



**CARACTÉRISATION DE LA FORÊT RIVERAINE
EN BORDURE DU LAC MAGOG
ET LE LONG DE LA RIVIÈRE MAGOG**

Équipe

- # Charles De Grandpré, B.Sc.
- # Valérie Lecomte, B.Sc.
- # Mathieu Lyonnais, B.Sc.
- # Thomas Renaudie, B.Sc.

Coordonnateur: Charles De Grandpré
Courriel : Charles.De.Grandpre@usherbrooke.ca
Téléphone : 819-542-6300

SOMMAIRE

Dans le cadre du Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Magog, un plan d'action a été proposé par la Ville de Sherbrooke et ses partenaires. Conséquemment, la Ville veut approfondir ses connaissances sur l'état de la forêt riveraine, aussi appelée ripisylve, en bordure de la rivière Magog et du lac Magog afin de mieux la protéger. Dans ce contexte, deux questions fondamentales se sont posées : quelle est l'influence de la forêt riveraine sur la qualité de l'eau et des habitats aquatiques et quel est l'état actuel de la ripisylve du lac et de la rivière Magog sur le territoire de la Ville de Sherbrooke? Ainsi, l'objectif principal du projet est de caractériser la forêt riveraine pour cibler les secteurs, en bordure de la rivière Magog et du lac Magog, sur le territoire de la Ville de Sherbrooke, où celle-ci devra demeurer en place et où un effort de reboisement serait requis afin de valoriser, maintenir et restaurer les habitats aquatiques. Pour arriver à l'objectif principal, quatre objectifs spécifiques ont été établis. Le premier consiste à connaître les fonctions, les conditions et l'efficacité d'une ripisylve à l'aide d'une revue de littérature sur le sujet. Le deuxième objectif est de chercher les lois, normes et politiques qui traitent de la forêt riveraine, soit au niveau fédéral, provincial ou municipal ainsi que d'exposer des exemples de bonnes pratiques. Le troisième consiste à faire un portrait du secteur à l'étude à partir des résultats obtenus par la cartographie et les données récoltées sur le terrain. Le dernier objectif vise à élaborer un plan d'intervention potentiel pour le reboisement avec les acteurs locaux, et à émettre des recommandations en comparant les résultats obtenus et les renseignements trouvés dans le cadre du projet. La revue de littérature ainsi que la recherche sur les aspects légaux et normatifs a permis de faire ressortir les points importants à considérer par rapport à la ripisylve. L'analyse des données, quant à elle, a démontré que la totalité des terrains dans la zone étudiée, propriétés de la Ville de Sherbrooke, étaient déjà sous couvert forestier. Ainsi, aucune superficie de reboisement n'est à envisager en terrain public. C'est donc en terrain privé qu'un effort de reboisement doit être fait. À la lumière des résultats obtenus, l'équipe propose neuf recommandations : adopter un règlement progressif qui oblige à revégétaliser la bande riveraine, utiliser la force des organismes œuvrant en lien avec la rivière Magog, assurer la bonne circulation de l'information quant aux bonnes pratiques et à la visibilité des organismes, adopter des incitatifs financiers pour privilégier l'aménagement naturel des rives, assurer une formation adéquate pour les inspecteurs municipaux, donner un outil de modélisation aux

intervenants concernés, faire des ateliers techniques de gestion arboricole et promouvoir l'attrait récréotouristique.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	I
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	VIII
LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES	IX
INTRODUCTION	1
1 MÉTHODOLOGIE	6
1.1 REVUE DE LITTÉRATURE	6
1.2 ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNÉES CARTOGRAPHIQUES	6
1.3 ACQUISITION DES DONNÉES TERRAIN.....	8
1.3.1 Préparation de l'échantillonnage terrain.....	8
1.3.2 Échantillonnage terrain	9
1.3.3 Création de la base de données.....	10
1.4 MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNÉES	11
1.4.1 L'analyse des données écoforestières.....	11
1.4.2 L'analyse de la superficie forestière selon les données de boisés urbains	11
1.4.3 L'analyse des données de terrain.....	12
2 FONCTIONS DE LA RIPISYLVE EN LIEN AVEC LA QUALITÉ DE L'EAU ET LES HABITATS FAUNIQUES	
AQUATIQUES	13
2.1 FONCTION ASSAINISSANTE	13
2.1.1 Érosion	13
2.1.2 Sédiments	14
2.1.3 Nutriments.....	16
2.1.4 Pesticides	18
2.1.5 Métaux.....	20
2.1.6 Coliformes fécaux et cyanobactéries	20
2.2 FONCTION ÉCOLOGIQUE	21
2.2.1 Abris et lieux de reproduction et/ou de nidification	21
2.2.2 Sédiments	22
2.2.3 Nourriture	23
2.2.4 Température.....	24
3 CONDITIONS ET EFFICACITÉ DE LA RIPISYLVE	25
3.1 LARGEUR DE LA RIPISYLVE	25

3.2	PENTE DU TERRAIN	27
3.3	FORME DE L'ÉCOULEMENT	28
3.4	BROUTAGE DES JEUNES POUSSÉS	28
3.5	ESSENCES ARBORICOLES À PRIORISER.....	29
3.6	SURFACES IMPERMÉABLES	29
4	STATUT LÉGAL ET NORMATIF DE LA RIPISYLVE.....	31
4.1	LÉGISLATION, NORMES ET POLITIQUES AU NIVEAU FÉDÉRAL	31
4.1.1	<i>Intervenants concernés.....</i>	31
4.1.2	<i>Loi sur les ressources en eau du Canada.....</i>	33
4.1.3	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement.....</i>	34
4.1.4	<i>Loi sur les pêches</i>	34
4.2	LÉGISLATION, NORMES ET POLITIQUES AU NIVEAU PROVINCIAL	35
4.2.1	<i>Intervenants concernés.....</i>	35
4.2.2	<i>Loi sur les terres du domaine de l'État.....</i>	36
4.2.3	<i>Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune</i>	36
4.2.4	<i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables.....</i>	37
4.2.5	<i>Loi sur les forêts</i>	38
4.2.6	<i>Loi sur la qualité de l'environnement.....</i>	38
4.2.7	<i>Loi sur le développement durable.....</i>	41
4.2.8	<i>Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection</i> <i>41</i>	
4.2.9	<i>Code civil du Québec.....</i>	42
4.3	LÉGISLATION, NORMES ET POLITIQUES AU NIVEAU MUNICIPAL	43
4.3.1	<i>Loi sur les compétences municipales</i>	43
4.3.2	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i>	44
4.3.3	<i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.....</i>	46
4.3.4	<i>Jurisprudence relative à la revégétalisation des bandes riveraines.....</i>	49
4.3.5	<i>Règlements et politique de la Ville de Sherbrooke.....</i>	50
4.4	EXEMPLES D'INTERVENTIONS RÉGLEMENTAIRES MUNICIPALES	52
4.4.1	<i>Ville de Québec</i>	52
4.4.2	<i>MRC de Memphrémagog.....</i>	54
4.4.3	<i>MRC de Brome-Missisquoi</i>	54
4.4.4	<i>Amherst</i>	55
4.5	SYNTHÈSE.....	56

5	ÉTAT DE LA RIPISYLVE DANS LA ZONE ÉTUDIÉE	57
5.1	MISE EN CONTEXTE SELON UNE DESCRIPTION DES NIVEAUX HIÉRARCHIQUES DE CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE POUR LA RÉGION	57
5.1.1	<i>La zone de végétation et la sous-zone de végétation</i>	<i>57</i>
5.1.2	<i>Le domaine bioclimatique et sous-domaine bioclimatique</i>	<i>57</i>
5.1.3	<i>La région écologique et sous-région écologique.....</i>	<i>58</i>
5.1.4	<i>Paysage régional</i>	<i>58</i>
5.1.5	<i>District écologique</i>	<i>58</i>
5.2	DONNÉES CARTOGRAPHIQUES	59
5.2.1	<i>Les données de cartes écoforestière</i>	<i>59</i>
5.2.2	<i>Les données de la carte des boisés urbains réalisée par Géomont.....</i>	<i>64</i>
5.3	DONNÉES PHOTOGRAPHIQUES	64
5.4	DONNÉES TERRAIN	65
5.4.1	<i>Les espèces et leur importance</i>	<i>65</i>
5.4.2	<i>La répartition des essences dominantes dans la zone à l'étude</i>	<i>66</i>
5.4.3	<i>Description détaillée des essences présentes</i>	<i>67</i>
5.4.4	<i>La densité du couvert forestier selon les données terrain.....</i>	<i>68</i>
5.4.5	<i>Les stades de peuplement.....</i>	<i>69</i>
5.4.6	<i>Les milieux humides.....</i>	<i>70</i>
5.5	L'ANALYSE CROISÉE DES DONNÉES	70
5.6	SYNTHÈSE.....	71
6	PLAN D'INTERVENTION	72
6.1	ANALYSE ORGANISATIONNELLE	72
6.1.1	<i>Association Forestière des Cantons de l'Est.....</i>	<i>72</i>
6.1.2	<i>Association pour la Préservation du Lac Magog.....</i>	<i>72</i>
6.1.3	<i>Association des Riverains de la Magog Inc.</i>	<i>72</i>
6.1.4	<i>Association des riverains et des usagers de la rivière Magog.....</i>	<i>73</i>
6.1.5	<i>Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière St-François.....</i>	<i>73</i>
6.1.6	<i>Destination Sherbrooke</i>	<i>73</i>
6.1.7	<i>Département préservation de l'environnement de la Ville de Sherbrooke</i>	<i>74</i>
6.1.8	<i>Patrouille verte</i>	<i>74</i>
6.1.9	<i>Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrée et du bassin de la St-François</i>	<i>75</i>
6.2	ANALYSE TECHNIQUE	75

6.2.1	<i>Aménager une forêt riveraine</i>	75
6.2.2	<i>Un aménagement selon les besoins</i>	76
6.2.3	<i>Aspect des berges</i>	76
6.2.4	<i>Les sols</i>	76
6.2.5	<i>Le soleil et le facteur éolien</i>	77
6.2.6	<i>Usages et activités du cours d'eau</i>	77
6.3	MÉTHODES D'INTERVENTION SUR UN SITE	77
6.3.1	<i>La régénération naturelle ou renaturalisation</i>	77
6.3.2	<i>La plantation ou revégétalisation</i>	78
6.3.3	<i>Le choix des essences</i>	78
6.3.4	<i>Sortes de plants</i>	79
6.3.5	<i>La protection par grillage</i>	79
6.3.6	<i>Le paillage</i>	79
6.4	ANALYSE FINANCIÈRE	80
6.4.1	<i>L'entretien</i>	81
6.5	EXEMPLES DE PROJETS SIMILAIRES	84
6.5.1	<i>La Nied française de Han-sur-Nied à Vittoncourt</i>	84
6.5.2	<i>Travaux de restauration de la ripisylve sur le bassin versant de la Dourbie</i>	85
6.5.3	<i>Le plan de prévention des risques d'inondations de la Largue</i>	86
7	RECOMMANDATIONS	88
7.1	ADOPTER UN RÈGLEMENT PROGRESSIF QUI OBLIGE À REVÉGÉTALISER LA BANDE RIVERAINE	88
7.2	UTILISER LA FORCE DES ORGANISMES DU SECTEUR	89
7.3	ASSURER UNE BONNE COMMUNICATION.....	90
7.4	ADOPTER DES INCITATIFS FINANCIERS	90
7.5	OFFRIR UNE FORMATION CONTINUE AUX INSPECTEURS MUNICIPAUX	91
7.6	DONNER UN OUTIL DE MODÉLISATION AUX INTERVENANTS CONCERNÉS	91
7.7	FAIRE DES ATELIERS TECHNIQUES DE GESTION ARBORICOLE	91
7.8	PROMOUVOIR L'ATTRAIT RÉCRÉOTOURISTIQUE.....	92
	CONCLUSION	93
	RÉFÉRENCES	95
	BIBLIOGRAPHIE	103
	ANNEXE 1 CARTE DE LOCALISATION DE LA RIVIÈRE MAGOG	105
	ANNEXE 2 TABLEAU D'ÉVALUATION DE LA VALIDITÉ DES SOURCES	106

ANNEXE 3 FICHE TERRAIN	107
ANNEXE 4 CARTE TYPE DE RÉPARTITION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE	108
ANNEXE 5 DESCRIPTION PHOTO DE LA MÉTHODOLOGIE	109
ANNEXE 6 CARTOGRAPHIE DE L'ÂGE DES PEUPEMENTS ÉCOFORESTIERS	111
ANNEXE 7 CARTOGRAPHIE DE LA DENSITÉ DES PEUPEMENTS ÉCOFORESTIERS	114
ANNEXE 8 CARTOGRAPHIE DES DÉPÔTS DE SURFACE CARACTÉRISANT LES PEUPEMENTS ÉCOFORESTIERS.....	117
ANNEXE 9 CARTOGRAPHIE DES DRAINAGES CARACTÉRISANT LES PEUPEMENTS ÉCOFORESTIERS	120
ANNEXE 10 CARTOGRAPHIE DES TYPES ÉCOLOGIQUES CARACTÉRISANT LES PEUPEMENTS ÉCOFORESTIERS.....	123
ANNEXE 11 CARTOGRAPHIE DES BOISÉES EN PERTES ET EN GAIN DE SUPERFICIE	126
ANNEXE 12 FICHE DE DESCRIPTION DES ESSENCES ARBORICOLES.....	129

