Picea rubens*), le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) et le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) (CRECA, 2018). Selon l'organisme Conservation de la nature Canada, on retrouve aujourd'hui moins de 1% des forêts acadiennes originelles (CNC, 2019). Les différentes espèces longévives citées nécessitent des conditions particulières afin d'assurer leur régénération et ainsi la perpétuité de ce type de forêt très menacé. Plus d'informations sur l'autécologie de ces quatre essences obtenues à partir d'une revue de la littérature sont disponibles à l'annexe A. Le constat de raréfaction de ce type de forêt et de ces essences particulières est d'ailleurs partagé par les experts de l'épinette rouge à la Direction de la recherche forestière (DRF) que nous avons consultés, Daniel Dumais et Marcel Prévost.

Daniel Dumais et **Marcel Prévost** sont deux chercheurs à la Direction de la recherche forestière (DRF) au MFFP. Ils ont été consultés dans le but de mettre de l'avant leurs connaissances quant à l'autécologie de l'épinette rouge et à l'aménagement forestier en forêt mixte (sapinière à bouleau jaune). Ces derniers ont soulevé l'importance d'adapter les coupes forestières en fonction de l'autécologie des essences longévives. Par exemple, les essences telles que l'épinette rouge et la pruche du Canada possèdent un cycle de vie plus long que la révolution actuelle du régime forestier. D'où l'importance, pour préserver les tiges de qualité et la régénération dans les peuplements.

2.1 Un enjeu soulevé par les récents PAFIT

Le dernier PAFIT (MFFP, 2018a) mentionne un enjeu au niveau de la composition végétale à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière. En effet, les essences mentionnées précédemment seraient en raréfaction dans le cas de la pruche du Canada et du thuya occidental et en diminution pour l'épinette rouge et le bouleau jaune (MFFP, 2018a). Le PAFIT 2013-2018 faisait déjà état de cette situation, en plus de traiter de l'enjeu de l'envahissement par l'érable rouge (*Acer rubrum*) des superficies où avaient été effectuées des coupes par bandes (MRN, 2013). En effet, les coupes à blanc qui ont été pratiquées dans ces bandes ont défavorisé les essences longévives au profit des feuillus intolérants à l'ombre (MRN, 2013). D'ailleurs, lorsque l'érable rouge s'implante au détriment des

espèces longévives, il devient presque impossible de renverser la succession ainsi entamée (D. Dumais et M Prévost, communication personnelle, 2019).[1]

Le soulèvement de ces enjeux par les PAFIT laisse penser que la stratégie d'aménagement des dernières années ne semble pas favoriser la régénération des espèces longévives. Les écarts relevés entre la structure d'âge de la forêt de référence préindustrielle et celle de la forêt de la Seigneurie telle que connue aujourd'hui vont également en ce sens (MRNF, 2011). D'ailleurs, le PAFIT 2013-2018 avait fait de l'un de ses objectifs principaux que la structure d'âge des forêts aménagées s'apparente à celle de la forêt naturelle (MRN, 2013).

La forêt de référence préindustrielle d'un certain territoire correspond aux caractéristiques de la forêt avant l'intensification de l'ère industrielle (MRNF, 2009). Comme la dynamique de la forêt de référence était basée qu'exclusivement sur des perturbations naturelles, ses caractéristiques peuvent être utilisées comme témoin d'un degré d'altération actuel (MRNF, 2009). L'exercice de la mesure d'altération de la forêt de la Seigneurie a été effectué dans le cadre du PAFIT 2013-2018 (MFFP, 2013), où des seuils relatifs à la proportion de vieilles forêts dont devait être composé le territoire ont été fixés à l'échelle des unités territoriales de référence (UTR). Pour les peuplements de vieilles forêts, un degré d'altération de niveau moyen correspondait à une proportion de vieilles forêts de l'ordre de 20% à 50% à l'échelle d'une UTR. L'analyse de la proportion des vieilles forêts souligne qu'il y avait en 2013 plusieurs zones de moyennement à fortement altérées (Tableau 1). De fait, en combinant les degrés d'altération des peuplements de vieilles forêts et ceux de forêts régénérées, la totalité des UTR ont été classées de moyennement à fortement altérées lors de l'évaluation du territoire (MRN, 2013).

[1] Nos collègues de classe ont basé leur travail sur l'autécologie de l'épinette rouge. Plus d'information sont disponibles dans leur document *Bilan de 50 ans de foresterie dans la forêt de la Seigneurie de Lotbinière: Le défi de la restauration de l'épinette rouge*

Tableau 1 *: Seuil d'altération des UTR de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière (adapté de MRN, 2013)*

	Vieilles forêts		Forêts régénérées			
No UTR	**Seuil atteint**	**Degré d'altération**	**Seuil atteint**	**Degré d'altération**	**Degré retenu**	**Superficie (ha)**
UTR 1	12,9%	**élevé**	21%	**moyen**	**élevé**	4197,4
UTR 2	15,2%	**élevé**	13,9%	**faible**	**élevé**	3994,6
UTR 3	37,4	**moyen**	0,0%	**faible**	**moyen**	1018,1
UTR 4	21,8%	**élevé**	7,9%	**faible**	**élevé**	3628,3
UTR 5	36,6%	**moyen**	9,4%	**faible**	**moyen**	1890,2
Sans UTR (mode 02)	65,6%	**faible**	1,4%	**faible**	**faible**	713,82
						Total 15 442,4

De façon générale, ce degré d'altération offre les conditions nécessaires à l'établissement de l'érable rouge qui s'établit en l'absence de couvert (D. Dumais et M. Prévost, communication personnelle, 2019).

La figure 4 permet de faire un bref compte rendu des types d'interventions sylvicoles qui peuvent contribuer à la raréfaction et la diminution de ces essences. Elle a été réalisée grâce à une revue de la littérature ainsi qu'aux connaissances acquises grâce à aux nombreux échanges avec les experts. Il est possible de mettre de l'avant un lien entre la nature de ces interventions et les coupes par bande réalisées sur le territoire de 1971 à 1991 (MFFP, 2018a). Rappelons que ces dernières n'avaient pas donné les résultats attendus en matière de régénération.

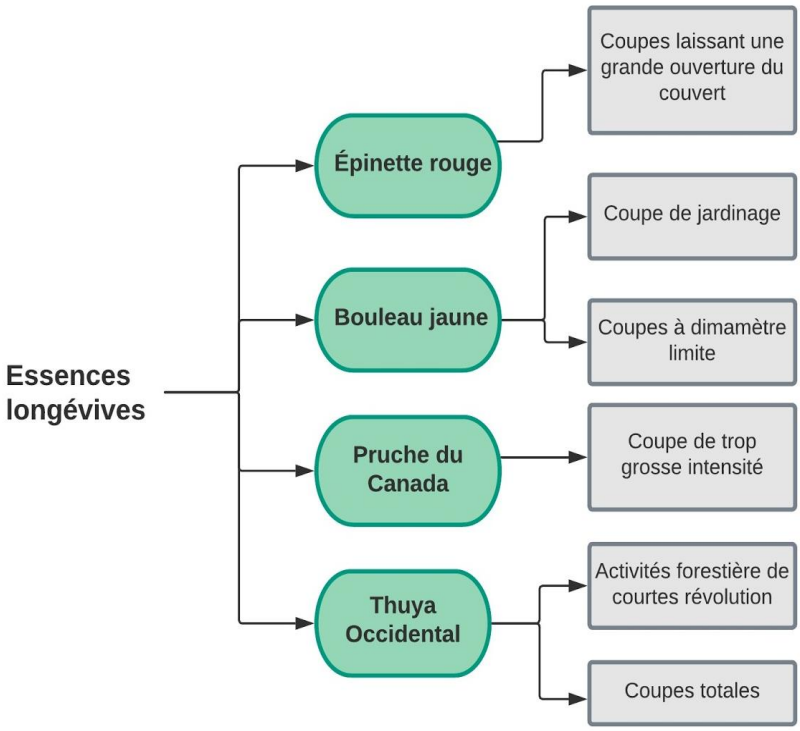


Figure 4 *: Schéma synthétisant la revue de littérature présentée à l'Annexe A, représentant les essences à l'étude ainsi que les causes probables de leur raréfaction en lien avec les pratiques forestières*

Une rencontre avec deux employés du MFFP ayant tous deux travaillé sur le PAFIT 2018-2023 a été planifiée afin de mieux comprendre le contexte de rédaction de ce dernier. **Lucie Thibodeau,** coordonnatrice de la rédaction, et **Charles Vigeant-Langlois**, expert à l'enjeu de composition végétale, nous ont expliqué les modalités de la rédaction d'un PAFIT. Ils ont également expliqué que chaque enjeu soulevé dans le PAFIT possède un document de support non disponible au public. Le document de support spécifique à l'enjeu de composition végétale démontre que la méthode utilisée par le MFFP ne permet pas une analyse fine du territoire dû à l'utilisation des unités homogènes comme référence à l'état de l'enjeu.

2.2 Les organismes locaux préoccupés

Plusieurs organismes régionaux ont émis des préoccupations en lien avec le prochain PAFIT (2018-2023) concernant l'unité d'aménagement de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière (034-51). Au sein de ce groupe d'organismes, on retrouve les Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière,

l'organisme de bassin versant (OBV) de la rivière du Chêne, le conseil régional de l'environnement de Chaudière-Appalaches (CRECA) ainsi que la municipalité régionale de comté (MRC) de Lotbinière. De façon générale, les préoccupations soulevées visaient les lacunes dans la description du territoire, menant ainsi à une considération régionale faible et également, à une mauvaise intégration des enjeux (CRECA, 2018. Les Amis de la Forêt, 2018a. MRC de Lotbinière, 2018. OBV du chêne, 2018). Ces lacunes entraîneraient ainsi une homogénéisation de l'aménagement forestier sur le territoire de la forêt, sans planification fine et considération pour les particularités de la forêt. En prenant compte l'autécologie de l'épinette rouge, du bouleau jaune, de la pruche et du thuya (Annexe A), il est possible d'émettre l'hypothèse qu'un aménagement forestier homogène ainsi que l'absence d'un aménagement à une échelle fine ne seraient pas favorable à leur régénération. C'est d'ailleurs ce que nous disent les experts forestiers consultés pour ce projet. En ce sens, lorsqu'on se trouve en forêt mixte, il est important de considérer la diversité présente et la complexité qui s'y rattache dans l'élaboration de l'aménagement forestier (L. Bélanger, communication personnelle, 2019).

Louis Bélanger est professeur et chercheur au département des sciences du bois et de la forêt de l'université Laval. Il se spécialise, entre autres, dans la sylviculture et l'aménagement. Il préconise une approche d'aménagement diversifiée au sein des peuplements mixtes afin de prendre en compte la diversité de composantes qui s'y retrouvent.

2.3 Baisse de la qualité du bois et enjeu de mise en valeur

Parmi les bénéficiaires de garantie d'approvisionnement de la forêt, la Scierie Lauzé Inc. détient la plus grande partie de volume attribuable soit environ 40% du total (Tableau 2). Cette dernière est la scierie locale, située à Saint-Édouard de Lotbinière. Toutefois, elle semble peu satisfaite de la qualité des tiges qui proviennent de ce secteur. Elle déplore, entre autres, la qualité des tiges de bouleaux jaunes et de pruches, préférant ainsi s'approvisionner dans le secteur privé (Scierie Lauzé Inc. communication personnelle, 2019).

La scierie Lauzé souligne également que les tiges d'épinette rouge ne sont pas différenciées des autres épinettes, du sapin, du pin gris et du mélèze, et sont regroupées sous l'appellation SEPM, bien qu'elles présentent des caractéristiques économiques plus intéressantes[2] (L. Bélanger, communication personnelle, 2019). Il y a donc un enjeu bien réel quant à la mise en valeur et la production de peuplements d'essences longévives de haute qualité à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière.