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAU 5-1 SUPERFICIE ET NOMBRE D'UNITÉS SELON L'ÂGE DU PEUPEMENT	60
TABLEAU 5-2 SUPERFICIE ET NOMBRE D'UNITÉS SELON LA DENSITÉ DU COUVERT	61
TABLEAU 5-3 SUPERFICIE ET NOMBRE D'UNITÉS SELON LE DÉPÔT DE SURFACE EN PRÉSENCE	62
TABLEAU 5-4 SUPERFICIE ET NOMBRE D'UNITÉS SELON LE DRAINAGE EN PRÉSENCE	62
TABLEAU 5-5 SUPERFICIE DES TYPES ÉCOLOGIQUES SELON LEUR DRAINAGE ET LA TEXTURE DU SOL ...	63
TABLEAU 5-6 NOMBRE ET POURCENTAGE DE STATIONS CORRESPONDANT À LA DENSITÉ DE COUVERT..	69
TABLEAU 5-7 LES STADES DE CROISSANCE EN PRÉSENCE EN FONCTION DU STADE DE DÉVELOPPEMENT DU PEUPEMENT	70
TABLEAU 6-1 COÛTS DE PLANTATION À L'UNITÉ	81
TABLEAU 6-2 ACTIVITÉS D'ENTRETIEN SELON LES SAISONS	82
FIGURE 2-1: SCHÉMA SYNTHÈSE DE L'IMPORTANCE DE LA RIPISYLVE PAR RAPPORT À L'ÉROSION	14
FIGURE 2-2: SCHÉMA SYNTHÈSE DE L'IMPORTANCE DE LA RIPISYLVE SUR L'APPORT EN SÉDIMENTS.....	16
FIGURE 2-3: SCHÉMA SYNTHÈSE DES CONSÉQUENCES DE L'ABSENCE DE RIPISYLVE SUR L'APPORT EN NUTRIMENTS ET L'EUTROPHISATION.....	18
FIGURE 2-4: SCHÉMA SYNTHÈSE DE L'ACTION DE LA RIPISYLVE FACE À LA MIGRATION DES PESTICIDES.	20
FIGURE 4-1 INTERACTIONS ENTRE LES DIVERSES LOIS IMPLIQUÉES DANS LA PROTECTION DES RIVES ET LE MONDE MUNICIPAL.....	47
FIGURE 5-1 POURCENTAGE D'OCCUPATION DU TOTAL DES OCCURENCES PAR ESSENCE D'ARBRE	66
FIGURE 5-2 POURCENTAGE DES STATIONS DONT L'ESPÈCE DOMINANTE CORRESPOND À CELLE EN ABSCISSE	67
FIGURE 5-3 DESCRIPTION TECHNIQUE DES HAUTEURS DE PEUPEMENTS.....	69
FIGURE 6-1 PLANIFICATION DES INTERVENTIONS DANS LES 20 PREMIÈRES ANNÉES.....	83

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

AARQ	Association des aménagistes régionaux du Québec
AFCE	Association forestière des Cantons de l'Est
APLM	Association pour la préservation du Lac Magog
ARMI	Association des riverains de la Magog Inc.
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
C.A.	Certificat d'autorisation
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CHARM	Comité d'hygiène et d'aménagement de la rivière Magog
COGESAF	Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François
CRÉ	Conférence régionale des élus
DBO	Demande biologique en oxygène
EPA	Environmental Protection Agency
FCM	Fond canadien des municipalités
FQSA	Fédération Québécoise pour le saumon Atlantique
GTQE	Groupe de travail sur la qualité des eaux
<i>LAU</i>	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i>
<i>LCM</i>	<i>Loi sur les compétences municipales</i>
<i>LCPE</i>	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i>
<i>LDD</i>	<i>Loi sur le développement durable</i>
<i>LQE</i>	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
MAMROT	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
PDE	Plan directeur de l'eau
PNE	Politique nationale de l'eau
POP	Polluants organiques persistants
<i>PPRLPI</i>	<i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i>
RAPPEL	Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la Saint-François

RCI	Règlement de contrôle intérimaire
<i>REA</i>	<i>Règlement sur les exploitations agricoles</i>
<i>REEIE</i>	<i>Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement</i>
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
SADR	Schéma d'aménagement et de développement révisé
SIG	Système d'information géographique
SMARL	Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Renaturation du bassin versant de la Largue
UV	Rayons ultraviolets

INTRODUCTION

Avec les activités industrielles et résidentielles croissantes, les impacts qu'exercent celles-ci sur les cours d'eau sont de plus en plus évidents et nuisibles pour les populations humaines et animales exposées à cette pollution hydrique. Les rejets peuvent prendre plusieurs formes : eaux de ruissellement qui entraînent avec elles les substances qu'elles rencontrent vers les égouts pluvieux ou les cours d'eau, procédés industriels pour lesquels il y a absence ou défaillance dans le traitement, négligence citoyenne dans l'entretien des fosses septiques, etc.

Avec les multiples problèmes rencontrés (les éclosions de cyanobactéries, la constitution de zones anoxiques, etc.) au cours des dernières décennies et la progression des connaissances scientifiques dans ce domaine, la gestion intégrée par bassins versants apparaît de plus en plus pertinente dans le cadre des plans d'aménagement du territoire afin de préserver la qualité de l'eau et ses habitats aquatiques. Ce type d'approche tient compte des réalités et contraintes que la nature impose, et prend en considération que toutes perturbations en amont d'un réseau hydrographique sont susceptibles d'affecter plusieurs zones en aval de ce même réseau.

La prévention, à travers les innovations technologiques (p. ex. l'évolution des procédés industriels), les pratiques quotidiennes plus responsables, les produits ménagers ou autres plus écologiques, ou encore l'amélioration des procédés de traitements des eaux usées par les industries ou les municipalités, est évidemment un moyen à privilégier pour améliorer l'état des divers réseaux hydrographiques du territoire québécois et ailleurs. Cependant, l'importance des forêts riveraines, appelées également ripisylves, pour contenir une panoplie de substances indésirables hors des cours d'eau, a été clairement démontrée dans la littérature scientifique et constitue une option préventive supplémentaire efficace, peu dispendieuse, esthétique et écologique.

Même si les forêts riveraines ne prétendent pas être la solution miracle aux problèmes de pollution encourus dans les cours d'eau, elles présentent tout de même une opportunité de diminuer de manière significative les quantités de substances indésirables qui migrent vers les cours d'eau. En plus d'offrir une fonction utilitaire pour l'humain (assainissement de l'eau), la forêt riveraine, à cause de sa nature transitoire

entre le milieu terrestre et aquatique est un habitat faunique important. Les ripisylves sont connues pour héberger une grande diversité d'animaux, dont des amphibiens, des reptiles, des insectes, des petits mammifères, des oiseaux, et même de plus gros mammifères. Les ripisylves fournissent également une multitude d'éléments essentiels (ex. feuilles mortes, gros débris d'arbres morts, insectes, ombre, etc.) pour la survie des poissons et autres animaux aquatiques importants pour l'équilibre écosystémique.

L'idée d'une gestion par bassins versants au Québec a fait surface avec le dépôt de la *Politique nationale de l'eau* (PNE) en novembre 2002 (Environnement Québec, 2002). Grâce à cette politique québécoise, 33 comités de bassins versants ont été créés (maintenant 40) et ont été mandatés pour rédiger un Plan directeur de l'eau (PDE) pour leur bassin respectif. Dans le cadre du PDE du bassin versant de la rivière Magog, qui est présentement en phase finale, un plan d'action a été élaboré et adopté par le conseil municipal de la Ville de Sherbrooke. Ce plan comprend plusieurs actions dont celle d'approfondir ses connaissances sur l'état de la forêt riveraine en bordure de la rivière Magog et du lac Magog afin de mieux la protéger.

Située dans la région de l'Estrie au Québec, plus précisément dans le bassin versant de la rivière Saint-François, la rivière Magog prend sa source dans le lac Memphrémagog, d'où elle coule en direction nord-est, traversant la municipalité régionale de comté (MRC) Memphrémagog et celle de Sherbrooke, jusqu'à la confluence avec la rivière Saint-François. Alors qu'il traverse la Ville de Magog sous la forme d'une rivière, le cours d'eau s'élargit de façon significative pour prendre les caractéristiques d'un lac à la hauteur de Sainte-Catherine de Hatley. À cette hauteur, le cours d'eau se réoriente selon un axe beaucoup plus prononcé vers le nord. C'est sous la forme de lac que le cours d'eau entre dans la ville de Sherbrooke, juste avant de se rétrécir considérablement pour reprendre les caractéristiques d'une rivière et finir sa course vers la rivière Saint-François (voir carte de localisation à l'annexe 1).

Ayant en tête d'approfondir les connaissances en lien avec la forêt riveraine en bordure de la rivière Magog et du lac Magog, deux questions fondamentales se sont posées dans le cadre de ce projet : quelle est l'influence de la forêt riveraine sur la qualité de l'eau et des habitats aquatiques et quel est l'état actuel de la ripisylve du lac et de la rivière Magog sur le territoire de la Ville de Sherbrooke? Il a été jugé que la distance

étudiée serait de 300 mètres en bordure du lac et de 100 mètres en bordure de la rivière.

L'objectif principal du projet est de caractériser la forêt riveraine pour cibler les secteurs, en bordure de la rivière Magog et du lac Magog, sur le territoire de la Ville de Sherbrooke, où celle-ci devra demeurer en place et où un effort de reboisement serait requis afin de valoriser, maintenir et restaurer l'habitat aquatique. Pour arriver à l'objectif principal, quatre objectifs spécifiques ont été établis. Le premier consiste à connaître les fonctions, les conditions et l'efficacité d'une ripisylve à l'aide d'une revue de littérature sur le sujet. Le deuxième objectif est de chercher les normes, politiques et lois qui traitent de la forêt riveraine au niveau fédéral, provincial ou dans d'autres villes au Québec et ailleurs. Des exemples de bonnes pratiques sont aussi recherchés. Le troisième consiste à faire un portrait du secteur à l'étude à partir des résultats obtenus par la cartographie et les données récoltées sur le terrain. Le dernier objectif vise à élaborer un plan d'intervention potentiel pour le reboisement avec les acteurs locaux et à émettre des recommandations, en comparant les résultats obtenus et les renseignements trouvés dans la revue de littérature.

Avec la multitude d'informations qui circulent librement de nos jours, et l'accessibilité de celle-ci, il est facile de tomber sur du contenu peu fiable et possiblement erroné. C'est pourquoi il est important de demeurer critique face à une source avant de l'utiliser. Différents critères doivent être considérés lors de l'évaluation de la crédibilité d'une source d'information et ceux-ci varient en fonction du type de source à évaluer. Trois types de sources sont couramment utilisés lors de recherches bibliographiques : des articles scientifiques ou de vulgarisation, des monographies (livres ou encyclopédies) et des sites internet. Afin d'outiller l'équipe pour être le plus critique possible devant une source potentielle d'information, un tableau (annexe 2) servant à évaluer les sources a été élaboré. Il regroupe les éléments les plus pertinents de chaque type de sources et, après pointage des critères, fournit un pourcentage qui peut permettre de hiérarchiser les sources et ainsi déterminer leur pertinence respective. Bien que le tableau ne soit pas toujours utilisé dans son intégralité, les critères énumérés sont à la base de l'analyse de pertinence de toutes les sources.

Les différentes parties abordées lors de ce travail vont s'articuler selon une suite logique. Dans le premier chapitre, il est question de la méthodologie employée par l'équipe. Si cette partie est présentée au début du travail, c'est pour poser les jalons d'un travail méthodique et rigoureux en faisant une description précise de la méthodologie employée. Cette méthodologie suit des procédures éprouvées et reconnues dans les domaines auxquels ils font référence, à savoir la foresterie et la géomatique pour le chapitre 5, et des techniques de vérification de pertinence des sources pour les chapitres 2, 3 et 4. À la fin de ce premier chapitre, il est aussi pertinent de présenter la méthode d'analyse des données que l'équipe a préconisée.

Par la suite, les chapitres 2 et 3 présentent la revue de littérature traitant de l'importance des forêts riveraines. Ces parties présentent un résumé de l'information scientifique pertinente relative aux forêts riveraines. Le lecteur sera alors en possession d'un document synthèse lui permettant de mieux cerner les enjeux de l'importance de la couverture forestière le long des cours d'eau. Il sera question des problèmes que peut entraîner la mauvaise qualité de l'eau sur les êtres vivants. La présentation des conditions minimales et optimales requises, pour que l'efficacité des forêts riveraines soit assurée, sert de conclusion et permet au lecteur d'avoir des connaissances pratiques sur les conditions d'aménagement adéquates. Ces chapitres précisent de quoi il est question dans le présent travail. Ils décrivent les différents aspects du sujet. L'aspect législatif est vu après ces chapitres, car il est plus logique d'établir la liste des règlements d'un sujet bien compris.