[2] Ces caractéristiques pour l'épinette rouge sont détaillées dans le rapport : *Bilan de 50 ans de foresterie dans la forêt de la Seigneurie de Lotbinière: Le défi de la restauration de l'épinette rouge*, réalisé par nos collègues de classe.

Tableau 2: *Bénéficiaires de garanties d'approvisionnement (BGA) dans l'UA 034-51 (adapté de MFFP, 2018a)*

Volume attribuable	**SEPM**	**THO**	**PRU**	**PEU**	**FD**	**Total**
Possibilité forestière (brut)	7 000	900	1 700	100	6 300	16 000
Possibilité forestière (net)	6 600	800	1 650	100	5 650	14 800
Total	**6 600**	**800**	**1 650**	**100**	**5 650**	**14 800**
Nom du bénéficiaire	**SEPM**	**THO**	**PRU**	**PEU**	**FD**	**Total**
Scierie Lauzé inc.	4 700		300		650	5 650
Domtar inc. (Windsor - pâtes et papiers)				100	3 100	3 200
Malbec inc. (Saint-Théophile - 340, route 173)		150				150
Le spécialiste du bardeau de cèdre inc.		250				250
Cédart-Tech inc.		200				200
Scierie Arboteck inc.					250	250
Volume pour le marché libre (BMMB)	1 900	150	400		1 650	4 100
Total	**6 600**	**750**	**700**	**100**	**5 650**	**13 800**

La **scierie Lauzé** a soulevé un enjeu quant à la qualité des tiges prélevées à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière. Elle exprime un désintérêt à s'approvisionner via cette forêt. Par exemple, il nous a été expliqué que le coût d'approvisionnement du bouleau jaune comparativement à sa qualité ne rend pas sa mise en marché compétitive lorsqu'il provient de cette forêt publique.

REPENSER L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

3. Portrait des essences longévives sur le territoire

LE DIAGNOSTIC

Afin de proposer des solutions qui soient adaptées au territoire, il est nécessaire de tracer le portrait actuel de l'état des peuplements contenant une ou plusieurs essences longévives. La présente section vise donc à circonscrire l'état actuel des peuplements contenant de l'épinette rouge, de la pruche du Canada, du thuya occidental et du bouleau jaune à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière.

3.1 Démarche

Comme le présent projet était réalisé dans le cadre d'un cours universitaire, nous devions composer avec une contrainte de temps, ce qui eut une influence sur la méthodologie utilisée pour la production de notre diagnostic du territoire. En ce sens, il aurait été plus que pertinent d'effectuer un bilan de l'aménagement forestier des cinquante dernières années à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière afin de tracer le réel portrait des essences longévives sur le territoire[3].

Notre diagnostic aurait été d'autant plus fort si nous avions eu l'opportunité de marcher la forêt afin de bien y identifier les peuplements clés d'essences longévives. Or, la durée de notre mandat correspondait à la période de la chasse au sein de la forêt, ce qui a rendu le travail de terrain pratiquement impossible. À vrai dire, il aurait tout de même été difficile de réaliser un travail de qualité en si peu de temps. Ainsi, notre équipe est consciente des lacunes de notre analyse, c'est pourquoi nous avons misé sur la consultation de divers experts du milieu, que ce soit des professeurs, des chercheurs ou des professionnels.

Pour ce faire, nous avons procédé à l'analyse géomatique des données du 5ème inventaire écoforestier du Québec, disponible depuis 2019 pour la région administrative de Chaudière-Appalaches, à l'aide du logiciel d'information géographique ArcGIS (MFFP, 2018d). Nous avons utilisé celles-ci puisque ce sont les données géomatiques les plus actuelles de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière. Comme nous étions dans l'impossibilité de produire des données terrain, ce sont les données les plus fiables que nous pouvions utiliser et qui nous permettaient de dresser un portrait rapide de l'état de la forêt. Cette analyse, avec la consultation des différents experts du

[3] Toutefois, si l'information vous intéresse, nos collègues de classe ont amorcé ce travail dans le rapport *Bilan de 50 ans de foresterie dans la forêt de la Seigneurie de Lotbinière: Le défi de la restauration de l'épinette rouge*.

milieu, constitue l'outil principal afin de produire notre diagnostic environnemental concernant les peuplements d'essences longévives sur le territoire.

Nous avons orienté notre démarche à l'aide des questions suivantes, qui ont permis d'alimenter notre réflexion :

1. Quelle est la **répartition** des essences longévives sur le territoire ?
2. Quel est le **potentiel** de présence des différentes essences longévives sur le territoire ?
3. Quelle est la **structure d'âge** des peuplements d'essences longévives sur le territoire ?

3.2 Quelle est la répartition des essences longévives sur le territoire ?

Dans un premier temps, il a été possible de déterminer la répartition de l'épinette rouge, du bouleau jaune, du thuya occidental et de la pruche du Canada au sein de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière. Pour ce faire, l'indicateur utilisé est le groupement d'essences. Le groupement d'essences décrit la composition du couvert forestier en fonction de l'occupation des essences dominantes au sein d'un peuplement. Un groupement d'essences peut être composé de deux ou trois essences selon le cas (MFFP, 2018d).

Lors de l'analyse géomatique, les groupements d'essences contenants de l'épinette rouge, de la pruche du Canada, du thuya occidental et du bouleau jaune ont été sélectionnés afin de déterminer l'état de la présence actuelle de ces espèces sur le territoire. La figure 5 ci-dessous illustre la distribution des peuplements contenants des essences longévives à la forêt. Le tableau 3 présente ces données sous forme quantitative. Il est possible d'y observer la dominance du bouleau jaune par rapport aux autres essences, alors que le thuya y est peu représenté.

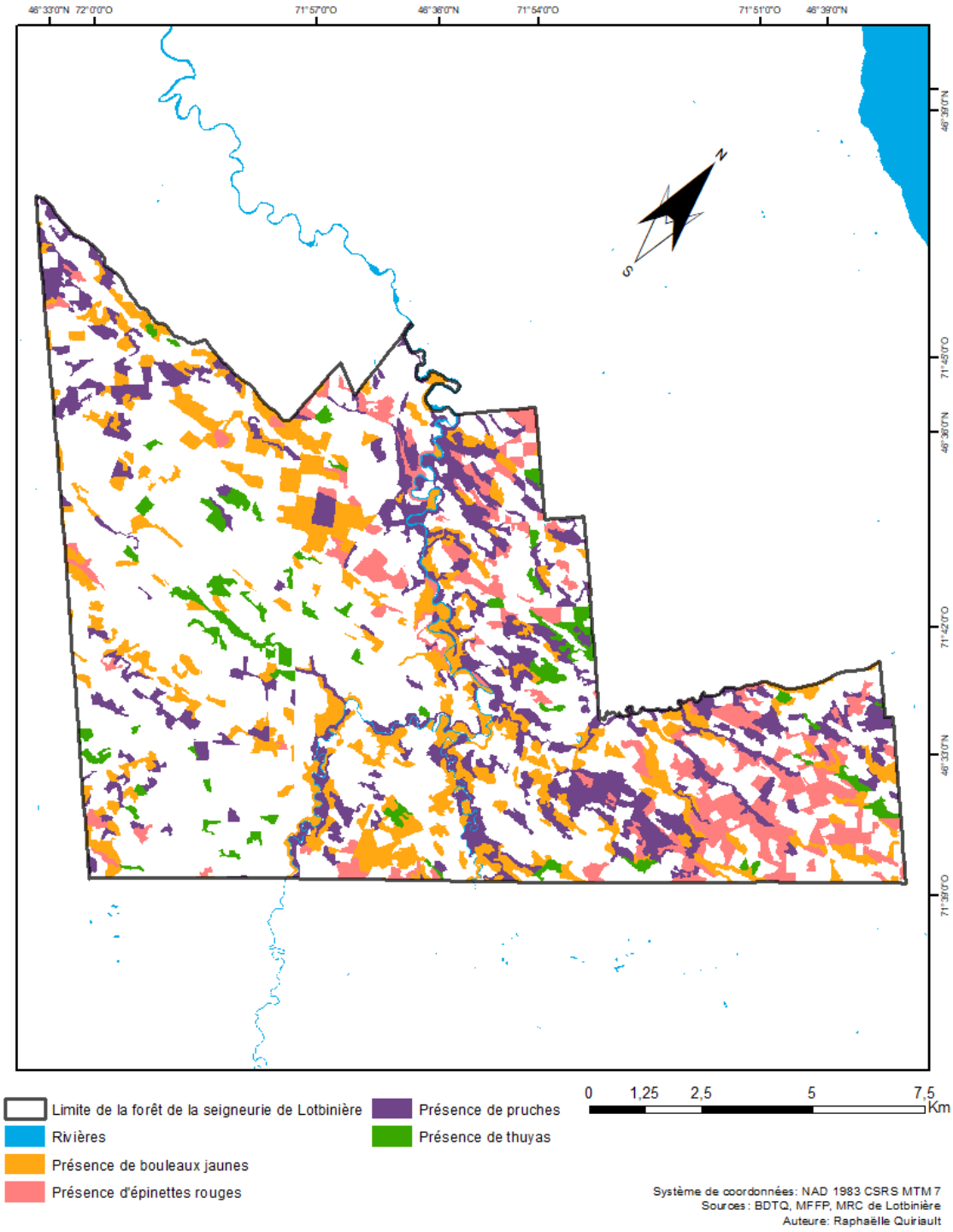


Figure 5 *: Répartition des peuplements contenants des espèces longévives de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

Tableau 3: *Répartition des peuplements contenants des essences longévives de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

Essence	Superficie (km²)	Superficie relative à la forêt (%)
Épinette rouge	12,74	7,82
Bouleau jaune	32,76	20,11
Thuya occidental	5,23	3,21
Pruche du Canada	24,41	14,99

3.3 Quel est le potentiel de présence des différentes essences longévives sur le territoire ?

Ensuite, le potentiel de présence des essences longévives a été établi sur le territoire. Pour ce faire, le type écologique a été utilisé. Selon le MRN (2001), le type écologique correspond à une « portion de territoire, à l'échelle locale, présentant une combinaison permanente de la végétation potentielle et des caractéristiques physiques du milieu ».

D'abord, nous avons identifié tous les types écologiques des peuplements pouvant contenir les quatre essences longévives étudiées. Ensuite, ces types écologiques ont été utilisés pour déterminer, à l'échelle de la forêt, quelles proportions ceux-ci occupent sur le territoire. De cette façon, il est possible de déterminer si les essences longévives sont retrouvées en moins grande quantité qu'elles ne pourraient l'être à l'échelle de la forêt. Par exemple, si l'on retrouve une essence sur 10% du territoire, mais que les types écologiques identifiés au sein des peuplements où se trouve cette essence sont retrouvés sur 80% du territoire, on peut présumer que cette essence pourrait être retrouvée en plus grande quantité à cause du potentiel offert par la quantité des types écologiques retrouvés sur le territoire qui sont favorables à l'essence.

Les figures 6 à 9 suivantes présentent la répartition actuelle ainsi que l'occupation potentielle des essences à l'étude. Le tableau 4 ci-dessous en résume les données. En comparant le potentiel de présence des espèces à leur répartition actuelle, il est possible de constater que les quatre essences ont un potentiel très élevé par rapport à leur présence sur le territoire. Ce faisant, on peut présumer

que les quatre essences se retrouvent sur une faible proportion du territoire par rapport à la superficie qu'elles pourraient occuper.

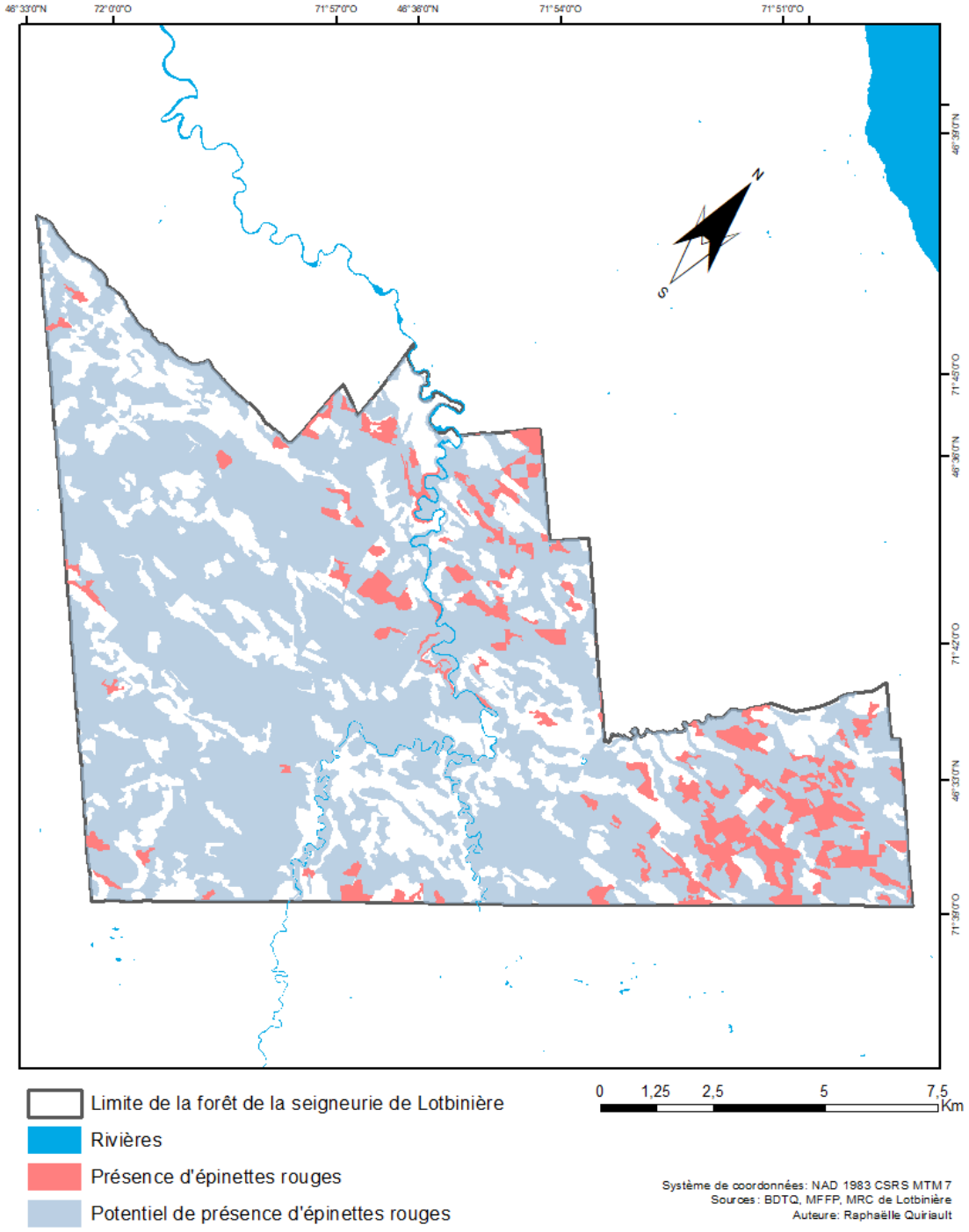


Figure 6: *Représentation des peuplements contenant de l'épinette rouge ou pouvant potentiellement en contenir, à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

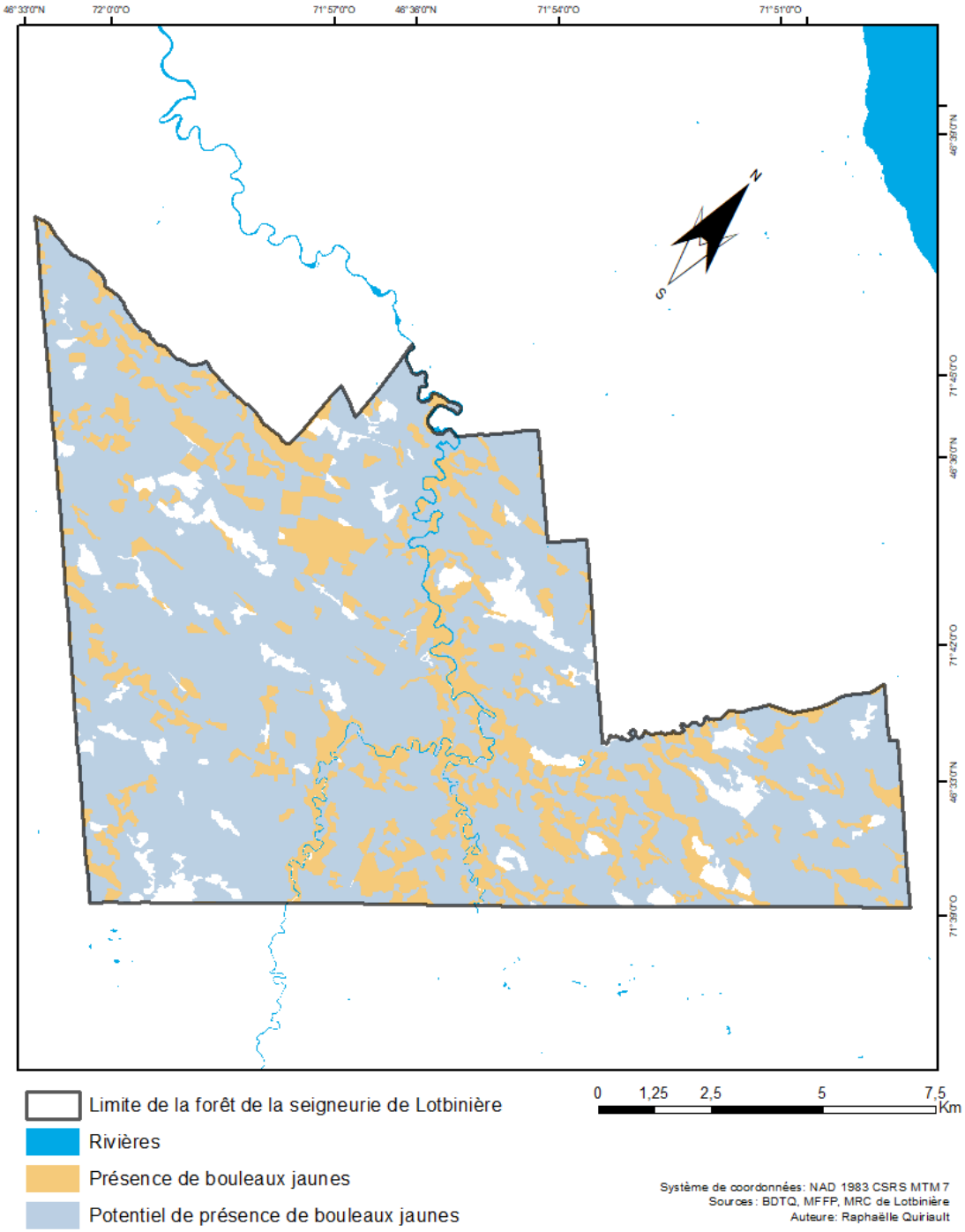


Figure 7 *: Représentation des peuplements contenant du bouleau jaune ou pouvant potentiellement en contenir, à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

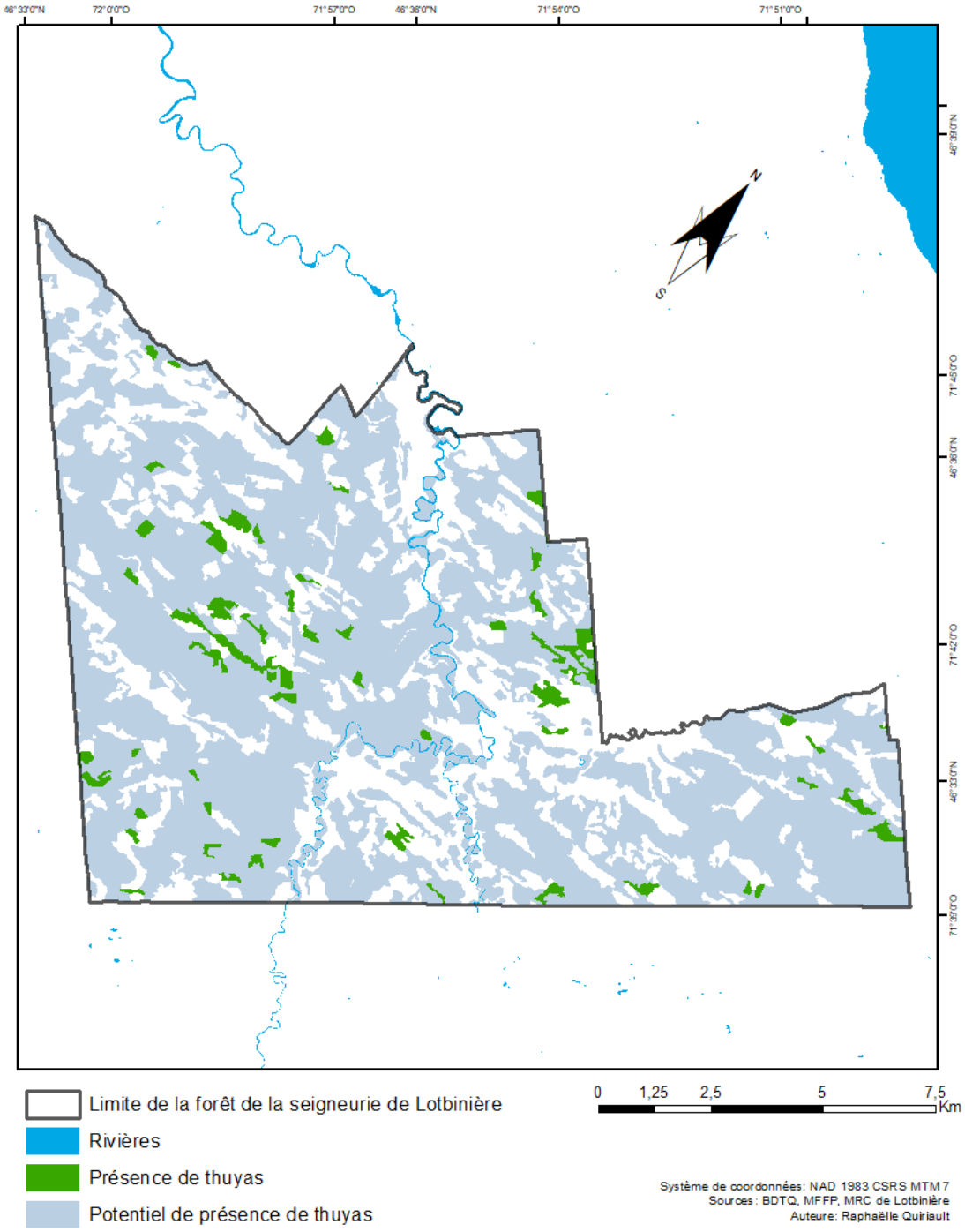


Figure 8 *: Représentation des peuplements contenant du thuya occidental ou pouvant potentiellement en contenir, à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