Le droit est la genèse de tout projet environnemental. Le chapitre 4 porte donc sur les aspects législatifs et normatifs pour mener à bien une opération d'aménagement des forêts riveraines afin qu'elle soit en parfaite adéquation avec les normes établies tant au niveau fédéral, provincial que municipal. Les bonnes pratiques législatives retrouvées ailleurs sont présentées afin de pouvoir s'en inspirer et ainsi profiter des expériences déjà réalisées. Il est important d'harmoniser les informations pertinentes du précédent chapitre avec celui-ci. En effet, certains aspects de la revue scientifique ne s'adaptent pas nécessairement avec la réalité législative de la zone étudiée. Grâce à ce chapitre, le décideur peut agir en suivant les recommandations émises sans craindre d'enfreindre la loi, donc de porter préjudice à l'environnement.

Le chapitre 5 traite de l'état de la forêt riveraine dans le secteur étudié. Il permet de catégoriser la région selon ses unités écologiques hiérarchiques. On y retrouve les essences d'arbres propres à la région et leurs caractéristiques. Ces données permettent de cibler efficacement les essences et de les adopter adéquatement au plan d'intervention décrit au chapitre 6. Après l'analyse des données cartographiques, photographiques et terrain, le lecteur est en mesure d'identifier quels sont les secteurs à prioriser lors d'un plan de reboisement. Il correspond à la réalité régionale, plus précisément au secteur identifié. Ce chapitre, s'insère suite à ceux sur les fonctions et conditions de la ripisylve et celui sur le cadre juridique, puisque cela permet d'établir des liens entre l'état actuel de la ripisylve de la rivière Magog et l'état désiré. Se basant sur l'accumulation de toutes les données terrains, sur la revue de littérature, sur le respect des principes législatifs et sur les actions qui sont déjà mises en place par les nombreux organismes de la région, le chapitre 6 présente un plan d'intervention qui suggère un reboisement adéquat pour que les forêts riveraines puissent exercer leur rôle et que la dynamique hydrologique puisse être préservée. Ce plan tient compte des activités existantes des nombreux organismes œuvrant pour la protection des forêts riveraines. Cette section explique pourquoi il est judicieux de travailler conjointement avec ces organismes afin d'accroître la portée du plan et son efficacité. Quant au chapitre 7, il présente des recommandations émises à la lumière des informations recueillies lors de ce projet.

La conclusion permet de faire un retour sur l'ensemble du présent travail, de démontrer que les objectifs qui ont été fixés au début du travail ont été atteints et dans quelle mesure. Un bref récapitulatif des principales recommandations de chaque chapitre vient clôturer ce travail et permet au lecteur d'avoir accès à l'essentiel afin de pouvoir prendre une décision éclairée.

1 MÉTHODOLOGIE

Les paragraphes suivants décrivent les méthodes d'acquisition et de traitements des données, que ce soit pour la revue de littérature, l'analyse des données géospatiales ou les données terrains.

1.1 Revue de littérature

Pour la réalisation de la présente revue de littérature, des bases de données scientifiques (*Pub Med, Google Scholar, Scopus, etc.*), des sites internet officiels (universités ou gouvernements) et des monographies ont été consultés. Une grande quantité d'information a d'abord été recensée, puis classée en fonction des sous-thèmes abordés dans les chapitres 2 et 3. Ensuite, la lecture et l'analyse des documents ont permis de faire ressortir les éléments essentiels à l'élaboration d'une synthèse claire et concise du sujet traité. Ces éléments ont par la suite été organisés sous forme de texte accessible à un large public. La qualité de l'information a été vérifiée en s'inspirant de la méthode d'évaluation des sources présentée à l'annexe 2.

1.2 Acquisition et traitement des données cartographiques

Pour la création de la carte de la forêt riveraine de la rivière Magog, les données géospatiales ont été principalement récupérées auprès du service de géomatique de la Ville de Sherbrooke. Celles-ci, comprennent les données écoforestières 2009, à l'échelle 1 :20 000, et les données de l'évaluation des pertes et des gains de superficies forestières pour la période 2002-2009 sur le territoire de la MRC/ville de Sherbrooke, réalisée par GéoMont, en 2010. Afin de procéder à certains traitements, les données de découpage administratif des municipalités (2011a) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), à l'échelle 1 : 1 000 000, ont été récupérées sur le site internet de celui-ci (MRNF, 2011 a).

La première étape de traitement a été l'insertion des données d'hydrographie en format vectoriel sous forme de polygones, contenus dans les données écoforestières. Le nom du fichier *shapefile* y faisant référence dans les dossiers transmis par la Ville de Sherbrooke est HYDRO_FORES_S. Afin d'épurer le fichier des données inutiles, une sélection par attribut du Lac Magog et de la rivière Magog a été effectuée dans la base de données. Puis, certains segments de la rivière n'ayant pas été nommés dans la base de données ont été sélectionnés manuellement en s'assurant de conserver les autres

segments sélectionnés. Une fois l'entièreté de la rivière et du lac Magog sélectionnée, la fonction *export data* a été utilisée pour créer un nouveau fichier ne contenant que ces éléments géographiques.

Ce nouveau fichier ayant été créé, l'ancien fichier d'hydrologie a été retiré de l'interface d'*Arc Map* et le nouveau a été intégré. Dans le but de créer un polygone représentant la zone de 300 mètres à l'étude autour du lac et celle de 100 mètres autour de la rivière, le lac Magog et la rivière ont été exportés dans deux fichiers différents en les sélectionnant chacun leur tour et en utilisant la fonction *export data* pour créer les deux nouveaux fichiers. Une fois ces fichiers créés, ils ont été intégrés dans l'interface d'*Arc Map*, et la zone à l'étude a été délimitée à l'aide de l'outil *buffer* du *toolbox*. Une première zone d'étude a été créée en délimitant un *buffer* de 300 mètres autour du lac Magog puis la même opération a été effectuée pour la rivière cette fois avec un *buffer* de 100 mètres. Afin de regrouper ces deux fichiers en un seul, la fonction *merge* du *toolbox* a été utilisée. Pour s'assurer de ne couvrir que le territoire à l'intérieur de la municipalité de Sherbrooke, les données de découpage administratif des municipalités du MRNF ont été utilisées pour restreindre la zone d'études. En premier lieu, les données ont été intégrées à *Arc Map*. Les limites de la ville de Sherbrooke étant les seules qui soient utiles pour cette opération, toutes les autres données de municipalité ont été supprimées du fichier. Par la suite, le fichier de zone à l'étude a été restreint à la zone de la municipalité par l'utilisation de l'outil *clip* de la *toolbox*.

La zone à l'étude étant délimitée, il importait, désormais, de vérifier les données écoforestières de peuplement écoforestier qui pouvaient être utilisées dans la zone. Pour ce faire, les données de peuplement écoforestier ont été intégrées à *Arc Map*. Afin de ne conserver que les données se retrouvant dans la zone de 300 mètres et de 100 mètres autour du lac et de la rivière, la fonction *clip* a été utilisée pour restreindre les données à cette zone. Cependant, plusieurs des données restantes ne correspondant pas à des zones forestières (ex. : champs agricoles, zones urbaines, etc.), une sélection automatique dans la base de données à l'aide de la fonction *select by attribute* a servi à repérer les polygones problématiques et à les supprimer de la base de données. Comme la résolution des cartes écoforestières ne semblait pas adéquate pour l'analyse de l'état de la ripisylve, des données à meilleure résolution ont dû être intégrées pour l'améliorer. Ainsi, les données de l'évaluation des pertes et des gains de superficies

forestières pour la période 2002-2009 sur le territoire de la MRC/ville de Sherbrooke ont été intégrées dans *Arc Map*. Tout comme pour les données de peuplement écoforestier, la fonction *clip* a été utilisée pour restreindre les données des superficies forestières à la zone d'étude.

Or, bien que les données de l'évaluation des gains de superficie forestière pour la période 2002-2009 possédaient une meilleure résolution que les données écoforestières, aucune donnée de caractérisation des surfaces boisées n'était disponible pour ces polygones. Afin d'améliorer ces données, un *shapefile* de points caractérisant les espèces dominantes, les stades de développement de la forêt et la présence ou non de milieux humides dans la zone a été drapé par-dessus les polygones de zone de boisés non caractérisés. Cette nouvelle base de données, insérée dans *Arc Map*, est le résultat d'une campagne d'acquisition de données sur le terrain. Les paragraphes suivants traitent de la méthode employée pour l'acquisition de ces données.

1.3 Acquisition des données terrain

Lors de l'acquisition de données terrain, la rigueur de la méthodologie est ce qui assure la qualité des données recueillies. Il importe donc que celle-ci soit largement détaillée pour que le lecteur puisse avoir une vision critique du travail accompli.

1.3.1 Préparation de l'échantillonnage terrain

La première étape devant être réalisée pour l'échantillonnage était la création d'une fiche terrain. Pour déterminer les différents attributs devant se retrouver sur cette fiche, la norme technique, « *le point d'échantillonnage* » (Saucier *et al.*, 1994) a été consultée. Il est possible de visionner un modèle de fiche terrain à l'annexe 3.

Afin de déterminer les points d'échantillonnage sur le terrain et d'aider au repérage de ceux-ci lors de la campagne de récolte de données, il a été jugé pertinent de réaliser une cartographie des différents lieux à échantillonner. Pour réaliser cette cartographie, des données ayant été préalablement générées ont été nécessaires. Ainsi, les données représentant les boisés sans caractérisation forestière présente dans la zone de 100 mètres et de 300 mètres autour de la rivière et du lac Magog, les données des zones écoforestières présentent dans cette même zone, les polygones représentant le lac et la

rivière Magog, les données de parcours routier de la région, des pistes cyclables et celles des terrains appartenant à la Ville de Sherbrooke ont été intégrées dans *Arc GIS*. Le choix des sites d'échantillonnage s'est fait de façon aléatoire, en respectant, néanmoins, certains principes de base. En premier lieu, l'échantillonnage en terrain municipal a été priorisé pour des fins de facilité d'accès. Le croisement des données de boisés sans caractérisation forestière avec celles des terrains appartenant à la ville a permis l'identification de plusieurs points d'échantillonnage. Lorsqu'aucun terrain municipal n'était à proximité de zone d'intérêt pour l'échantillonnage, des points ont été mis en terrain privé. Dans ce cas, la proximité des zones de pistes cyclables ou d'axe routier a influencé le positionnement des points d'échantillonnage.

La création des points d'échantillonnage s'est faite grâce à l'outil *editor* sur un *shapefile* vierge préalablement créé dans *Arc Catalog*. Au total, 120 points d'échantillonnage potentiel ont été recensés. Ce nombre important de points a permis de garantir un échantillonnage réel d'environ 80 à 100 points, la réalité terrain amenant souvent son lot de contraintes, ce qui empêche l'échantillonnage de tous les points.

Une fois tous les sites d'échantillonnage déterminés, l'échelle de référence des cartes a été fixée au 1 :15 000, un habillage selon les normes a été réalisé et plusieurs feuillets cartographiques, pour couvrir l'ensemble du territoire, ont été imprimés et enregistrés sous formes *JPEG*, pour références ultérieures (voir Annexe 4).

Le plan d'échantillonnage ayant été complété, il était désormais important de se procurer le matériel nécessaire à la réalisation des activités terrain. Pour l'acquisition des données spatiales, des *GPS* de marque *Garmin* modèle *GPS 76* ont été récupérés au département de Géomatique de l'Université de Sherbrooke. Pour s'assurer de la compatibilité des données dans *Arc GIS*, les *GPS* ont été réglés pour récupérer des coordonnées décimales. Des rubans à mesurer, gradués en mètre, des piquets de bois et des jumelles ont aussi été récupérés auprès du département de Géomatique.