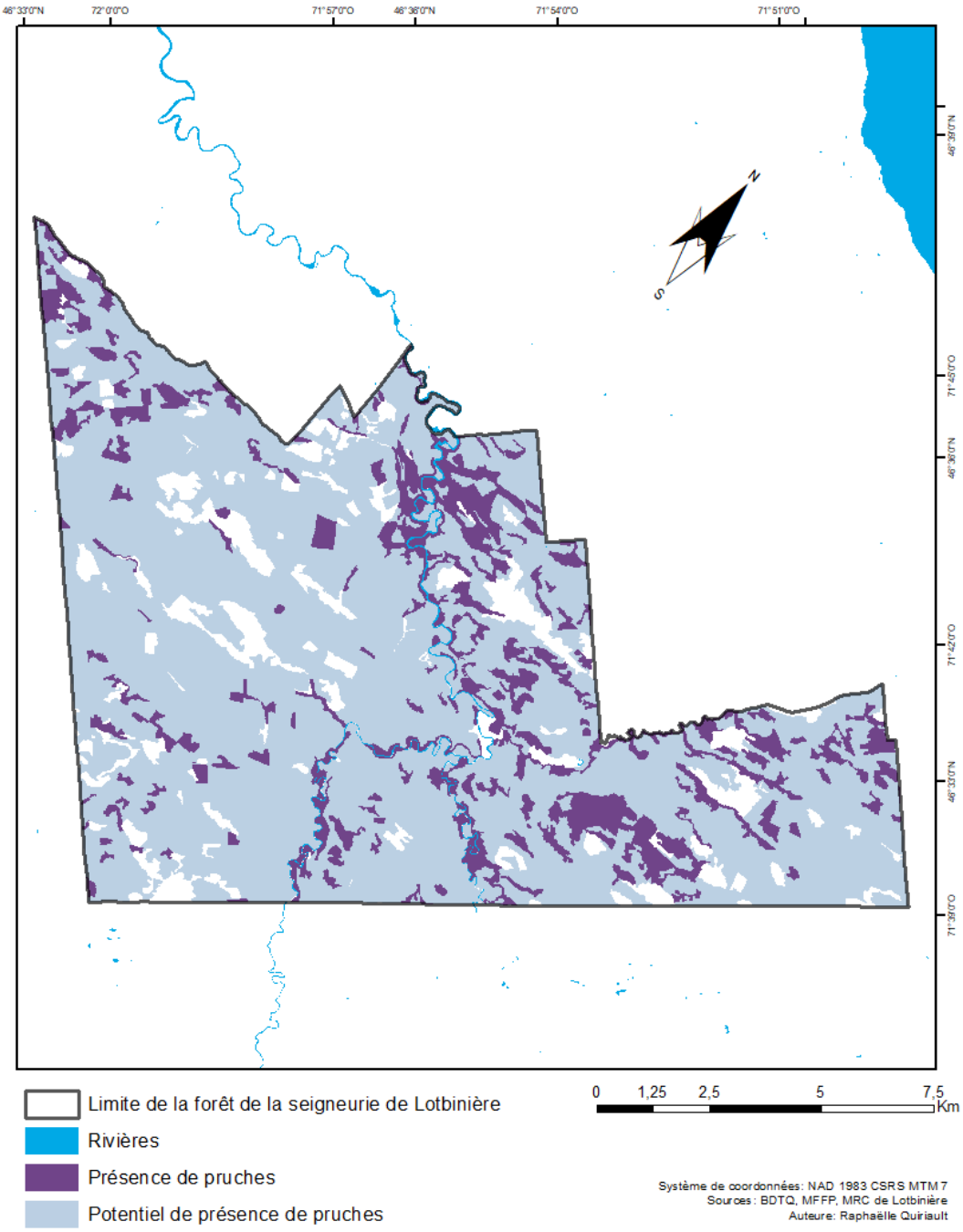


Figure 9: *Représentation des peuplements contenant de la pruche du Canada ou pouvant potentiellement en contenir, à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

Tableau 4: *La répartition actuelle et le potentiel de présence des essences longévives à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

Essence	Présence (%)	Potentiel (%)
Épinette rouge	7,82	73,1
Bouleau jaune	20,11	93,32
Thuya occidental	3,21	68,36
Pruche du Canada	14,99	90,27

Il est important de faire preuve de prudence lorsqu'on procède à l'analyse les types écologiques. Comme mentionné précédemment, le type écologique indique la végétation *potentielle* d'une portion de territoire (MRN, 2001). Il indique donc la végétation qui aurait le potentiel de s'établir en absence de perturbation, lorsque la forêt atteint le stade de climax. Ainsi, les données ci-dessus doivent être interprétées avec précaution. Par exemple, en absence de perturbations anthropiques, l'épinette rouge aurait le potentiel de se retrouver dans 73,1% des peuplements forestiers du territoire alors qu'elle est retrouvée actuellement dans 7,82% des peuplements.

Il est toutefois possible de justifier le choix de cet indicateur pour témoigner du potentiel de présence des essences longévives en s'appuyant sur l'état de la forêt préindustrielle pour la région. En effet, les états de références indiquent que la forêt préindustrielle de l'unité homogène de végétation correspondant à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière (Forêt feuillue de l'Ouest à érable à sucre et tilleul typique) devait avoir un cycle de feu de 680 années et devait être composée à 81% de vieilles forêts (Boucher et al., 2011). Tout porte donc à croire que la forêt préindustrielle qui était aménagée par la famille Joly de Lotbinière devait avoir atteint le stade de climax, et donc devait être composée de la végétation potentielle indiquée par les types écologiques. Il est alors possible d'émettre la conclusion que les essences longévives étudiées auraient le potentiel d'être retrouvées en plus grande quantité sur le territoire.

3.4 Quelle est la structure d'âge des peuplements d'essences longévives sur le territoire ?

Finalement, nous avons déterminé la structure d'âge des peuplements contenants des essences longévives sur le territoire de la forêt. Pour ce faire, les classes d'âge ont été utilisées. Chaque essence identifiée à l'aide du groupement d'essence a été divisée en fonction des classes d'âges. Les proportions des classes d'âge de 80 ans et moins et celles de 80 ans et plus ont été additionnées afin de déterminer les proportions de jeunes et de vieilles forêts pour l'épinette rouge, la pruche du Canada, le thuya occidental et le bouleau jaune. Le seuil de 80 ans est déterminé à partir du critère d'âge des normes de stratification forestières (MNRF, 2011).

Dans le cas de l'épinette rouge, de la pruche du Canada et du bouleau jaune, près de 50% des peuplements contenant ces essences sont considérés comme vieux, ayant 80 ans et plus. De plus, en ce qui concerne le thuya occidental, le ratio est près de 25% de vieux peuplements pour 75% de jeunes (Tableau 5).

Tableau 5 *: Proportion de jeunes et de vieux peuplements contenant les essences longévives*

Essence	Jeunes peuplements (%)	Vieux peuplement (%)
Épinette rouge	46,14	53,86
Bouleau jaune	51,77	48,23
Thuya occidental	73,29	26,71
Pruche du Canada	47,29	52,71

Comme mentionné précédemment, les états de références pour la forêt préindustrielle de l'unité de l'unité homogène de végétation correspondant à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière (Forêt feuillue de l'Ouest à érable à sucre et tilleul typique) démontrent que la forêt qui était aménagée par la famille Joly de Lotbinière devait être composée à 81% de vieilles forêts, dont 65% en forêts irrégulières (Boucher et al., 2011). Ainsi, même si nos données portant sur la structure d'âge ne prennent en compte que les peuplements d'essences longévives, il est possible de constater un rajeunissement des peuplements sur le territoire.

3.5 Constats du diagnostic

Pour conclure, notre diagnostic ne permet pas de confirmer ou d'infirmer que les essences longévives sur le territoire sont en raréfaction, compte tenu de l'absence d'une composante temporelle dans notre analyse. Il est toutefois possible de soulever quelques appréhensions sur la répartition actuelle de ces essences et leur potentialité. Le diagnostic nous permet de poser trois constats, quant à la répartition, le potentiel de présence et la structure d'âge des peuplements contenants de l'épinette rouge, de la pruche du Canada, du thuya occidental et du bouleau jaune. D'ailleurs, les experts consultés nous disent que ces essences ont une tendance généralisée à se raréfier malgré la potentialité du territoire et qu'il serait surprenant que la forêt de la Seigneurie de Lotbinière échappe à cette dynamique considérant son historique forestier.

En considérant que les essences longévives étudiées auraient le potentiel d'être retrouvées en plus grande quantité sur le territoire et qu'il semble y avoir un rajeunissement de ces tiges, nous croyons qu'il faut instaurer une sylviculture qui soit adaptée aux espèces longévives à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière. En effet, il faut mettre en œuvre une stratégie d'aménagement qui permette le prélèvement de matière ligneuse, tout en assurant la pérennité des vieux peuplements d'essences longévives, comme il s'est déjà fait par le passé, notamment à travers les travaux de Monsieur Joly de Lotbinière.

3.6 Limites du diagnostic

La méthode que nous avons utilisée est limitée par quelques éléments. En premier lieu, comme le territoire n'était pas accessible, nous avons basé notre analyse sur les données géomatiques du 5ème décennal seulement. Ainsi, nos indicateurs étaient tirés de ces données et n'étaient pas validés sur le terrain. C'est le cas notamment des classes d'âge et des groupements d'essence, données qui sont interprétées par photo-interprétation. En ce qui a trait au type écologique, il s'agit d'une donnée dont l'interprétation relève de la subjectivité, car le photo-interprète doit prendre en compte des mesures telles que le drainage et la végétation potentielle. Ces dernières peuvent être difficiles à valider à l'aide de photographies aériennes. Comme nos analyses sont basées sur ces indicateurs, nous devons donc être vigilants dans notre interprétation des résultats. En effet, dépendamment de la similitude entre les données géomatiques et la réalité terrain, certaines des

conclusions que nous avons pu tirer pourraient être confirmées ou infirmées. Idéalement, nous serions allés sur le terrain afin de valider ces conclusions.

REPENSER L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

4. Une sylviculture tournée vers les tiges d'avenir

CONSENSUS AUPRÈS DES EXPERTS

Afin de répondre à l'enjeu de composition végétale, l'ensemble de notre démarche fut de consulter divers intervenants clés afin de faire appel à leur expertise. Au fil de nos divers entretiens, nous avons retiré que ces experts s'entendent pour dire qu'il est nécessaire de travailler à fine échelle afin de prendre en compte les particularités parfois complexes de ces essences (J-C. Ruel, communication personnelle, 2019. D. Dumais et M. Prévost, communication personnelle, 2019. G. Lessard, communication personnelle, 2019. L. Bélanger, communication personnelle, 2019. J. Lasnier, communication personnelle, 2019). C'est ce constat qui nous amène à proposer d'appliquer le concept de sylviculture écologique à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière.

4.1 Introduction du concept de sylviculture écologique

La mise en œuvre de notre stratégie d'aménagement s'appuie sur une vision globale de l'aménagement de la forêt conçue par notre équipe, qui se traduit par :

« La mise en place d'un aménagement forestier qui prévoit une sylviculture écologique favorisant le potentiel des essences longévives»

Le concept de sylviculture écologique découle de la notion de sylviculture proche de la nature (Möller, 1922), formule bien présente en Europe. Elle met de l'avant la valorisation du bois par un aménagement adapté aux caractéristiques propres à chacune des stations. Ce faisant, chaque arbre peut atteindre son état optimal puisque l'intégrité de son habitat naturel est préservée. En effet, selon un circulaire wallon de Branquart et Liégeois (2010), ce type de sylviculture permet plusieurs répercussions positives sur les autres fonctions de la forêt entre autres pour la résistance aux stress et aux ravageurs. Les peuplements mélangés sont favorisés par la sylviculture écologique puisqu'ils améliorent la protection des sols, l'équilibre forêt-gibier et la valeur paysagère de la forêt. De plus, l'augmentation des volumes de bois mort se traduit par une amélioration du potentiel de fertilité des sols forestiers et une meilleure régénération naturelle des peuplements (Branquart et Liégeois, 2010). La sylviculture écologique s'exprime au-delà de par la qualité du bois qu'elle favorise, mais également via les services écologiques qu'elle soutient (FAO, 2019). Ce concept fût aussi élaboré suite aux discussions avec les experts, spécialement avec Guy Lessard, chercheur en foresterie au CERFO.

Guy Lessard est directeur du secteur aménagement des forêts et sylviculture du Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy (CERFO). Ses axes de recherche sont, entre autres, les scénarios sylvicoles pour la favorisation d'essences particulières ainsi que l'intégration de l'écologie appliquée dans l'aménagement et la planification forestière. Son expérience et sa vision de la sylviculture nous ont permis de développer le concept de sylviculture écologique et ses prémisses. De plus, il nous a éclairé.e.s sur les possibilités techniques afin d'intégrer ce type de sylviculture à l'aménagement forestier.

Appliquée au contexte de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière, la mise en place du concept de sylviculture écologique permettrait de conserver l'apport des essences longévives à la biodiversité régionale mettant ainsi en valeur la forêt. L'épinette rouge, le bouleau jaune, la pruche du Canada et le thuya occidental possèdent des particularités et des atouts potentiels propres qui seraient mis de l'avant par une sylviculture écologique. Des pratiques associées à ce type de sylviculture sont pratiquées à travers certains groupements forestiers comme le groupement Chaudières, en plus du MFFP de la région de l'Estrie (J. Lasnier, communication personnelle, 2019). Il y a donc déjà une

amorce de ce concept au privé, mais également au public. Afin d'implanter ce dernier, des prémisses basées sur les recommandations des experts consultés s'imposent :

- ➔ *Que la sylviculture soit adaptée à une échelle fine lors de sa planification et la réalisation des travaux forestiers ;*
- ➔ *Que l'autécologie des essences et les caractéristiques propres à chaque milieu soient prises en compte ;*
- ➔ *Que l'aménagement soit focalisé vers les tiges d'avenir des peuplements à haut potentiel déterminés par une caractérisation terrain ;*
- ➔ *Que la forêt soit aménagée selon les savoirs scientifiques et culturels disponibles ;*
- ➔ *Que l'innovation en matière de sylviculture fine soit au cœur de l'aménagement.*

4.2 Opportunité politique : Stratégie nationale de production du bois

Notre projet s'insère tout d'abord dans une opportunité d'appliquer les principes de la Stratégie nationale de production de bois (SNPB) du MFFP (MFFP, 2018e). Suite aux constats de la détérioration de l'offre de bois de par sa quantité et sa qualité et de la difficulté à écouler le bois de feuillus de faible qualité, le Ministère s'est doté de cette stratégie visant à créer davantage de richesse pour la société. L'intention est donc plus uniquement d'augmenter le volume de bois, mais d'en bonifier la qualité. La SNPB mentionne que : *« La culture de bois de haute valeur en forêt feuillue et mixte est l'une des options ayant le plus grand potentiel de création de richesse dans les régions du sud du Québec. »*

Il s'agit donc d'une opportunité majeure pour établir et approfondir ces principes dans une forêt ayant un potentiel de richesse aussi grand. En plus de créer de la richesse, la SNPB s'établit sur la viabilité des écosystèmes via la prise compte des processus naturels :

> « *La production de bois repose sur des écosystèmes viables et fonctionnels. En effet, considérer des processus écologiques dans l'aménagement forestier est garant du caractère durable de la production. Dans cette optique, le Ministère mise sur l'aménagement écosystémique afin d'assurer la durabilité des services économiques attendus des forêts.* »

C’est également sur ces principes que le concept de sylviculture écologique permet de prôner la durabilité des potentiels de valeur économique et écologique des peuplements.

Finalement, la vision que nous proposons s’inscrit dans celle des Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière ainsi que dans la vision concertée de la MRC qui vise notamment à assurer la protection et la mise en valeur de son environnement, de son patrimoine et de sa culture (MRC de Lotbinière, 2019).

5. Stratégie d'aménagement

NOS PROPOSITIONS

Le diagnostic environnemental a permis de soulever que les essences longévives d'épinette rouge, de bouleau jaune, de pruche du Canada et de thuya occidental auraient le potentiel d'être retrouvées en plus grande quantité à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière. Afin de valoriser le potentiel de ces tiges marchandes à haute valeur, nous proposons une stratégie d'aménagement misant sur l'établissement d'une sylviculture écologique passant par trois axes d'interventions soit sociopolitique, environnemental et de gouvernance. Ces interventions font office d'un processus jugé nécessaire afin d'arriver à l'implantation d'un aménagement forestier innovateur à forêt de la Seigneurie de Lotbinière.

5.1 L'axe sociopolitique : intégration du projet au processus politique

Moyen A : Intégration des Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière à la TGIRT

Selon l'article 55 de la LADTF, il est nécessaire que les préoccupations des acteurs concernés par l'aménagement forestier soient prises en compte afin d'assurer une gestion intégrée de la forêt au moyen de la table de gestion intégrée des ressources et du territoire (TGIRT). Cette dernière doit également servir à fixer des objectifs locaux d'aménagement durable. Afin de faire valoir les intérêts de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière, nous proposons l'intégration d'un représentant des Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière à la TGIRT. Ce faisant, l'organisme pourrait être porteur du concept de sylviculture écologique dans le but de valoriser la forêt. Il serait d'ailleurs possible de profiter de connaissances sur la forêt détenues par les membres de l'organisme. Afin d'y parvenir, une demande d'intégration devra être émise et approuvée par la TGIRT et par le ministre. Cette étape a déjà été entamée par le préfet de la MRC de Lotbinière. Nous proposons ainsi de poursuivre les démarches jusqu'à l'obtention d'un siège.

Jean-Pierre Ducruc est le président de l'organisme des Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière. Il opère également en tant que conseiller municipal à la ville de Sainte-Croix ainsi et biologiste retraité au sein du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs. Il nous a confirmé que le préfet de la MRC a récemment fait une demande d'ajout d'un représentant des Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière, nommé par la MRC, à la TGIRT.

Moyen B : Création d'un groupe de travail de développement du projet

Afin de mettre en œuvre le concept de sylviculture écologique et de l'appliquer concrètement à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière, notre équipe propose de créer un groupe de travail constitué entre autres de représentant.e.s du MFFP, d'un groupement forestier, des Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière et de chercheurs. L'ajout des Amis de la Forêt à la TGIRT doit précéder cette étape puisque le représentant devra présenter l'idée à la TGIRT et veiller à la création du groupe de travail.

Les membres du groupe de travail devront travailler à produire des recommandations pour le prochain PAFIT 2023-2028. Ceux-ci auront également le mandat d'établir et de mettre en œuvre les différentes stratégies explorées dans les deux autres axes d'interventions qui sont présentés ci-dessous.

5.2 L'axe environnemental : acquisition de connaissances

Moyen A : Bilan de 50 ans d'aménagement forestier à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière

Afin de bien comprendre la dynamique forestière qui s'est installée au cours des dernières années et de bien analyser l'impact de l'aménagement passé, nous proposons la réalisation d'un bilan de l'état de cette forêt dans les cinquante dernières années. Cette tâche serait donnée à un.e étudiant.e au deuxième cycle et ferait l'objet d'un projet de maîtrise. Cela permettrait d'avoir un réel portrait des enjeux de la forêt, qualifiant et quantifiant du même coup l'ampleur de sa dégradation.

Pour la réalisation de ce projet, un budget environnant 50 000$ devra être prévu. Ce montant servira à financer l'étudiant.e chercheur en plus des dépenses liées au projet. Plusieurs intervenants pourraient contribuer à l'obtention de ce budget, tels que le MFFP, la TGIRT, la MRC et possiblement un organisme de conservation comme Nature Québec.

Moyen B : Recherche en sylviculture écologique

Le groupe de travail pourra également entamer les démarches pour obtenir le statut de forêt d'expérimentation au sein de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière décrit dans la section *5.3 Axe de gouvernance*. Celui-ci aura à contacter des chercheurs et/ou chercheuses pour leur proposer de faire de l'expérimentation et de la recherche sur la sylviculture fine de peuplements d'épinette

rouge, de bouleau jaune, de thuya occidental et de pruche du Canada. Parmi les chercheurs potentiels, Daniel Dumais et Marcel Prévost, chercheurs à la DRF et spécialistes de l'épinette rouge, Jean-Claude Ruel, chercheur à l'université Laval et spécialiste du thuya et du micro-peuplement ainsi que Guy Lessard, chercheur au CERFO et spécialiste du bouleau jaune et de sylviculture fine, tous contactés dans le processus de ce projet, seraient des candidats potentiels pour les expérimentations. Une fois les chercheurs trouvés, ceux-ci auront à effectuer une demande d'obtention de statut de forêt d'expérimentation auprès de la DRF.

Également, le groupe de travail pourra mandater un groupement forestier pour effectuer des inventaires forestiers terrains dans le but de cibler les peuplements d'essences longévives à haut potentiel.

5.3 L'axe de gouvernance : Changement de vocation pour l'aménagement de la forêt

Moyen A : La forêt d'expérimentation, un premier pas

a. Description

La mise en place d'une forêt d'expérimentation aurait pour objectif de favoriser l'avancement des sciences forestières (Publications, Québec 2010). Elle se définit comme étant une portion du territoire publique réservée exclusivement à des fins de recherche et d'expérimentation (MFFP 2019). Dans une forêt d'expérimentation, seules les activités d'aménagement forestier vouées à la recherche et l'expérimentation sont permises, tel que le décrète l'article 18 de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* (LADTF) (Publications Québec, 2010).

Une forêt d'expérimentation doit être enregistrée au nom d'un.e chercheur/chercheuse associé à un organisme de recherche gouvernemental ou institutionnel (Gouvernement du Québec 2019). À titre d'exemple, les principaux utilisateurs de ce type de forêts au Ministère sont la Direction de la recherche forestière, la Direction de la production de semences et des plants ainsi que la Direction de la protection des forêts. Du côté institutionnel, l'Université Laval et le Centre de foresterie des Laurentides constituent la clientèle principale (MFFP, 2016).

Une forêt d'expérimentation est d'une superficie d'au plus 500 hectares et est constituée à même les réserves forestières ou les unités d'aménagement (MFFP, 2019). Pour en obtenir le statut, une demande doit être effectuée auprès de la Direction de la recherche forestière (DRF). Le statut

accordé est d'une durée maximale de 30 ans avec possibilité de renouvellement. La figure 10 résume les caractéristiques principales de la forêt d'expérimentation.

Selon **Thierry Gariépy**, employé du MFFP, environ 400 demandes d'obtention du statut de forêt d'expérimentation sont en cours de traitement auprès de la DRF. Toutefois, un statut de protection est mis en vigueur dès la soumission de la demande d'obtention de statut. Celui-ci comprend une exclusion de la possibilité forestière, un droit de refus sur les coupes et les constructions de chemins ainsi qu'une protection contre les claims miniers (Thierry Gariépy, communication personnelle, 2019).

Figure 10 *: Les différentes caractéristiques d'une forêt d'expérimentation*

b. Opportunité pour la forêt de la Seigneurie de Lotbinière

L'obtention du statut de forêt d'expérimentation au sein de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière permettrait de dédier certaines parties de la forêt à des activités exclusives de recherche et d'expérimentation. Ce changement de statut aurait pour objectif d'effectuer de la recherche sur les principes de la sylviculture écologique. Ce statut procure également, d'une protection légale qui pourrait être bénéfique pour la mise en valeur de la forêt (MFFP, 2019).

c. Zone concernée dans la forêt de la Seigneurie de Lotbinière

La figure 11 illustre les zones où il serait le plus judicieux d'y installer des dispositifs de forêt d'expérimentation. Les zones en vert sont les pôles où est concentrée la plus grande densité de vieux

peuplements (80 ans et plus) dont l'essence principale est une espèce longévive (épinette rouge, thuya occidental, pruche du Canada ou bouleau jaune).