1.3.2 Échantillonnage terrain

Sur le terrain, la première étape de la méthodologie de récolte de données a consisté à désigner un point central à la zone d'échantillonnage en plantant un piquet de bois (pour la description en photo des étapes d'échantillonnage, consulter l'annexe 5). Ce point

devait se déterminer de façon aléatoire dans la zone de boisé préalablement identifiée dans le plan d'échantillonnage. La deuxième étape visait à attribuer une clé d'identification unique au site échantillonné. Pour chacun des points d'échantillonnage, un code constitué d'une lettre représentant l'équipe de travail (A ou B) et d'un numéro séquentiel leur était attribué. La troisième étape consistait à relever les coordonnées géographiques de la zone étudiée. Une fois les données géographiques acquises par le *GPS*, elles étaient enregistrées en tant que *waypoint* dans la mémoire du *GPS* et les coordonnées géographiques étaient notées sur la fiche de terrain. La quatrième étape visait à recenser la totalité des arbres de plus de 9 cm de diamètre compris dans une zone de cinq mètres de rayon, autour du piquet de bois préalablement planté. Afin de s'assurer que les arbres recensés se situaient réellement dans la zone, l'équipe de travail devait mesurer, à l'aide du ruban à mesurer, la distance à partir du piquet. Une fois la distance calculée, le premier arbre à la droite du releveur à l'extrémité du ruban à mesurer était identifié à l'aide d'un ruban indicateur comme point de départ. Puis en conservant toujours une distance de cinq mètres par rapport au piquet, l'échantillonneur effectuait un cercle autour du piquet en identifiant de façon systématique chacun des arbres de plus de neuf centimètres de diamètre rencontrés. L'identification s'est principalement faite avec le guide d'identification « *La petite flore laurentienne* » (Rouleau *et al.*, 1990). Le nombre final de points échantillonnés et retenus dans la base de données est de 81.

1.3.3 Création de la base de données

Une fois l'entièreté des données recueillies, les diverses fiches de terrain ont été compilées et les données ont été saisies de façon systématique dans un tableur *Excel*. Pour la détermination de l'espèce dominante, le *Guide pour la description des peuplements* (2007) a été utilisé. Afin de permettre un géoréférencement dans *Arc Map*, les coordonnées géographiques de chaque point d'échantillonnage ont été rentrées dans la base de données, et grâce à la fonction *xy coordinate* un *shapefile* de points a été généré. Par souci de transparence, il est important de mentionner que les points dont la clé d'identification unique correspond à a12, a15, a25, a27, a42, a49, a50, b03, b17 et b30 ont été exclus de la base de données puisqu'ils contenaient des valeurs aberrantes.

1.4 Méthode d'analyse des données

Le but de l'acquisition et du traitement des données étant de constituer un système d'information géographique (SIG) sur la forêt riveraine de la rivière Magog, une fois ces étapes effectuées, il importait désormais d'interroger le système. Afin de travailler de façon systématique, le système a été interrogé, en premier lieu, selon les informations que chaque jeu de données pouvait nous fournir, puis, selon une analyse croisée des données. Dans plusieurs cas, des cartes ont été produites pour illustrer l'analyse lorsqu'il le semblait pertinent. Elles sont disponibles aux annexes 6 à 11.

1.4.1 L'analyse des données écoforestières

Pour bien comprendre le contexte forestier de la zone à l'étude, il a été jugé pertinent d'interroger le SIG sur les attributs suivants quant aux unités de peuplement écoforestier présentes dans la bande de 100 mètres autour de la rivière et de 300 mètres autour du lac : l'âge des peuplements, la densité du couvert, les dépôts de surface, le drainage ainsi que les types écologiques. Afin de bien représenter la répartition des diverses unités forestières, en fonction des variables énumérées ci-haut, une cartographie thématique a été effectuée pour chacun de ceux-ci. Aussi, la base de données a été consultée. Pour chaque valeur des attributs, la sommation des unités homogènes ainsi que celle des superficies occupées ont été recensées dans un tableau puis comparées entre elles. Par exemple, pour l'âge des peuplements, la catégorie peuplement équienne : classe d'âge de 50 ans contenait 10 unités homogènes et avait une superficie totale de 379 865 m².

1.4.2 L'analyse de la superficie forestière selon les données de boisés urbains

Afin de déterminer la superficie forestière dans la zone à l'étude, les données de gains et de pertes des boisés urbains ont été utilisées comme unité de discrétisation minimale. Pour connaître la superficie, une nouvelle colonne a été créée dans la base de données et grâce à l'outil *calculate geometry*, la superficie de chacune des unités de polygone a été déterminée. La sommation de chacune de celles-ci a ensuite été faite pour connaître la superficie totale recouverte. Aussi, pour connaître la superficie totale de la zone à l'étude, les mêmes opérations ont été faites pour le *shaperfile* de *buffer*. Finalement, les superficies totales étant connus pour ces deux superficies, il devenait possible de calculer le pourcentage d'occupation de la zone à l'étude par les zones boisées.

1.4.3 L'analyse des données de terrain

Pour le traitement des données terrain, l'analyse a globalement consisté en la réalisation de tableaux et de graphiques démontrant le nombre de stations ayant telle ou telle valeur, selon l'attribut analysé. Aussi, des pourcentages ont été calculés pour certains attributs. Finalement, une carte présentant la répartition des espèces dominantes autour de la rivière a été réalisée, puis analysée pour y repérer des schémas spatiaux.

2 FONCTIONS DE LA RIPISYLVE EN LIEN AVEC LA QUALITÉ DE L'EAU ET LES HABITATS FAUNIQUES AQUATIQUES

La forêt riveraine est un écosystème adjacent à une étendue d'eau (rivière, lac, fleuve ou autre) où les organismes et leur environnement existent. C'est une zone de transition, correspondant soit à une lisière étroite ou à un corridor plus large, entre des écosystèmes terrestres et aquatiques particulièrement importante à cause des multiples rôles qu'elle assure, tant pour la qualité de l'eau adjacente que pour la qualité des habitats fauniques (Lowrance *et al.*, 1984). La présente revue de littérature a pour but de présenter l'état des connaissances scientifiques concernant la forêt riveraine, et se subdivisera en deux thèmes : d'abord les fonctions de la ripisylve en lien avec la qualité de l'eau et les habitats fauniques aquatiques (le présent chapitre), et ensuite, les principales conditions pour que la ripisylve puisse remplir adéquatement ces fonctions (chapitre 3).

2.1 Fonction assainissante

Dans le secteur du lac Magog et de la Rivière Magog, l'artificialisation des berges est importante (Painchaud, 2007) et affecte la qualité de l'eau. En effet, un sol mis à nu en bordure d'un cours d'eau ou d'un lac est propice à voir s'écouler vers l'eau adjacente une multitude de substances indésirables, dont des contaminants pouvant porter atteinte à l'intégrité physique des espèces animales, ou encore des nutriments qui favorisent la prolifération excessive d'espèces végétales aquatiques. De la végétation en densité et en largeursuffisante en bordure de rive se révèle un moyen efficace pour lutter contre la pollution des cours d'eau (Castelle *et al.* 1994).

La forêt riveraine agit de plusieurs façons : elle atténue le phénomène d'érosion des berges, elle fait obstacle aux sédiments transportés avec l'eau de ruissellement et favorise leur dépôt au sol, elle limite l'entrée des nutriments dissouts ou agrippés aux sédiments dans le cours d'eau, elle retient une quantité appréciable de pesticides hors de l'eau, elle séquestre bon nombre de microorganismes, et finalement, confine plusieurs métaux et autres substances toxiques (COGESAF, 2011).

2.1.1 Érosion

L'érosion est un phénomène qui favorise l'effritement lent de la berge au contact de l'eau en mouvement, ce qui se traduit par une perte périodique de sol (RAPPEL,

2001). Si l'érosion perdure, la largeur du cours d'eau sera éventuellement modifiée, et la charge sédimentaire supplémentaire ainsi engendrée pourrait altérer la profondeur et/ou la forme du cours d'eau, ce qui pourrait avoir des conséquences déterminantes pour la pérennité de l'écosystème touché (RAPPEL, 2011) (l'envasement par les sédiments sera traité plus en détail dans la section 2.2.2.).

La forêt riveraine assure le rôle de stabilisateur de berges, spécialement lors d'évènements météorologiques importants, comme la fonte des neiges ou des averses violentes (Walter *et al.* 2009) et (Beschta, 1991, tiré de Pêches et Océans Canada, 2006). La présence de racines et de troncs a pour effet de retenir les particules de sol en place, donc de limiter l'effritement du sol adjacent au cours d'eau. En plus de maintenir en place la berge, une ripisylve en santé diminue le débit de l'eau de pluie au sol (eau de ruissellement), ce qui réduit l'impact qu'exerce celle-ci sur l'érosion du sol lors de son passage (COGESAF, 2011). Quant au feuillage, il freine les gouttes de pluie avant qu'elles ne frappent de plein fouet le sol pour y détacher des particules qui pourraient rejoindre le cours d'eau (Walter *et al.* 2009). La figure 2-1 démontre l'importance de la ripisylve sur le contrôle de l'érosion.

L'augmentation du phénomène d'érosion dû à l'absence de ripisylve est une cause importante de l'accroissement des apports en sédiments (Gagnon et Gangbazo, 2007) et (MRNF, 2007) et (Castelle *et al.* 1994). D'ailleurs, une étude américaine menée sur 10 ans conclut que les deux tiers des sédiments qui rejoignent la portion urbanisée de la rivière San Diego, à Los Angeles, sont la conséquence de l'érosion des berges due à l'absence de ripisylve (Wenger, 1999), phénomène corroboré par d'autres recherches.



Figure 2-1: Schéma synthèse de l'importance de la ripisylve par rapport à l'érosion

2.1.2 Sédiments

La surcharge en sédiments est l'une des plus grandes menaces qui puissent planer sur un lac ou une rivière (Osborne et Kovacic, 1993). L'arrivée surabondante de sédiments risque de modifier, en s'accumulant dans les cours d'eau, la turbidité (influencée par le

taux de matières en suspension), ainsi que la profondeur et/ou la forme d'un lac ou d'une rivière, ce qui pourrait avoir des conséquences dramatiques pour l'écosystème touché (sera discuté plus en détail dans la section « fonctions écologiques ») (Gagnon et Gangbazo, 2007) et (COGESAF, 2001). En plus d'avoir le potentiel d'altérer le caractère géophysique d'un lac ou d'une rivière, les sédiments sont propices à transporter à leur surface une variété impressionnante de substances indésirables vers l'eau, comme des pesticides, des nutriments, des substances chimiques toxiques ou encore des métaux. En effet, plusieurs substances ont tendance, de par leurs propriétés physico-chimiques, à s'agglomérer à la surface des sédiments, phénomène appelé adsorption (Olivier, 2002), puis à pénétrer dans l'eau en même temps que les sédiments (Osborne et Kovacic, 1993).

Lorsque ces sédiments qui transportent à leur surface une multitude d'éléments sont entraînés avec l'eau de ruissellement, ils voyagent avec elle jusqu'à ce qu'ils soient arrêtés par un obstacle quelconque, ou jusqu'à ce qu'ils se jettent dans un cours d'eau (Lowrance *et al.*, 1984). La figure 2.2 propose une synthèse de la dynamique de transport des sédiments selon l'absence ou la présence d'une ripisylve. Comme elle fait obstacle à l'eau de ruissellement, la forêt riveraine diminue sa vitesse et augmente le taux d'infiltration de celle-ci, ce qui a pour effet d'encourager le dépôt des sédiments au sol, et ainsi contrôler l'apport en polluants vers le cours d'eau (Dillaha *et al.* 1989). Selon l'organisme Canards Illimités, une ripisylve naturelle entre 15 et 30 mètres retiendrait entre 66% et 97% des sédiments (Canards illimités, 2011).

Par exemple, les sédiments transportent notamment à leur surface du phosphore qui, lorsque présent en importantes quantités dans l'eau, provoque une prolifération excessive de végétaux (cyanobactéries, algues microscopiques et plantes aquatiques) (Harper, 1992). Souvent, le phosphore est adsorbé aux sédiments et voyage avec eux; une forêt riveraine capable de bloquer les sédiments de l'eau de ruissellement est également capable de bloquer une grande partie du phosphore avant que celui-ci n'atteigne le cours d'eau (Wenger, 1999) (cela sera discuté plus en détail dans la section 2.1.3.).

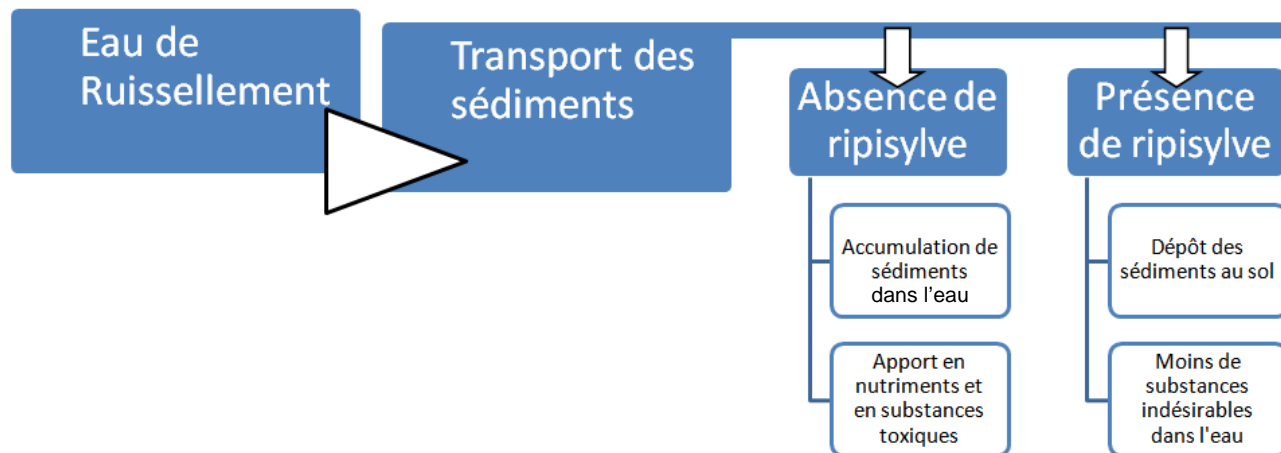


Figure 2-2: Schéma synthèse de l'importance de la ripisylve sur l'apport en sédiments

2.1.3 Nutriments

Les plantes, comme les autres formes de vie, ont besoin de certains éléments pour assurer leur survie. En l'absence d'influence humaine, des nutriments essentiels tels le phosphore et l'azote sont présents en concentrations limitées dans les écosystèmes hydriques, ce qui empêche une prolifération disproportionnée des végétaux et d'autres espèces photosynthétiques (Smith *et al.*, 1999).