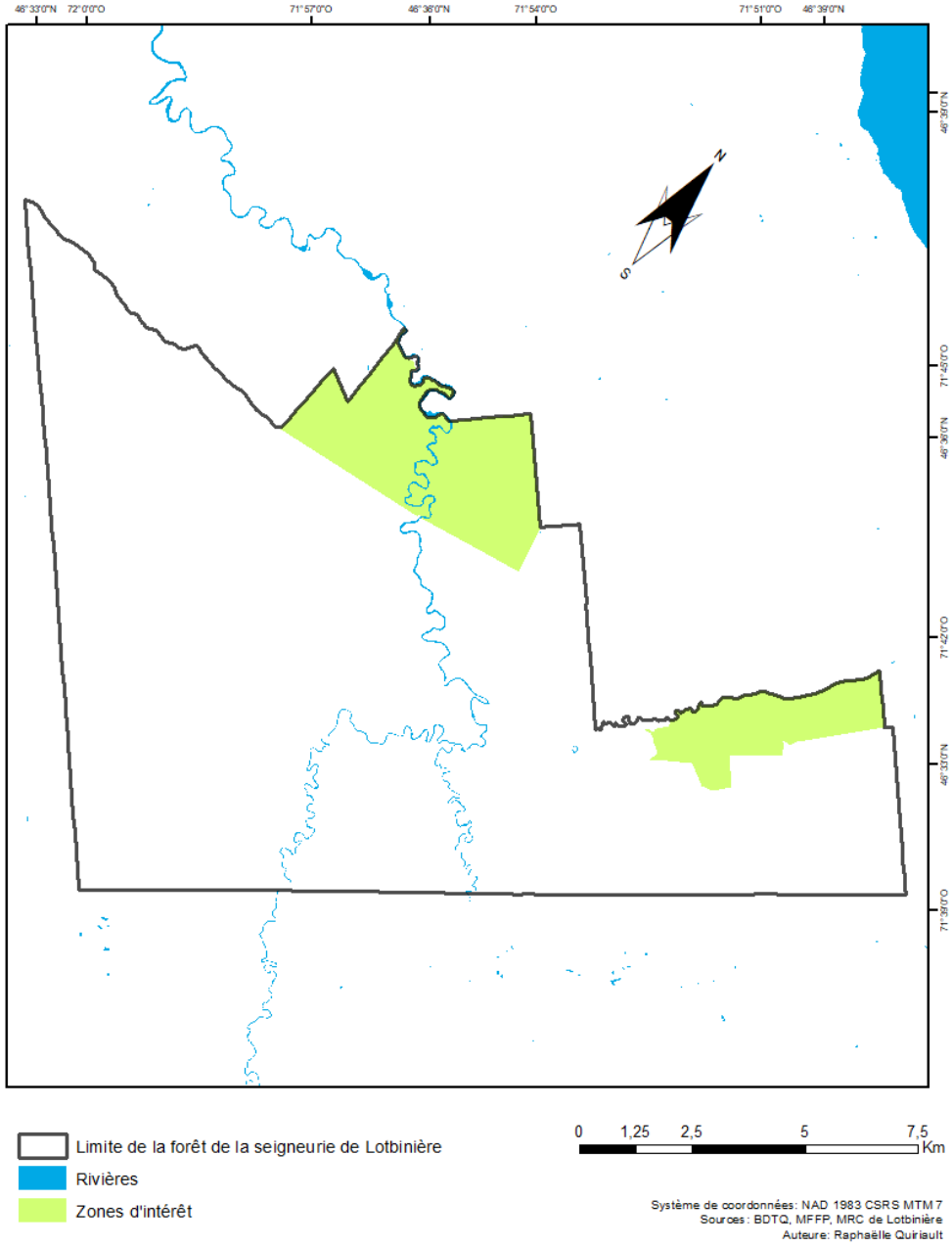


Figure 11 *: Zones d'intérêts pour l'implantation de forêts d'expérimentation à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

Moyen B : La station forestière, un changement de vocation

a. Description

Les stations forestières consistent en des territoires dont les vocations primaires sont celles d'enseigner et d'expérimenter quant aux forêts publiques, sans qu'il s'agisse des seules activités permises. En effet, tout type d'activités compatibles avec la mission de la station peuvent y être effectuées, ce qui permet une plus grande latitude quant à l'aménagement d'un territoire qu'un statut de forêt d'enseignement et de recherche. Par ailleurs, malgré qu'il s'agisse du ministre qui doit assurer l'aménagement forestier de la station, cette tâche peut être légalement confiée à une personne morale. Dans ces cas, le ou la mandataire réalise l'aménagement du lieu désigné, en concordance avec la mission de la station, sous condition que son plan d'aménagement soit approuvé par le ministre. Advenant que les pratiques d'aménagement impliquent de la récolte, la LADTF prévoit que l'entité mandatée puisse vendre pour son propre compte les tiges amassées (Publications Québec, 2010).

La figure 12 résume les différentes caractéristiques d'une station forestière.

Figure 12 *: Résumé des principales caractéristiques d'une station forestière*

b. Opportunité pour la forêt de la Seigneurie de Lotbinière

Comme la définition du statut de station forestière n'est pas des plus strictes, l'implantation d'une station forestière ne causerait aucune entrave aux différentes vocations dont les utilisateurs de la forêt veulent se doter. On peut par exemple penser à la possibilité de la création d'un parc régional au sein de la forêt. De plus, le fait qu'une station forestière ne soit pas limitée en superficie implique que la forêt de la Seigneurie de Lotbinière puisse être totalement comprise sous ce statut, permettant de maximiser le nombre de peuplements où une meilleure gestion serait appliquée. La station forestière peut également inclure les forêts d'expérimentation décrites plus haut.

Ce changement de statut permettrait également d'implanter un partenariat entre le privé et le public qui est présenté dans la section suivante.

La figure 13 ci-dessous illustre la superficie qui correspondrait à la superficie de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière qui pourrait correspondre à une station forestière. Il est à noter que plusieurs secteurs de conservation stricte ont été exclus cette zone potentielle.

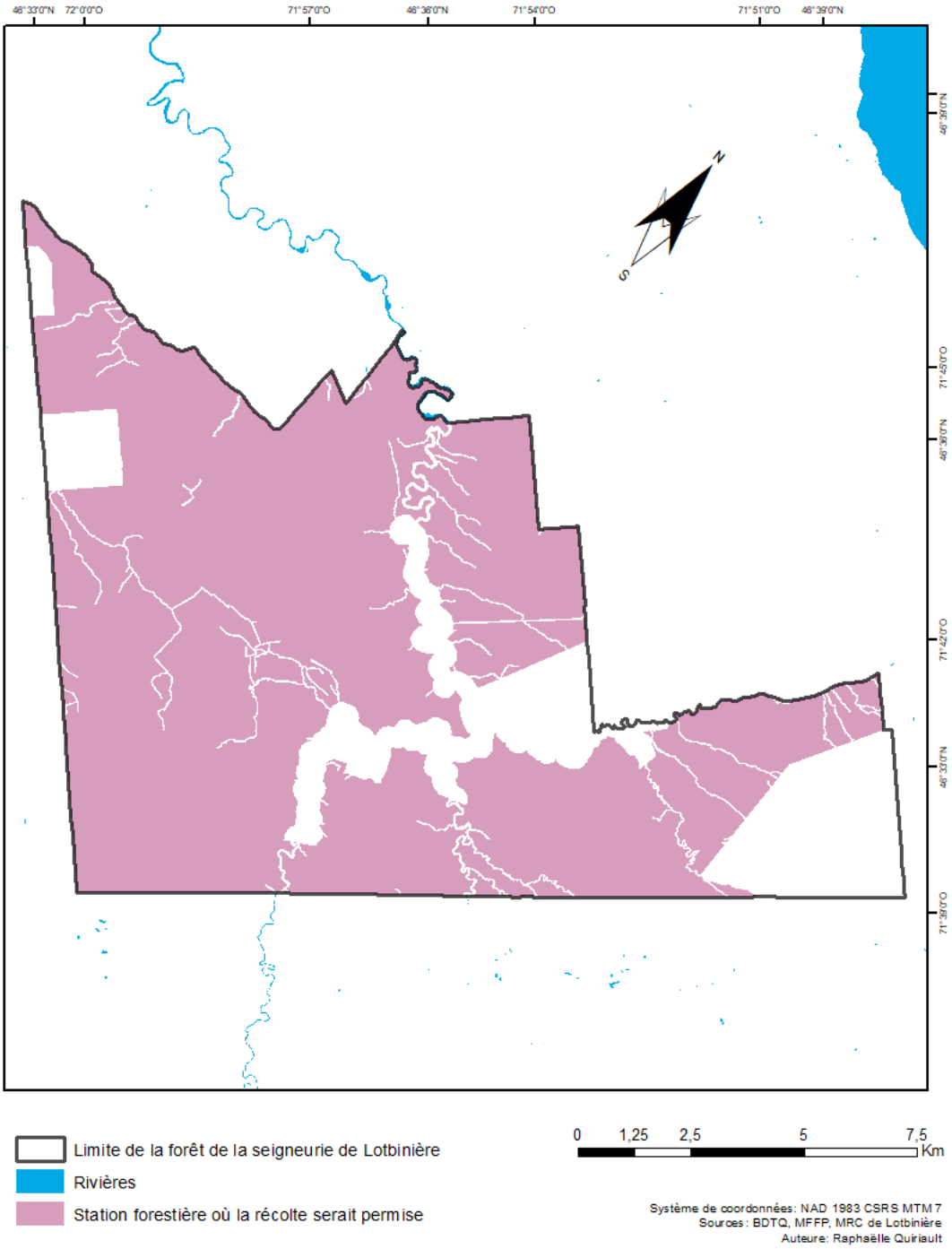


***Figure 13** : Zones d'intérêts pour l'implantation d'une station forestière à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière*

Moyen C : Gestion mixte, un partenariat public-privé

La station forestière offre la possibilité d'une gestion scindée. Nous proposons ainsi de créer un partenariat innovant entre le public et le privé. L'aménagement forestier à la forêt serait ainsi géré par le MFFP en collaboration avec un groupement forestier privé. Cette intervention permettrait de travailler avec les forces vives de la région en plus de profiter de l'expertise locale comme la sylviculture en forêt mixte et des techniques de traitement à fine échelle déjà présentes du côté privé. Il s'agirait du moyen le plus efficace pour parvenir à établir la finalité de notre projet, l'implantation de la sylviculture écologique à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière.

Basé sur la façon dont le MFFP opère présentement en Estrie, tout porte à croire que la vision de la foresterie privée peut aller de pair avec les méthodes déjà en place du ministère. En effet, c'est en consultant Jonathan Lasnier du groupement forestier Chaudière, que nous avons pu voir le potentiel d'un partenariat public-privé. Ce groupement travaille déjà à fine échelle et en retire d'excellents bénéfices qui pourraient profiter à la forêt de la Seigneurie de Lotbinière dans le cas du partenariat.

Jonathan Lasnier, ingénieur forestier au sein du groupement forestier Chaudière, recommande de contacter le MFFP de l'Estrie au Lac-Mégantic. Dans cette région, le ministère aurait une approche sylvicole intéressante en effectuant des traitements adaptés aux peuplements qui pourraient s'appliquer à la région de Lotbinière. Il préconise aussi une approche adaptée aux espèces et au territoire. Selon lui, il est fortement bénéfique de travailler à échelle réduite afin d'augmenter les considérations particulières du milieu. Il croit qu'il est possible de rentabiliser les coûts associés avec un aménagement efficace et précis.

5.4 Organigramme de la stratégie d'aménagement

La figure 14 suivante présente un résumé de la stratégie d'aménagement proposée sous forme d'organigramme.

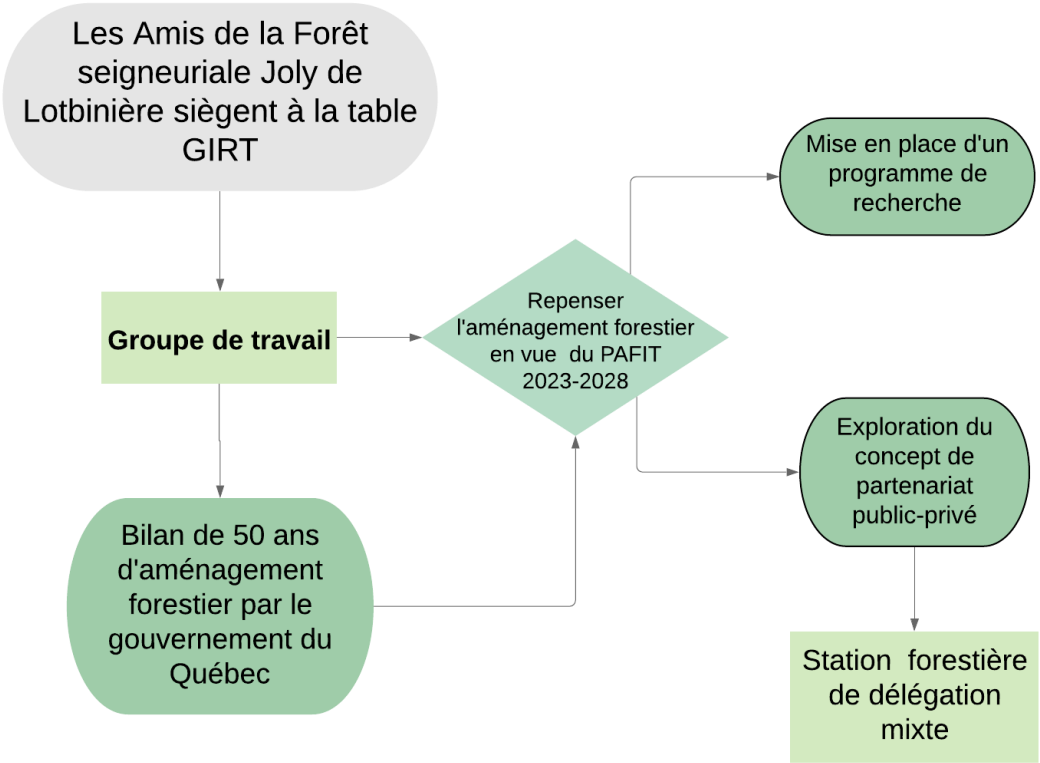


***Figure 14**: Organigramme de la stratégie d'aménagement*

5.5 Mise en œuvre de la stratégie

Le tableau 6 permet d'illustrer un échéancier quant à la mise en place de la stratégie que nous proposons. Il est toutefois important de noter que compte tenu de notre expérience, cet échéancier est préliminaire et qu'il peut être sujet à des changements.

Tableau 6 : Sommaire des différents objectifs à atteindre selon leurs différentes contraintes et caractéristiques

Axe d'intervention	Moyen	Démarche	Échéance proposée	Acteurs impliqués
Socio-politique	Intégration des Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière à la TGIRT	Déposer une demande d'intégration de la TGIRT	6 mois	-Amis de la Forêt -TGIRT -MFFP
	Création d'un groupe de travail	Nommer les membres du groupe via la TGIRT	1 an	-TGIRT
		Déterminer les recommandations pour le prochain PAFIT	3 ans	-Groupe de travail
Environnemental	Recherche en sylviculture écologique	Recherche de financement	6 mois	-MFFP -TGIRT -MRC -OBNL de conservation
		Élaboration du projet de maîtrise	6 mois	-Chercheur/Chercheuse
		Réalisation du bilan	2 ans	- Chercheur/Chercheuse -Étudiant.e
	Cibler les peuplements à haut potentiel	Effectuer des inventaires forestiers terrains	3 ans	-Groupement forestier -MFFP -Groupe de travail
		Contacter les chercheurs/chercheuses	1 an	- Chercheur/Chercheuse -MFFP -Groupe de travail

Gouvernance	Mise en place de forêts d'expérimentation	Faire des demandes à la DRF	1 an	-DRF - Chercheur/Chercheuse
	Mise en place d'une station forestière	Ouvrir les démarches de dialogue à la TGIRT	2 ans	-TGIRT -MFFP -Groupe de travail
		Intégrer la station forestière à la forêt	8 ans	-TGIRT -MFFP -Groupe de travail
	Mise en place d'un partenariat public-privé	Ouvrir les démarches de dialogue à la TGIRT	10 ans	-TGIRT -MFFP -Groupement forestier privé -Groupe de travail

4. Conclusion

L'objectif premier de ce projet était d'explorer et de comprendre quelles méthodes pourraient être mise en place de manière à mettre en valeur les essences longévives tel que l'épinette rouge, le bouleau jaune, la pruche du Canada et le thuya occidental sur le territoire de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière.

Pour ce faire, nous avons ciblé trois questions afin de guider notre analyse du territoire, à savoir ; quelle est la répartition des essences identifiées sur le territoire, quel est le potentiel de présence des différentes essences longévives sur le territoire et quelle est la structure d'âge des peuplements d'essences longévives sur le territoire. Grâce à une analyse cartographique du territoire, il a été possible de tirer trois constats quant à nos questionnements. Tout d'abord, sur l'ensemble du territoire de la forêt de la Seigneurie de Lotbinière, les essences longévives ciblées s'y retrouvent en faible présence surtout en ce qui a trait au thuya occidental. De plus, la présence dans la forêt des quatre essences étudiées est bien en deçà de leur potentiel. Pour finir, les analyses cartographiques nous ont permis de confirmer la présence de plusieurs vieux peuplements sur le territoire d'étude. Ces trois constats ont jeté les bases pour la suite de notre approche, soit d'incorporer à l'aménagement forestier le concept de sylviculture écologique.

La pierre angulaire de notre travail est donc de proposer la mise en place d'un partenariat entre le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et un groupement forestier dans le but de partager l'expertise de ces deux milieux tout en écoutant les préoccupations locales soulevées par des organismes tel que les Amis de la Forêt seigneuriale de Joly de Lotbinière. Ainsi, via un groupe de travail regroupant à la fois les organismes locaux, les groupements forestiers du milieu ainsi que des représentants du ministère, nous croyons que ce partenariat permettra aux parties prenantes de coopérer dans le but de répondre à une vision commune soit de créer de la richesse dans les régions du sud du Québec en produisant du bois de qualité basé sur les tiges d'avenir tout en mettant en valeur les caractéristiques de la forêt.

5. Bibliographie

Boulfroy E., E. Forget. P.V. Hofmeyer, L.S. Kenefic, C. Larouche, G. Lessard, J-M. Lussier., F. Pinto, J-C Ruel, A. Weiskittel. 2012. Guide pour la sylviculture du thuya occidental. Service canadien des forêts, Centre Canadien sur la fibre de bois, rapport d'information FI-X-008

Boulfroy E. 2013. «La pruche du Canada » dans Ministère des ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec- Tome 1 Les fondements biologiques de la sylviculture,* ouvrage collectif sous la supervision de Bruno Boulet et Michel Huot, p.142-143

Branquart, E., S. Liégeois. 2010. Normes de gestion pour favoriser la biodiversité dans les bois soumis au régime forestier. Direction générale opérationnel de l'agriculture, des ressources naturelles et de l'environnement. Wallonie, 86 p.

Conservation de la nature Canada (CNC). 2019. Nos actions: La forêt acadienne. [en ligne], http://www.natureconservancy.ca/fr/nos-actions/ressources/forets-101/foret-acadienne.html, Page consultée le 18 décembre 2019

CRECA, 2018, *Avis du CRECA sur la réalisation des plans d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023 (PAFIT)*, 12 p.

Domaine joly, 2019, Historique du projet, [en ligne], http://www.domainejoly.com/fr/soutenez-le-domaine/le-domaine/historique-du-projet/ Page consulté le 18 décembre 2019

Dumais. D., M. Prévost, 2013. «L'épinette rouge » dans Ministère des ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec- Tome 1 Les fondements biologiques de la sylviculture,* ouvrage collectif sous la supervision de Bruno Boulet et Michel Huot, p.128-131

Dumais. D., M. Prévost, 2015. Germination établissement de semis naturels d'épinette rouge (Picea rubens) dans des trouées sylvicoles de différentes tailles. VOL. 91, NO. 5 — THE FORESTRY CHRONICLE

Gosselin, J. 2005. Guide de reconnaissance des types écologiques de la région écologique 2b - Plaine du Saint-Laurent, ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MFFP). Direction des inventaires forestiers. Division de la classification écologique et productivité des stations.

Hébert, R., 2003. *Are clearcuts appropriate for the mixed forest of Québec?* For. Chron. 79(3): 664-671.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2019. Ecosystem Services & Biodiversity (ESB). Disponible à http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/en/

Fortin, S., 2002. Le thuya en Gaspésie. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Rapport d'étape, 90 p.

Johnston, W.F., 1990. *Thuja occidentalis* - northern white cedar. Dans Sylvics of North America. Vol. 1. Conifers. R.M. Burns and B.H. Honkala (Éds). U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook. 654, p. 580-589.

Kneeshaw, D. et M. Prévost. 2007. Natural canopy gap disturbances and their role in maintaining mixed-species forests of central Quebec, Canada. Canadian Journal of Forest Research vol 37, p. 1534-1544

Laflèche, V., J.-C. Ruel et L. Archambault, 2000. *Évaluation de la coupe avec protection de la régénération et des sols comme méthode de régénération de peuplements mélangés du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'est du Québec, Canada*. For. Chron. 76(4): 653-663.

Larouche, C., 2006. *Raréfaction du thuya*. Chapitre 5 (addenda) du document: Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière, P. Grondin et A. Cimon, coordonnateurs. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier, 32 p.

Larouche, C., 2013. «Le thuya occidental» dans Ministère des ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec- Tome 1 Les fondements biologiques de la sylviculture,* ouvrage collectif sous la supervision de Bruno Boulet et Michel Huot, p.144-145

Larouche, C. et J.-C. Ruel. 2015. Development of Northern White-Cedar Regeneration Following Partial Cutting, with and without Deer Browsing. Forests 2015, 6 p. 344-359

Les Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière, 2018a, Plan d'aménagement forestier intégré Unité d'aménagement 034-51 (Forêt Joly de Lotbinière) : Quel avenir pour la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière ?, Mémoire, Document numéro 1, 9 p.

Les Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière, 2018b, Plan d'aménagement forestier intégré Unité d'aménagement 034-51 (Forêt Joly de Lotbinière), Mémoire, Document numéro 2, 10 p.

Les Amis de la Forêt seigneuriale Joly de Lotbinière, 2018c, L'histoire de la forêt, Vimeo, 9 minutes

Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier, L.Q, 2010, c.3, art. 11

Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier, L.Q, 2010, c.3, art. 12

Miller, R.O., 1990. Ecology and management of northern White-Cedar. *Présenté à* "Regenerating Conifer Cover in Deer Yards" workshop, North Bay, Ontario, 13 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2016. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 4.1 – Enjeux liés à la composition végétale*, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 86 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018a. Plan d'aménagement forestier intégré tactique: Période 2018-2023: Unité d'aménagement 034-51, 132 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018b. Aménagement durable des forêts, [En ligne], https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/ consulté le 5 novembre 2019

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018c. Guide de la Table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire : son rôle et son apport dans l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré, Gouvernement du Québec, 23 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018d. Cartographie du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional — Méthodes et données associées, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 111 p

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018e. Stratégie nationale de production de bois, Gouvernement du Québec, 43 p.

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2001. Le Système hiérarchique de classification écologique du territoire, 3 p.

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2013. Plan d'aménagement forestier intégré tactique: Période 2013-2018: Région de la Chaudière-Appalaches, Unité d'aménagement 034-51, 94 p.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2009. Les forêts préindustrielles: un état de référence pour l'aménagement durable des forêts, Avis de recherche forestière № 17, Direction de la recherche forestière, 3 p

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 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, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 21 p.

Möller, A. 1922. Der Dauerwaldgedanke – Sein Sinn und Seine Bedeutung, Springer Verlag: Berlin, 136 pp.

MRC de Lotbinière, 2018. Commentaires de la MRC de Lotbinière sur la version préliminaire du PAFIT 2018-2023, 14 p.

OBV du chêne, 2018. Commentaires de l'OBV du Chêne sur le PAFIT de l'UA 3451 (Seigneurie Joly), 6 p.