L'apport excessif en nutriments vers les lacs et les rivières est un phénomène d'origine anthropique, observé depuis de longues années au Québec et ailleurs dans le monde, qui a pour effet d'accélérer un phénomène naturel : celui de l'eutrophisation des lacs (Harper, 1992). Un lac, au cours de son existence, traverse plusieurs stades caractéristiques avant de finalement aboutir à un stade dit eutrophe, où le lac est pauvre en oxygène, peu profond, car recouvert de sédiments, vaseux, chaud, riche en nutriments et en matière organique, et où il y a abondance de végétaux aquatiques et peu de vie animale (Smith *et al.* 1999). Ce processus évolutif, appelé eutrophisation, se déroule normalement sur une très longue période de temps, mais est accéléré par les activités humaines.

Or, l'apport excessif en nutriments rend les éléments limitants, comme le phosphore ou l'azote, disponibles en grande quantité, ce qui a pour effet d'accroître la prolifération végétale, donc de la biomasse végétale totale présente dans l'eau (Smith *et al.*, 1999). Cet enrichissement en matière organique (principalement des végétaux morts) entraîne une augmentation de l'activité de décomposition des bactéries, qui puiseront alors de

grandes quantités d'oxygène dissous dans l'eau (Welsh, 1991). Cette décomposition accrue de la matière organique provoque une augmentation marquée de la demande biologique en oxygène (DBO), ce qui a pour conséquence de réduire la concentration en oxygène dissous dans la zone touchée (Pêches et Océans Canada, 2006) et (Welsh, 1991). Cette perte de disponibilité en oxygène se traduit par des changements dans la communauté biologique locale et une perte de biodiversité dans la zone affectée, car une faible concentration en oxygène signifie que les espèces aquatiques nécessitant plus d'oxygène pour survivre, comme la truite, mourront ou migreront vers des lieux plus cléments (Welsh, 1991) et (Pêches et Océans Canada, 2006). Par ailleurs, la disponibilité en oxygène dissous est influencée négativement lorsque la température de l'eau augmente (Knutson, et. Naef, 1997).

Mais l'abondance en éléments nutritifs n'est pas uniquement profitable aux plantes aquatiques et aux algues, il l'est également aux bactéries photosynthétiques comme les cyanobactéries (communément surnommée algues bleu-vert), responsables d'un problème supplémentaire (autre que l'augmentation de la DBO) : la libération de toxines pouvant à la fois affecter les humains et la faune (Harper, 1992) et (COGESAF, 2011). Il en sera discuté plus en détail dans la section « fonction écologique » plus bas.

Une forêt riveraine en santé peut atténuer ces situations indésirables de trois façons : en minimisant ou en filtrant les sédiments, en favorisant l'infiltration de l'eau de ruissellement dans le sol, et en consommant, grâce aux racines des végétaux, les nutriments (Castelle *et al.* 1994) et (Welsh, 1991). Les nutriments tel le phosphore, à la source des problèmes décrits précédemment, peuvent être adsorbés aux sédiments (phosphore sédimentaire) ou dissout dans l'eau de ruissellement (phosphore dissout) (Lowrance *et al.*, 1984) et (Olivier, 2002). La forêt riveraine, en favorisant la stabilité des berges et en réduisant la vitesse d'écoulement de l'eau de ruissellement, offre une protection à la fois contre l'érosion des berges, susceptible de libérer du phosphore sédimentaire (tel qu'expliqué dans la section 2.1.1), et à la fois contre le lessivage des sols par l'eau de ruissellement, susceptible de transporter du phosphore dissout ou sédimentaire vers le cours d'eau (Lowrance *et al.*, 1984). Quant à l'azote, plusieurs études prétendent que les forêts riveraines démontrent une bonne efficacité à le maintenir hors de l'eau (Weller *et al.*, 1994), (Mayer *et al.* 2005) et (Osborne et Kovacic, 1993).

À titre indicatif, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec a fixé à 0,030 mg/L la concentration maximale de phosphore total dans les rivières, et à 0,020 mg/L dans les lacs, pour prévenir les phénomènes liés à l'eutrophisation accélérée des lacs (COGESAF, 2011). La figure 2-3 présente une synthèse du processus d'apport en nutriment et d'eutrophisation des lacs en l'absence de ripisylve.

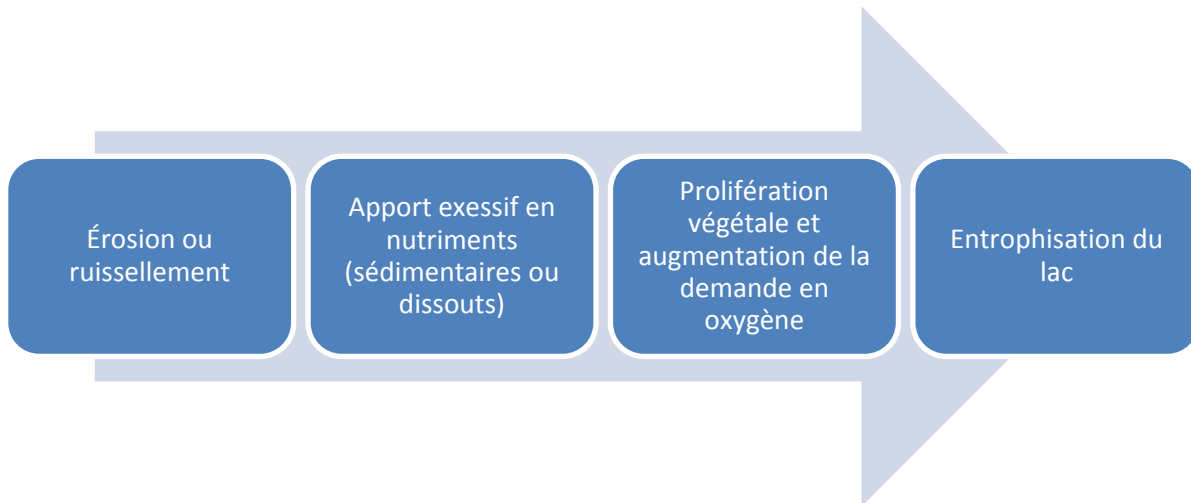


Figure 2-3: Schéma synthèse des conséquences de l'absence de ripisylve sur l'apport en nutriments et l'eutrophisation

2.1.4 Pesticides

Les pesticides sont des substances organiques persistantes (classées dans la catégorie des polluants organiques persistants) utilisées par l'homme dans l'agriculture ou l'horticulture pour contrôler les populations d'insectes ou d'autres espèces (végétales ou animales) considérées comme nuisibles pour le rendement des cultures (MDDEP, 2011). Les pesticides, bien qu'efficace contre les espèces visées dans les cultures, présentent néanmoins des effets collatéraux lorsqu'ils sont démenagés vers d'autres lieux. En effet, des espèces animales, qui n'étaient initialement pas visées par l'épandage des pesticides, peuvent être exposées de manière chronique à des résidus de pesticides qui ont atteint leur habitat, et ainsi développer des troubles de santé (MDDEP, 2011).

Avec l'évolution des préoccupations environnementales, les changements de certaines pratiques agricoles et le resserrement de plusieurs lois et règlements, l'usage des pesticides est en déclin au Canada. Toutefois, à cause de leur persistance et de leur

utilisation actuelle dans certaines circonstances, leur présence dans l'environnement est bien réelle.

Plusieurs études ont démontré que le principal moyen de migration des pesticides était l'eau de ruissellement, soit sous forme dissous, soit adsorbé aux sédiments (Fogle *et al.* 1994) et (Watanabe et Grismer 2003) et (Olivier, 2002). Selon une étude menée par Watanabe et Grismer en 2003, la réduction de l'eau de ruissellement par une ripisylve était un moyen efficace de réduire les concentrations de diazinon (un insecticide). D'autres études arrivent à des résultats semblables : une équipe de scientifiques, en 1993, a observé que les concentrations en atrazine (un herbicide) étaient réduites entre 11% et 100% à la suite du passage d'eau de ruissellement au travers de ripisylves dont les largeurs variaient entre 1,52 et 20,12 mètres) (Arora *et al.* 1996). D'autres ont démontré qu'une ripisylve de 5 mètres pouvait occasionner une réduction significative (82%) de l'insecticide chlorpyrifos (Poleitika *et al.*, 2009).

La forêt riveraine, en réduisant la vitesse d'écoulement de l'eau de ruissellement et en augmentant le taux d'infiltration de celle-ci dans le sol, est efficace pour séquestrer les pesticides liés aux sédiments, et ainsi les empêcher de rejoindre un cours d'eau (Dillaha *et al.* 1989). De plus, la présence de végétation fait en sorte que les pesticides sont retenus plus longtemps sur place, ce qui fournit plus d'opportunités aux microorganismes de les décomposer (Walter *et al.* 2009). En effet, l'implantation de rhizosphères denses au sein des forêts riveraines favorise l'intensification de l'activité bactérienne; cela, combiné à un temps de résidence plus long des pesticides au sol, augmente la biodégradation et participe à leur disparition (Walter *et al.* 2009). Donc, afin de maintenir une bonne qualité générale de l'eau, il n'est pas souhaitable de voir des pesticides entrer dans les cours d'eau, et une forêt riveraine en santé contribue à limiter cette pénétration. La figure 2-4 propose une synthèse de l'action de la ripisylve sur la migration des pesticides vers les eaux de la rivière.

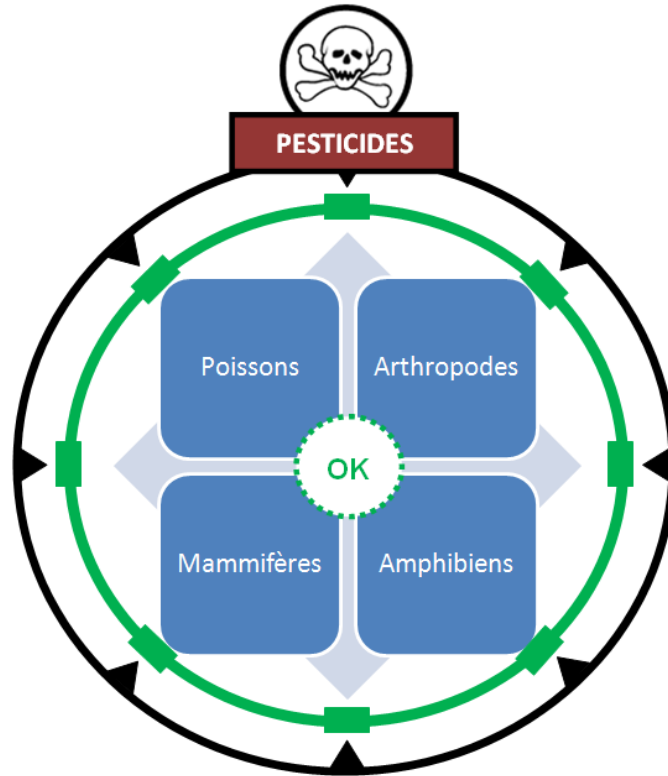


Figure 2-4: Schéma synthèse de l'action de la ripisylve face à la migration des pesticides

2.1.5 Métaux

Les forêts riveraines peuvent également maintenir hors de l'eau plusieurs autres substances toxiques pour l'humain et la faune, dont les métaux. Ces éléments sont très stables dans l'environnement, difficilement biodégradables, et sont susceptibles de compromettre l'intégrité physique des organismes exposés (Casarett et Doull's, 2008). Les métaux qui voyagent dans l'eau de ruissellement sont souvent sous forme ionique, c'est-à-dire électriquement chargés, ce qui leur permet d'être solubles dans l'eau. Une forêt riveraine profonde procure plus de sites pour des liaisons chimiques potentielles avec ces métaux chargés, ce qui contribue à les maintenir hors de l'eau (Wenger, 1999).