Rooney, T.P., S.L. Solheim et D.M. Waller, 2002. Factors affecting the regeneration of northern white cedar in lowland forests of the Upper Great Lakes region, USA. Forest Ecology and Management, 163 : 119-130.

Patrimoine et histoire des Seigneuries de Lotbinière. Photos. [en ligne], https://www.sphslotbiniere.org/Photos, Page consulté le 14 novembre 2019

Prévost, M. 2008, *Effect of cutting intensity on micro- environmental conditions and regeneration dynamics in yellow birch – conifer stands*. Can. J. For. Res. 38: 317-330.

Raymond. P. F. Guillemette et C. Larouche, 2013. «Chapitre 6 - Les grands types de couvert et les groupements d'essences principales», dans Ministères des ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec*, *Tome 2- Les concepts et l'application de la sylviculture,* ouvrage collectif sous la supervision de C.Larouche, F.Guillemette, P.Raymond et J.-P. Saucier, Les publications du Québec, p.120-131

Seymour, R.S. 1995. The Northeastern region. *Dans* J.W. Barrett (éditeur). Regional silviculture of the United States, 3ème édition. Wiley and Sons, New York, p. 31–79.

Suffice. P., G. Joanisse, L. Imbeaut, M. J. Mazerolle, G. Lessard. 2015. Short-term effects of irregular shelterwood cutting on yellow birch regeneration and habitat use by snowshoe hare. Forest ecology and management. 354: 160-169

ANNEXE A - REVUE DE LITTÉRATURE SUR LES ESPÈCES LONGÉVIVES PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE

Cette revue de la littérature se veut un complément afin d'approfondir la dynamique complexe des forêts composées d'espèces longévives.

Thuya Occidental

Caractéristiques

Longévives

Tolérante à l'ombre

Régénération

Tolérance aux coupes de fortes intensités

Expert consulté

Jean-Claude Ruel

Autécologie

Le thuya Occidental possède une grande amplitude écologique qui lui permet de pousser sur pratiquement toutes les situations topographiques et toutes les classes de pentes, de dépôt de surface. Il est présent à la fois dans les milieux mésiques, secs, et les milieux mal drainés (Larouche, 2013). Tout comme l'épinette rouge, le thuya est une espèce qui peut vivre près de 400 ans (MFFP, 2016). C'est une espèce qui est considéré comme **tolérante à l'ombre,** dépendamment du stade de vie où elle se trouve (Larouche, 2006). On la classe souvent parmi les trois classes suivantes : intermédiaire, tolérant et très tolérant (Johnston 1990). Les semis ont besoin d'environ 30% de lumière pour être en mesure de s'établir sous couvert où ils peuvent y survivre plusieurs années (Larouche, 2013). Une fois bien établis, les semis gagnent à avoir un meilleur accès à un rayonnement allant de 65% à 100%.

De manière générale, le thuya se régénère et se maintient grâce à une **dynamique de petite trouée**. Les coupes totales ou les coupes impliquant des grandes trouées sont donc fortement défavorables à l'établissement des semis de cette essence et provoquent plus souvent qu'autrement la dessiccation d'une portion de thuyas préétablis (MFFP, 2016).

Causes de raréfaction

Coupes forestières

Tout d'abord, une sylviculture mal adaptée à cette essence a causé une raréfaction sur l'ensemble des peuplements purs et mélangés, qu'ils soient de dominance feuillue ou résineuse (MFFP, 2016). On note en effet que les thuyas récoltés dans des peuplements mixtes sont souvent remplacés par des essences compagnes plus abondantes et plus agressives, entrainant une modification de la composition du peuplement (Boulfroy et al, 2012). Les activités forestières de courtes révolutions, soit lorsque l'intervalle entre deux coupes est court, dans les forêts aménagées, contribuent à la dégradation du renouvellement du thuya (MFFP, 2016).

Pressions fauniques

Le broutement est également une cause à la raréfaction de cette essence. Depuis le 19ième siècle, la diminution du thuya a été associé à l'augmentation des populations de cerfs de Virginie sur l'ensemble de son aire de répartition (Larouche et Ruel, 2015). La présence de cerfs de Virginie accroît les problèmes de régénération et de recrutement du thuya (Larouche, 2006). Dans le cas de la Forêt de la Seigneurie de Lotbinière, il est difficile d'estimer les effets du cerf puisqu'aucun inventaires fauniques exhaustifs et publics ne documentent la situation (Beaudet, 2019)

Bouleau jaune

Autécologie

Cette essence est **semi-tolérante** à l'ombre et nécessite donc plus de lumière que des espèces tel que l'érable à sucre (MFFP, 2013). Une ouverture trop grande dans le couvert peut cependant être néfaste, surtout lorsqu'elle se retrouve au stade de semis. On peut en effet voir un assèchement de ces derniers. Les semis se retrouvent abondamment sous des couverts partiels où les lits de germination leur sont favorables, soit sur un mélange de sol minéral, de matière organique et de bois décomposé (Jetté et al, 2013). De manière générale, dans les forêts où l'on retrouve uniquement des perturbations naturelles, le bouleau jaune se régénère par de **petites trouées** dues, par exemple, à la mortalité d'un gros arbre (MFFP, 2016). Pour survivre, les jeunes bouleaux jaunes doivent donc avoir un minimum de dégagement par rapport à la végétation concurrente (Jetté et al, 2013).

Causes de raréfaction

Coupes forestières

Le bouleau est présent dans pratiquement tous les domaines bioclimatiques du Québec. C'est une essence qui possède une grande valeur commerciale et qui a été fortement prisée par l'industrie forestière à partir des années 50. On associe sa diminution en partie dû aux pratiques de l'époque qui retiraient les gros semenciers, réduisant ainsi l'abondance de cette espèce. Les pratiques sylvicoles, comme la coupe de jardinage et la coupe à diamètre limite, ne respectaient donc pas les conditions propices à l'établissement et la survie des semis (Suffice et al, 2015). Ces écrémages récurrents ont donc eu un effet néfaste sur la régénération du bouleau jaune (MFFP, 2016).

Caractéristiques

Longévives

Tolérante à l'ombre

Régénération

Tolérance aux coupes de fortes intensités

Expert consulté

Guy Lessard

Pruche du Canada

Autécologie

La pruche du Canada est une essence qui s'accommode bien dans les milieux pauvres et dans les terrains pierreux puisqu'elle est peu exigeante en matière de fertilité (Boulfroy, 2013). C'est également une espèce longévive et sa **tolérance à l'ombre** est la plus importante parmi toutes les essences de conifères, ce qui lui permet de vivre près de 100 ans sous couvert. Les meilleures conditions de croissance vont être associées à des sites bien drainés par du drainage oblique où le bouleau jaune et le thuya vont également pousser (Boulfroy, 2013).

De plus, la croissance de cette espèce est favorisée lorsque les semis bénéficient d'une exposition progressive à l'ensoleillement (Boulfroy, 2013). À ce stade, ils ont besoin d'humidité afin d'être en mesure de s'établir (Jetté et al, 2013) et les lits de germination tel que le bois mort décomposé ou les mélanges de sol minéral et de matière organique sont préférables. Dans le cas d'une éclaircie trop forte, qui augmente le risque de chablis, la pruche est défavorisée (Jetté et al, 2013). Au stade gaulis, c'est plutôt la densité du peuplement qui s'avère un facteur limitant, puisque la croissance en diamètre se voit réduite si les gaulis se retrouvent dans un peuplement dense, en plus du fait que le couvert forestier soit dominé par d'autres espèces.

Causes la raréfaction

Coupes forestières

La pruche du Canada a longtemps été exploitée depuis la fin du 19ème siècle pour son écorce. Cette dernière représentait une source de tanins prisée par les industries de la tannerie (MFFP, 2016). La raréfaction de cette essence résulterait donc de cette exploitation et d'une mauvaise régénération, puisque la sylviculture adaptée pour cette essence est surtout orientée vers des régimes irréguliers et jardinés, soit par une dynamique de petites trouées (Jetté et al, 2013).

Caractéristiques

Longévives

Tolérante à l'ombre

Régénération

Tolérance aux coupes de fortes intensités

Experts consultés

Daniel Dumais et Marcel Prévost

Épinette rouge

Autécologie

L'épinette rouge est une espèce **longévive de fin de succession** qui est très tolérante à l'ombre et qui peut donc vivre en sous-bois pendant des décennies (Seymour, 1995). Les arbres semenciers ne sont productifs qu'aux trois à huit ans (Dumais et Prévost, 2015) et leurs semences sont peu résistantes et peu viables au sol. De ce fait, la germination des graines est fortement favorisées par la présence de vieille souche. Les jeunes semis sont donc fragiles à ce stade puisqu'ils ont une faible croissance initiale ce qui résulte en un taux de mortalité élevée. L'épinette rouge est donc **peu compétitive** d'où l'importance de connaître son autécologie afin de favoriser les sites, tels ceux caractérisés par les vieilles souches et les gros débris ligneux, qui sont favorables à sa germination.

L'épinette rouge peut reprendre sa croissance lors d'une ouverture partielle du couvert forestier, de préférence de moins de 100 ^{2}, (Dumais et Prévost, 2015). Cette particularité fait partie de sa stratégie de régénération puisqu'au fil du temps, elle établit une banque de semis et de gaules en sous-étages (Dumais et Prévost, 2015). On observe que la dynamique naturelle des **petites trouées** est l'environnement idéal pour cette essence puisqu'elle permet aux épinettes rouges préétablies de s'acclimater à une ouverture progressive du couvert forestier. C'est en effet une espèce qui est très sensible à l'insolation, par exemple après une coupe totale, et qui requièrent des conditions humides lors des premières années de son établissement dans un peuplement. L'ampleur d'une trouée a donc un impact important sur la régénération de l'épinette. Plusieurs études ont permis de montrer que le sapin prend souvent le dessus dans une situation de coupes partielles dans les bétulaies jaunes résineuses (Prévost, 2008) puisque les épinettes rouges croissent moins rapidement que ces derniers (MFFP, 2016). La pratique de ce type de coupe et sa fréquence va donc à l'encontre de la dynamique naturelle des bétulaies jaunes (Laflèche et al. 2000, Hébert 2003) et explique en partie la raréfaction de l'espèce.

Caractéristiques

Longévives

Tolérante à l'ombre

Régénération

Tolérance aux coupes de fortes intensités

Experts consultés

Daniel Dumais et Marcel Prévost

Causes de raréfaction

Épidémie

Par le passé, l'épinette rouge a pu se maintenir puisqu'elle est moins vulnérable que le sapin à la tordeuse des bourgeons de l'épinette (MFFP, 2016). Le sapin étant une espèce qui tend de manière générale à déloger l'épinette rouge après le passage d'une perturbation (Dumais et Prévost, 2015). Dans le cas d'une épidémie comme celle de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, les chablis consécutifs favorisent la chute au sol de gros débris ligneux, dont la décomposition favorise l'établissement des semis d'épinette rouge (MFFP, 2016). La présence de semenciers d'épinette rouge était également assurée dû à la longévité de l'arbre, soit de plus de 200 à 400 ans.

Coupes forestières

La raréfaction de l'épinette rouge résulterait de l'effet conjugué de la diminution des semenciers dû à l'exploitation forestière et à une sylviculture mal adaptée aux exigences écophysiologiques de l'espèce (MFFP, 2016). En effet, la coupe partielle de forte intensité nuit à sa régénération, puisqu'elle a du mal à s'établir en milieu ouvert. La pratique de coupes totales ou de coupes partielles dans des peuplements de bétulaies jaunes ont produit divers scénarios dépendamment de la régénération en place. Par exemple, dans une situation où la régénération résineuse est majoritairement clairsemée, ce sont les espèces affectionnant la lumière qui prennent le dessus après une coupe partielle ou totale. La figure 5 permet d'illustrer le cas d'une coupe partielle où l'on voit que la régénération en place est majoritairement de l'érable rouge au détriment de l'épinette rouge.