2.1.6 Coliformes fécaux et cyanobactéries

Les coliformes fécaux et les cyanobactéries ont pour point commun d'être des organismes microscopiques. Les coliformes fécaux sont des bactéries originaires des fèces animales et humaines qui représentent un obstacle à la salubrité dans les cours d'eau. Leur présence représente un risque d'infection pathologique, tant pour les animaux que pour les humains (Karch *et al.*, 2005). Comme c'est le cas avec les nutriments et les pesticides, les coliformes peuvent eux aussi être transportés

directement dans l'eau de ruissellement ou via les sédiments qui voyagent avec cette eau (Wenger, 1999). Une forêt riveraine est donc utile pour limiter leur pénétration dans l'eau.

Comme abordé dans la section sur les nutriments (2.1.3), l'apport excessif en nutriments conjugué avec l'absence de bande riveraine est susceptible d'occasionner un problème de prolifération de cyanobactéries, bactéries photosynthétiques qui, tout comme les espèces végétales, utilisent des nutriments tels le phosphore et l'azote pour leur croissance (Harper, 1992). De plus, l'absence d'arbres en bordure de lac a pour effet d'augmenter la température de l'eau de surface, condition propice à la prolifération des cyanobactéries (Sonntag et Hense, 2011). L'efflorescence des cyanobactéries est nuisible, car celles-ci, en plus de former une surface opaque qui bloque les rayons solaires, libèrent une toxine pouvant nuire à la faune et à l'humain (Harper, 1992).

2.2 Fonction écologique

Évidemment, le rôle assainissant de la ripisylve (discuté précédemment) favorise, en limitant la pénétration de substances potentiellement toxiques dans l'eau, un milieu de vie sain pour les espèces aquatiques. En plus d'offrir une fonction de filtration bénéfique pour l'ensemble de l'écosystème, la forêt riveraine s'avère importante pour l'établissement et la pérennité de plusieurs espèces animales (Castelle *et al.*, 1992). En effet, la ripisylve se révèle être un pourvoyeur de plusieurs composants indispensables pour les animaux (Welsh, 1991). Parmi ceux-ci, notons la disponibilité d'abris et de nourriture, la stabilisation de la température de l'eau, la réduction de l'envasement et des matières en suspension et la disponibilité de lieux de reproduction ou de nidification.

2.2.1 Abris et lieux de reproduction et/ou de nidification

Pour plusieurs espèces, la ripisylve sert d'abri quotidien et/ou d'endroit où y établir son nid. Plus spécifiquement, elle sert de refuge vital pour les reptiles, les amphibiens et certains oiseaux aquatiques, dont le canard, en plus de procurer des éléments vitaux pour les poissons comme le brochet, le doré, la truite, l'omble, l'achigan et d'autres espèces, toutes présentent dans la rivière Magog (MRNF, 2011).

Concernant les poissons, l'apport en gros débris ligneux dans l'eau est assuré par la ripisylve. Ces débris, surtout des troncs d'arbres morts, peuvent servir d'abris pour se

cache des prédateurs ou simplement se reposer en sécurité (Knutson, et. Naef, 1997). De plus, les racines des arbres juxtaposés au cours d'eau peuvent faire elles aussi office d'abris (Knutson, et. Naef, 1997).

Au sujet des amphibiens (grenouilles, salamandres, crapauds, tritons, etc.), la forêt riveraine est un lieu où s'établissement beaucoup d'entre eux. La polyvalence qu'offre une ripisylve leur est indispensable pour compléter leur cycle de vie, qui comprend souvent une étape aquatique au moment de la reproduction ou du développement des jeunes. Par exemple, un milieu aquatique et une protection grâce à la ripisylve sont deux éléments indispensables pour assurer la pérennité d'espèces comme la salamandre à deux lignes, espèce commune au Québec. (Galois *et al.*, 2007) et (Association des aménagistes régionaux du Québec, 2011).

La forêt riveraine est également un milieu de vie pour plusieurs reptiles, dont les tortues et les couleuvres (Galois *et al.*, 2007). Tout comme les amphibiens, ces reptiles ont besoin à la fois d'un habitat aquatique et d'un habitat terrestre pour la survie de l'espèce, ce que la ripisylve assure (Maisonneuve et Rioux, 1998) et (AARQ, 2011).

Enfin, des oiseaux comme le canard passent la majeure partie de leur temps sur l'eau, mais trouvent refuge dans les herbes en bordure immédiate de l'eau pour dormir ou y établir leur nid (Canards illimité, 2011). Par exemple, le canard colvert niche souvent à l'abri d'un couvert végétal, sur les terres en bordure d'une étendue d'eau. À noter que certains mammifères, comme les castors et les loutres, nécessitent eux aussi d'un habitat de type forêt riveraine pour survivre (MDDEP, 2011). Selon la communauté scientifique, une forêt riveraine en santé est susceptible de supporter une grande biodiversité, autant végétale qu'animale (Maisonneuve et Rioux, 1998).

2.2.2 Sédiments

Le rôle des sédiments comme médium pour le transport de plusieurs substances indésirables vers les cours d'eau a été déjà discuté dans la section précédente (fonction assainissante). Ici, il sera question des conséquences directes des sédiments sur la pérennité de la faune aquatique.

Une des conséquences de l'apport en sédiments dans les cours d'eau est l'accumulation de sédiments fins sur les frayères des poissons, causant leur colmatage. En se déposant au sol, et en recouvrant éventuellement le gravier sur lequel les œufs ont été déposés, les sédiments fins empêchent la libre circulation de l'eau au travers du gravier, indispensable pour l'apport en oxygène aux œufs et aux alevins. Cette situation entraîne leur mort par asphyxie (AFCE, 2011).

Par ailleurs, la sédimentation recouvre aussi les larves d'insectes, rendant indisponible cette source de nourriture pour plusieurs poissons (Fédération québécoise du saumon Atlantique, 2011).

Une autre conséquence de l'apport en sédiments est l'augmentation de la matière en suspension (MES) présente dans l'eau. Une surcharge en MES est néfaste pour la santé des poissons, car elle cause l'irritation des branchies, ce qui provoque des troubles respiratoires. De plus, les MES augmentent la turbidité (opacité) de l'eau, ce qui réduit la visibilité des poissons et compromet ainsi leur quête de nourriture et leurs déplacements (Knutson, et. Naef, 1997).

2.2.3 Nourriture

Une forêt riveraine est une source de nourriture pour plusieurs espèces animales, dont celles mentionnées dans la section 2.2.1.

Les poissons se nourrissent surtout de larves et d'insectes, abondants dans les milieux riverains. Comme le cycle de vie de plusieurs insectes comprend un stade larvaire dans l'eau, il s'agit d'une source importante de nourriture pour les poissons. De plus, la présence d'invertébrés dans l'eau et l'apport périodique en feuilles mortes sont d'autres sources de nourriture qu'un milieu riverain procure aux poissons (Castelle *et al.*, 1992). Les amphibiens profitent eux aussi de l'abondance en invertébrés, dont les insectes, pour se nourrir (AARQ, 2011).

Les oiseaux aquatiques, comme les canards barboteurs (ex. colvert), qui capturent leur nourriture à la surface de l'eau, trouvent eux aussi leur compte dans les milieux riverains. Ils sont omnivores et s'alimentent de graines, de plantes et de petits animaux (vers, mollusques, crustacés) (Canards illimités, 2011).

2.2.4 Température

La perte de couvert forestier dans les bandes riveraines peut également entraîner une hausse de température de l'eau (Osborne et Kovacic, 1993). À cause de l'ombre projetée par la canopée à la surface de l'eau, la ripisylve est un facteur important dans le maintien d'une température adéquate pour les espèces aquatiques (Dwire et Young, 2010). De plus, la ripisylve agit comme un isolant thermique qui tempore les écarts de température (Dwire et Young, 2010). Une température fraîche de l'eau est prisée par plusieurs espèces de poissons, dont les truites (Knutson, et. Naef, 1997).

Selon la littérature scientifique, une ripisylve densément boisée limite de 1 à 2 °C l'augmentation de la température de l'eau lors d'une journée chaude. Dans les mêmes circonstances, l'absence de ripisylve pourrait occasionner une augmentation de la température de l'eau qui varie entre 7 et 16 °C (Knutson, et. Naef, 1997). Une ripisylve en bon état contribue donc à maintenir un microclimat frais qui favorise la pérennité de plusieurs espèces (confort et oxygénation de l'eau) (COGESAF, 2011).

Tableau 2-1. Tableau récapitulatif des principaux paramètres atténués par la ripisylve

Fonctions de la ripisylves	Paramètres impliqués	Points saillants
Assainissantes	Érosion	Limite l'effritement de la berge
	Sédiments	Retiens les sédiments, et ce qu'ils transportent, hors de l'eau
	Nutriments	Retiens les nutriments dissous hors de l'eau en favorisant l'infiltration de l'eau de ruissellement
	Pesticides	Retiens les pesticides hors de l'eau en favorisant leur infiltration avec l'eau de ruissellement, et en offrant plus d'opportunité de décomposition
	Métaux	Retiens les métaux hors de l'eau en offrant plus d'opportunité de liaisons ioniques
	Coliformes fécaux et cyanobactéries	Retiens les coliformes fécaux hors de l'eau, et limite la prolifération des cyanobactéries en stoppant les nutriments
Écologiques	Abris et lieux de nidification	Offre des abris, tant pour la faune aquatique que terrestre, et des lieux où se reproduire ou nidifier
	Sédiments	Bloque les sédiments qui pourraient compromettre des frayères, la disponibilité en nourriture ou les déplacements des poissons.
	Nourriture	Procure une abondance de nourriture tant pour les herbivores que les carnivores
	Température	Abaisse la température de l'eau et évite les trop grands écarts de température (stabilisation)

3 CONDITIONS ET EFFICACITÉ DE LA RIPISYLVE

Une quantité considérable de variables influencent l'efficacité d'une forêt riveraine. Certaines, plus déterminantes que d'autres, seront discutées afin de procurer à la Ville de Sherbrooke des outils pour l'aider à déterminer la largeur des ripisylves aux abords du lac Magog et de la rivière Magog.

3.1 Largeur de la ripisylve

La largeur d'une ripisylve constitue l'un des éléments qui influence le plus son efficacité, tant concernant la prévention de la pollution de l'eau, que la préservation d'habitats fauniques. À noter que, selon plusieurs sources, dont le MDDEP et Fischer et Fischenich (2000), la profondeur d'une forêt riveraine doit être calculée à partir de la ligne naturelle des hautes eaux d'un lac ou d'une rivière.

Les multiples études qui ont été menées sur le sujet donnent des résultats fluctuants. Cette inconstance est en partie due aux nombreuses variables qui peuvent influencer la performance d'une ripisylve. D'après la littérature scientifique, une forêt riveraine très étroite ne sert qu'à prévenir l'érosion des berges, tandis qu'une forêt riveraine large, en plus d'être efficace contre l'érosion, assure d'autres fonctions (Walter *et al.* 2009). Malgré qu'il n'y ait pas de consensus sur la profondeur idéale d'une ripisylve, il est généralement admis qu'une forêt riveraine de profondeur comprise entre 10 et 30 mètres est efficace pour stabiliser la température de l'eau, limiter le lessivage des diverses substances vers les cours d'eau, trapper une partie des sédiments, ainsi que stabiliser les berges (Walter *et al.* 2009). Les résultats d'une étude menée par Dillaha *et al.* (1989) indiquent qu'une forêt riveraine de 9,1 mètres retiendrait 79% du phosphore, 74% de l'azote et 84% des sédiments. Avec la même largeur, Maguette *et al.* (1989) parviennent à des résultats moins optimistes, avec 48% de rétention de l'azote, et 46% du phosphore; résultats similaires à ceux obtenus par Daniels et Gilliam (1996), avec une largeur de 23 mètres (Fischer et Fischenich, 2000).

D'une étude à l'autre, les résultats sont plutôt mitigés. Dans l'ensemble, plus la ripisylve est large, plus elle retient bien les sédiments, les nutriments et les autres substances dissoutes ou adsorbées aux sédiments. Selon plusieurs études menées à plus long terme, il apparaît qu'une ripisylve d'une largeur de 30 mètres, sur un terrain peu abrupt,

serait suffisante pour emprisonner la plupart des sédiments, et tous les éléments qu'ils pourraient transporter, en presque toutes circonstances (Wenger, 1999).

Concernant l'habitat faunique aquatique, une ripisylve de largeur modérée (environ 30 mètres) offrirait des conditions tels la régulation de la température des eaux périphériques, un mur brise-vent, une protection contre l'érosion, un pourvoyeur en débris organiques, un abri où nidifier, de la nourriture, etc. (Gagnon et Gangbazo, 2007) (Wenger, 1999) et (Painchaud, 2007). Fait intéressant, Belt *et al.* (1992) ont déterminé que l'ombrage dépendait plus de la densité et de la hauteur de la ripisylve ; ainsi, de la végétation dense sur une largeur de 24 mètres suffirait à réduire l'ensoleillement à son minimum. Selon Rudolph et Dickson (1990), 30 mètres serait également une largeur adéquate pour la plupart des amphibiens et reptiles. Toutefois, d'autres études mentionnent plutôt des largeurs de 135 mètres pour des tortues, et 165 mètres pour des salamandres (Fischer et Fischenich, 2000). D'autres stipulent qu'il faut des largeurs comprises entre 159 mètres et 290 mètres pour les amphibiens, et entre 127 mètres et 289 mètres pour les reptiles (Semlitsch et Body, 2003).

Aussi, et ce ne sera pas élaboré plus en détail, car ce n'est pas un objet du présent rapport, il est à noter que plusieurs oiseaux et animaux terrestres ont besoin d'accéder à un cours d'eau ou à la forêt adjacente pour s'abreuver, entre autres. Or, la littérature scientifique établie entre 50 mètres et 100 mètres la largeur minimale de la ripisylve pour lui permettre de fournir un couvert adéquat à ceux-ci (Wenger, 1999) et (Fischer et Fischenich, 2000). Selon que les espèces soient vulnérables ou pas, une bande plus large pourrait être souhaitable. (RAPPEL, 2011). La figure 3-1 offre un résumé des différentes largeurs requises pour que les différentes fonctions de la ripisylve soit effective.

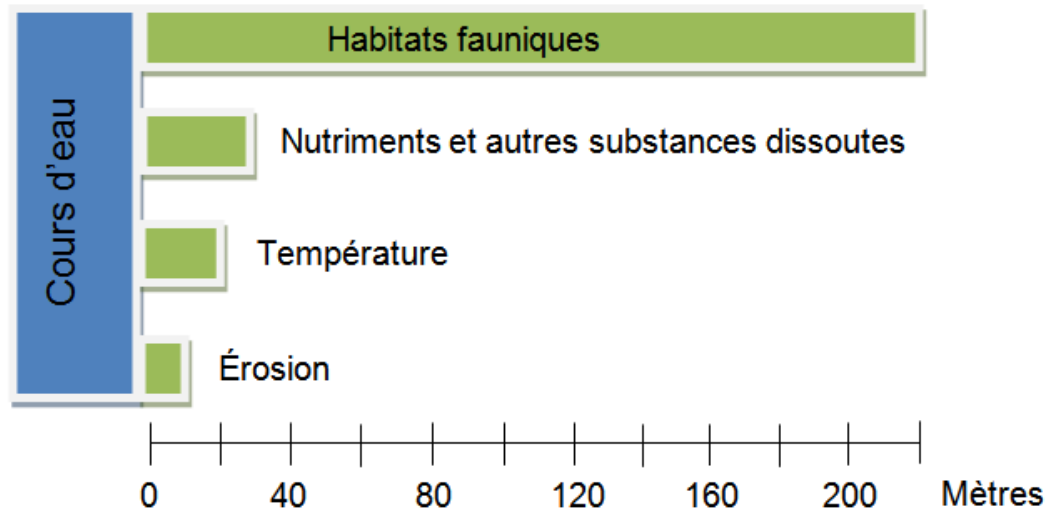


Figure 3-1 : Schéma représentant les largeurs relatives d'une forêt riveraine en fonction de son efficacité sur les divers paramètres présentés.

3.2 Pente du terrain

La pente est également une des variables très significatives pour déterminer la capacité filtrante d'une ripisylve : plus elle est abrupte, plus l'eau de ruissellement s'écoulera rapidement vers le lac ou la rivière (Wenger, 1999). Un fort débit nécessitera une bande plus profonde pour assurer une rétention significative des sédiments et autres substances solubles. De plus, plus la pente sera uniforme et convexe, plus la forêt riveraine sera performante (Lemunyon, 1991).

Au-delà de 12% d'inclinaison, la vitesse de l'écoulement des eaux de ruissellement compromet l'efficacité de la bande riveraine (Lemunyon, 1991). Pour une pente de plus de 30%, le gouvernement canadien recommande de laisser minimalement une bande végétale d'une largeur de 10 mètres à partir de la ligne des hautes eaux, tandis que celui de la province de Québec recommande plutôt 15 mètres (MDDEP, 2011) et (Environnement Canada, 2011). Par ailleurs, plusieurs auteurs suggèrent d'augmenter la largeur de la ripisylve d'environ 1 mètre pour chaque pourcentage de pente (Welsh, 1991). La figure 3-2 présente une synthèse de la corrélation entre la pente et la largeur nécessaire pour conserver les fonctions de la ripisylve,

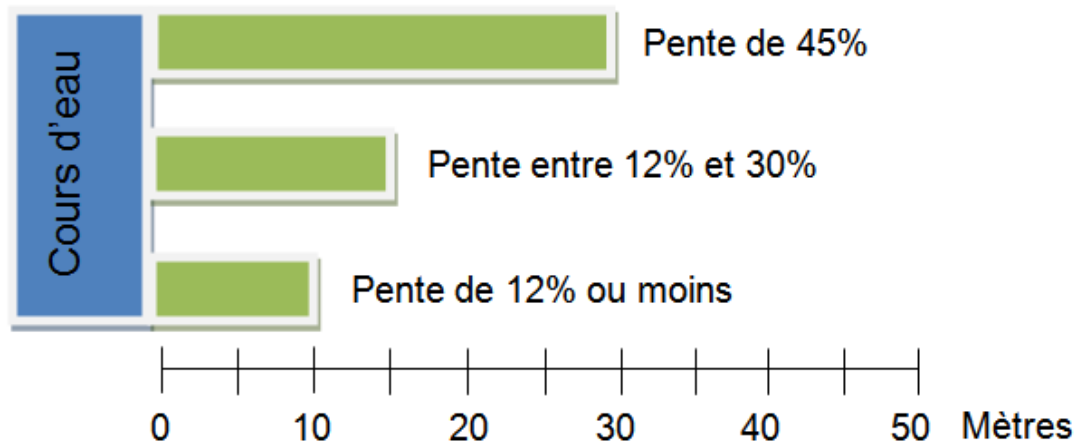


Figure 3-2 : Schéma représentant les largeurs relatives d'une forêt riveraine en fonction de la pente du terrain sur lequel elle se situe.

3.3 Forme de l'écoulement

Bien que difficilement contrôlable, la littérature scientifique identifie un autre facteur à considérer lors de l'évaluation de l'efficacité de rétention d'une ripisylve : la concentration de l'écoulement. Le niveau de performance d'une forêt riveraine est compromis lorsque l'eau de ruissellement s'écoule de manière concentrée, sous forme de filets d'eau, car cela crée des canaux dans lesquels les sédiments, nutriments et autres contaminants peuvent voyager librement (Gagnon et Gangbazo, 2007) et (Dillaha *et al.* 1989). Lorsque ce phénomène ponctuel se produit, la forêt riveraine est incapable de ralentir suffisamment le débit de l'eau de ruissellement pour que celle-ci s'infilte, et permettre au sol de faire obstacle aux sédiments et autres contaminants (Osborne et Kovacic, 1993) et (Dillaha *et al.* 1989). Donc, la filtration a principalement lieu lorsque l'eau de ruissellement s'écoule à travers la ripisylve en pellicule mince, de manière uniforme et lente (Gagnon et Gangbazo, 2007).

3.4 Broutage des jeunes pousses

Le broutage des arbres et arbustes nouvellement plantés par la faune herbivore est un risque lié à la réhabilitation des ripisylves altérées par l'homme. En effet, les cerfs de Virginie, abondants au Québec, affectionnent particulièrement les jeunes pousses et les bourgeons pour leur alimentation (Byford, 2011). Il est donc important de considérer ce critère dans les plans d'aménagement des forêts riveraines, et de protéger les plans adéquatement, soit avec des clôtures ou des répulsifs écologiques (cheveux humains, œufs pourris, etc.) (Byford, 2011).

3.5 Essences arboricoles à prioriser

La littérature stipule que pour procurer un habitat optimal à la faune, des espèces rustiques devraient être présentes sur l'ensemble de la forêt riveraine (Wenger, 1999). Grâce aux données déjà disponibles, et aux nouvelles données sur les peuplements forestiers aux abords du lac et de la rivière Magog fournies par l'étude de terrain menée dans le cadre du présent rapport, il sera plus facile de cibler les bonnes espèces à planter. Afin de faire une bonne sélection d'espèces selon les zones de reboisement visées, veuillez vous référer au chapitre 5.4 du présent document. Il est à noter qu'une bonne diversité d'essences doit être valorisée pour éviter que la forêt riveraine soit affectée par un insecte ravageur.

3.6 Surfaces imperméables

Une surface imperméable fait référence à toute infrastructure qui empêche l'infiltration de l'eau dans le sol. Il peut s'agir de stationnements, d'allées en béton bitumineux, de patios en béton, de quais, de toits, ou toute autre structure susceptible d'acheminer l'eau de ruissellement directement vers le cours d'eau, sans possibilité de contact avec la ripisylve. La diminution des surfaces imperméables en périphérie des cours d'eau est un autre aspect à considérer dans la performance globale des forêts riveraines. En effet, l'efficacité de la ripisylve n'est pas garantie si une grande superficie du bassin versant est recouverte par des surfaces imperméables. Les sédiments, nutriments et autres substances qui serait normalement capté par la ripisylve, peuvent se retrouver directement dans la rivière en utilisant des chemins préférentiels de surface imperméable. C'est pourquoi il est important d'opter pour une gestion intégrée par bassins versants afin de prendre en considération l'ensemble des tributaires d'un réseau hydrique, et de les gérer de manière cohérente afin que les efforts déployés en aval ne soient pas vains à cause de situations problématiques en amont.

Tableau 3-1. Tableau récapitulatif des conditions affectant la performance de la ripisylve

Conditions influençant l'efficacité de la ripisylve	Points saillants
Largeur de la ripisylve	Entre 10 et 30 mètres pour les paramètres suivant : érosion, température, nutriments et sédiments. Entre 30 et 290 mètres pour la faune (selon l'espèce).
Pente du terrain	1 mètre de largeur pour chaque 1% d'inclinaison (minimalement 10 mètres de largeur)
Forme de l'écoulement	Éviter les chemins préférentiels (formation de rigoles)
Broutage des jeunes pousses	Protéger les jeunes pousses à l'aide de barrières physiques ou de répulsifs naturels
Essences arboricoles	Favoriser la plantation d'espèces rustiques
Surfaces imperméables	Limiter les surfaces imperméables en bordure de cours d'eau

4 STATUT LÉGAL ET NORMATIF DE LA RIPISYLVE

Tout d'abord, il faut mentionner que la ripisylve ou forêt riveraine fait référence à deux ressources, soit l'eau et la forêt. Ainsi, il sera ici question du statut légal et normatif des deux ressources en lien avec le contexte actuel. Avant toute chose, il faut dire que la *Loi constitutionnelle de 1867* détermine les champs de compétence des gouvernements fédéral et provincial. Aussi, le gouvernement provincial peut déléguer certains pouvoirs aux municipalités. Il est important de souligner que l'environnement dans son ensemble est une compétence partagée puisqu'elle relève de plusieurs secteurs. Ainsi, ce chapitre sera abordé par niveaux fédéral, provincial et municipal en spécifiant les lois, règlements et politiques en lien avec la forêt riveraine et en abordant également quelques aspects connexes. Par ailleurs, des exemples de bonnes pratiques seront aussi illustrés. Ce chapitre se terminera par une synthèse des points majeurs particulièrement pertinents pour la zone à l'étude.

4.1 Législation, normes et politiques au niveau fédéral

Le gouvernement fédéral, en ce qui a trait à l'eau, a pour champ de compétence la pêche, la navigation, les eaux transfrontalières et limitrophes, la conservation et la protection des océans et de leurs ressources ainsi que la gestion des eaux sur les terres fédérales. De façon plus globale, les cours d'eau navigables sont de juridiction fédérale. Par contre, lorsqu'il est question de problèmes nationaux reliés à l'eau, l'agriculture ou à la santé, les deux ordres de gouvernement sont touchés. Pour ce qui est de la forêt, le gouvernement fédéral a juridiction seulement sur les terres qui lui appartiennent. Ce chapitre présentera les intervenants concernés ainsi que les différentes lois fédérales qui traitent de la forêt riveraine de façon concise.

4.1.1 Intervenants concernés

Tout d'abord, le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), composé de ministres des gouvernements fédéraux, provinciaux et territoriaux, vise à protéger l'environnement aux moyens d'actions concertées entre les divers paliers gouvernementaux. En conséquence, le Groupe de travail sur la qualité des eaux (GTQE) est mandaté pour élaborer plusieurs recommandations au sujet de la protection de la vie aquatique, de l'utilisation de l'eau à des fins agricoles, des sédiments, des résidus dans les tissus visant la protection des espèces fauniques consommant le biote

et de quelques autres questions relatives à la qualité des eaux, selon les besoins (CCME, 2011). Entre autres, dans le *Guide d'application de l'approche à barrières multiples pour une eau potable saine*, il est mentionné de porter une attention particulière aux milieux humides et aux zones riveraines afin de ne pas altérer la végétation, ce qui pourrait avoir un impact négatif sur la qualité des sources d'approvisionnement en eau (CCME, 2004).

Ensuite, Environnement Canada est aussi un intervenant majeur au niveau fédéral. Cette institution a pour mandat de préserver et d'améliorer la qualité de l'environnement, de conserver les ressources renouvelables du Canada, de prévoir les conditions et les avertissements météorologiques quotidiens et de fournir des renseignements météorologiques détaillés à l'ensemble du Canada, d'appliquer la législation sur les eaux limitrophes et, finalement, de coordonner les politiques et les programmes environnementaux au nom du gouvernement fédéral (Environnement Canada, 2011). Plus précisément, Environnement Canada est responsable des lois sur la faune et des lois environnementales du Canada (*ibid.*)

Le ministère Pêches et Océans Canada (MPO), quant à lui, a pour mission d'offrir des voies navigables sécuritaires et accessibles, des écosystèmes aquatiques sains et productifs et des pêches et une aquaculture durables et ce, pour la population canadienne (MPO). En effet, le MPO favorise le développement durable en intégrant les perspectives environnementales, économiques et sociales dans sa gestion des ressources marines et d'eau douce du Canada. Ce ministère est chargé, entre-autres, de l'application de la *Loi sur les pêches* qui lui concerne les pêches, l'habitat et l'aquaculture. Un des rôles du MPO est d'ailleurs d'étudier, de préserver et de protéger la vie aquatique et ses écosystèmes (MPO, 2008).

Finalement, Santé Canada vise à prévenir et réduire les risques pour la santé et pour l'environnement, à promouvoir des modes de vie plus sains, à assurer la prestation de services de santé de grande qualité, efficaces et accessibles, à intégrer au renouvellement du système de soins de santé des plans à long terme de prévention, de promotion et de protection de la santé, à réduire les inégalités dans le domaine de la santé au sein de la société canadienne et, finalement, à fournir de l'information sur la santé afin d'aider les Canadiennes et les Canadiens à prendre des décisions éclairées

(Santé Canada, 2005). Santé Canada occupe plusieurs rôles, dont celui de gardien et d'organisme de réglementation.

4.1.2 Loi sur les ressources en eau du Canada

Tel que mentionné préalablement, les problèmes nationaux de l'eau relèvent d'une compétence fédérale. La *Loi sur les ressources en eau du Canada* en est un bel exemple. Promulguée le 30 septembre 1970, elle établit le cadre de coopération entre le fédéral et les provinces et territoires à des fins de conservation, mise en valeur et utilisation des ressources en eau du Canada. Ladite loi a été créée en raison des besoins grandissants en eau du Canada, de l'augmentation de la pollution de cette ressource et d'une volonté de recherche et de planification intergouvernementale. Sa force repose sur le fait qu'elle a un vaste cadre habilitant et qu'elle propose une démarche de coopération plutôt que de réglementation, surtout pour ce qui a trait à la recherche et la collecte d'information. Le Plan St-Laurent fait partie des projets en cours qui sont un bon exemple de la coopération Canada-Québec par rapport à cette loi.

Par ailleurs, la *Politique fédérale relative aux eaux* a été écrite à partir d'une enquête requise par un article de ladite loi. Cette politique, créée en 1987, a pour objectif :

« *d'encourager l'utilisation d'eau douce de manière efficace et équitable en accord avec les besoins sociaux, économiques et environnementaux des générations actuelles et futures* » (Environnement Canada, 2010).

Ainsi, le gouvernement fédéral s'était fixé deux grands buts à atteindre, soit de préserver et d'améliorer la qualité de la ressource en eau, d'une part, et d'encourager la gestion et l'utilisation rationnelles et efficaces de l'eau, d'autre part, et ce, dans un esprit de collaboration avec les provinces et territoires (Environnement Canada, 1987). La *Politique fédérale relative aux eaux* comportait cinq stratégies : la tarification des services d'eau, le rôle de direction en matière de sciences, la planification intégrée (gestion par bassins versants), la législation et la sensibilisation du public (*ibid.*). Ces cinq stratégies ont donné lieu à plusieurs applications, dont certaines ont été réalisées, au sujet de la qualité de l'eau, de l'érosion des berges, de l'habitat du poisson, de la préservation des terres humides, etc.

4.1.3 Loi canadienne sur la protection de l'environnement

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)* a été préparée, entre autres, en lien avec les objectifs de la *Politique fédérale relative aux eaux*. Mise à jour tous les cinq ans, elle vise la prévention de la pollution et la protection de l'environnement ainsi que de la santé humaine en vue de contribuer au développement durable. Subséquemment, la *LCPE* fait appel à plusieurs intervenants de divers paliers gouvernementaux, tels que Santé Canada, Environnement Canada, le CCME, etc. Entre autres, la *LCPE* établit les normes de rejets de substances nocives par secteur d'activités avec ses divers règlements.

4.1.4 Loi sur les pêches

Promulguée en 1985, la *Loi sur les pêches* s'applique à toutes les zones de pêches, eaux territoriales et eaux intérieures du Canada. Elle a préséance sur la législation provinciale en cas de contradiction puisque la pêche relève d'une compétence fédérale. C'est Environnement Canada qui a la responsabilité d'administrer l'article 36(3) qui interdit le rejet de substances nocives. La *Loi sur les pêches* définit une substance nocive comme :

« Toute substance qui, si elle était ajoutée à l'eau, altérerait ou contribuerait à altérer la qualité de celle-ci au point de la rendre nocive, ou susceptible de le devenir, pour le poisson ou son habitat, ou encore de rendre nocive l'utilisation par l'homme du poisson qui y vit; toute eau qui contient une substance en une quantité ou concentration telle — ou qui, à partir de son état naturel, a été traitée ou transformée par la chaleur ou d'autres moyens d'une façon telle — que, si elle était ajoutée à une autre eau, elle altérerait ou contribuerait à altérer la qualité de celle-ci au point de la rendre nocive, ou susceptible de le devenir, pour le poisson ou son habitat, ou encore de rendre nocive l'utilisation par l'homme du poisson qui y vit. » (L.R.C, c. F-14).

Cette loi légifère les impacts plutôt que les contaminants, ce qui lui confère un grand champ d'action. Ainsi, elle protège l'habitat du poisson et, du même coup, l'écosystème aquatique de façon générale. En effet, la *Loi sur les pêches* interdit toutes activités dans l'habitat du poisson qui peut entraîner sa détérioration, destruction ou perturbation, sauf lorsque l'autorisation du ministère des Pêches et des Océans est obtenue (*ibid.*). Par ailleurs, la *Politique de gestion de l'habitat du poisson* a été créée en 1986 et a pour but de conserver, restaurer et développer l'habitat du poisson (Pêches et Océans Canada, 1986).

4.2 Législation, normes et politiques au niveau provincial

Le gouvernement provincial a pour champs de compétence, en ce qui concerne la forêt riveraine, la gestion de la ressource en eau et sa protection, et la gestion des forêts. Aussi, le fond et les rives des cours d'eau sont de juridiction provinciale, ainsi que toutes les terres qui appartiennent au gouvernement provincial. Ce chapitre présentera les intervenants concernés ainsi que les différentes lois provinciales qui traitent de la forêt riveraine de façon concise.

4.2.1 Intervenants concernés

Tout d'abord, le Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) a pour mission d'appuyer l'administration et le développement des municipalités, des régions et de la métropole tout en favorisant une approche durable et intégrée au bénéfice des citoyens (Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire Québec, 2011). Parmi sa clientèle, le MAMROT compte les organismes municipaux, les conférences régionales des élus (CRÉ) et les autres acteurs du développement régional et métropolitain (*ibid.*). Dans un même ordre d'idées, la CRÉ de l'Estrie est une organisation vouée à la planification, la coordination et la concertation du développement économique, social et culturel dans la région de l'Estrie. D'ailleurs, en lien avec l'environnement, la CRÉ de l'Estrie a comme principe directeur de privilégier le développement durable et comme enjeux prioritaires pour l'année 2011-2012 la qualité de l'eau et les aires protégées (CRÉ de l'Estrie, 2011).

D'autre part, il y a le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) qui assure la protection de l'environnement et la conservation de la biodiversité pour améliorer la qualité des milieux de vie des citoyens (MDDEP, 2009). Le MDDEP a pour clients des individus, des groupes, des organismes, des laboratoires, des entreprises, ainsi que tous ceux qui demandent des renseignements ou qui sollicitent des interventions en lien avec l'environnement. Ainsi, ce ministère possède un large champ d'application et intervient dans plusieurs dossiers qui touchent l'environnement comme l'obtention de certificat d'autorisation (C.A.).

Ensuite, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) gère le territoire public, les ressources forestières, minérales, énergétiques et fauniques et l'information foncière. Il assure la conservation des ressources naturelles et du territoire et favorise la

création de richesse pour les citoyens dans une perspective de développement durable. En ce qui a trait à la forêt, le MRNF gère l'aménagement durable des forêts publiques en plus de favoriser le développement de l'industrie des produits forestiers et la mise en valeur des forêts privées, par le biais du secteur Forêt Québec. Par ailleurs, le MRNF a aussi un secteur Faune Québec qui a pour mandat de s'assurer de la conservation et de la mise en valeur de la faune et de son habitat, dans une perspective de développement durable. (MRNF, 2011)

4.2.2 Loi sur les terres du domaine de l'État

Promulguée en 1987, la *Loi sur les terres du domaine de l'État* s'applique à toutes les terres publiques du Québec, y compris le lit des cours d'eau et des lacs. De façon générale, elle indique les conditions d'utilisation et d'administration des terres de l'État. Cette loi a mis fin à la *Réserve des trois chaînes*, datant du 1^{er} juin 1884, qui réservait à l'État une pleine propriété de 60 mètres et 350 millièmes en profondeur des terres bordant les rivières et les lacs du Québec. Cette *Réserve* s'est appliquée de 1884 à 1970 aux cours d'eau non navigables, puis entre 1970 et 1987, à tous les cours d'eau, pour des fins de pêche, mais également afin de préserver l'environnement et les habitats fauniques. La *Réserve des trois chaînes* n'a plus d'application depuis que le gouvernement a cédé les droits de propriété des rives aux propriétaires riverains en 1987, sauf pour quelques exceptions comme les chemins publics. (Choquette *et al.*, 2009).

4.2.3 Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune

La *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*, tel que son nom l'indique, a pour objectif la conservation de la faune et de son habitat, ainsi que leur mise en valeur dans une perspective de développement durable. Globalement, cette loi encadre la chasse, la pêche et le piégeage. Elle traite par le fait même de la gestion des espèces fauniques désignées menacées ou vulnérables. Par cette loi, le ministre peut établir sur des terres du domaine de l'État, ou sur des terres privées faisant l'objet d'entente entre le propriétaire et le ministre, des habitats, des réserves ou des refuges fauniques en vue de conserver et/ou de mettre en valeur la faune. Le propriétaire de terres privées peut aussi être une municipalité ou une municipalité régionale de comté (MRC). Une fois que l'habitat faunique a été désigné, la loi stipule que nul ne peut faire une activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre à l'habitat,

sauf exceptions mentionnées dans la loi. Le *Règlement sur les habitats fauniques* vient définir les types d'habitats ainsi que les normes qui s'y appliquent.

4.2.4 Loi sur les espèces menacées ou vulnérables

Adoptée en 1989, la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* s'applique aux espèces fauniques et floristiques qui vivent ou qui sont importées au Québec. Les listes des espèces visées par cette loi sont régulièrement mises à jour et sont disponibles sur les sites web du MRNF pour les espèces fauniques et sur celui du MDDEP pour celles floristiques. Pour ce qui est des espèces fauniques, elles sont régies par la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* telle que mentionnée plutôt. Pour ce qui est des espèces floristiques, le ministre du MDDEP transmet un plan de l'habitat de l'espèce menacée ou vulnérable au ministre du MRNF qui l'inscrit au plan d'affectation des terres préparé conformément à l'article 21 de la *Loi sur les terres du domaine de l'État* et à la MRC dont le territoire est visé. Cette dernière doit l'inscrire au schéma d'aménagement et de développement afin que la municipalité locale concernée puisse en tenir compte dans ses activités. Par ailleurs, l'information est aussi disponible au Bureau de la publicité des droits de la circonscription foncière du territoire visé par ce plan pour en permettre la consultation par les personnes intéressées.

L'article 17 de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* indique que :

« Nul ne peut, dans l'habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable, exercer une activité susceptible de modifier les processus écologiques en place, la diversité biologique présente et les composantes chimiques ou physiques propres à cet habitat. ». (L.R.Q., c. E-12.01).

Quelques exclusions s'appliquent : une activité exclue par règlement, une activité exercée conformément aux normes ou conditions d'intervention déterminées par règlement, une activité autorisée par le ministre du MDDEP, une activité requise pour réparer un dommage causé par une catastrophe ou pour prévenir un dommage qui pourrait être causé par une catastrophe appréhendée et, enfin, une activité requise pour des fins éducatives, scientifiques ou de gestion exercée conformément aux conditions d'une autorisation du ministre du MDDEP. De cette loi découle deux principaux règlements, soit le *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats* et le *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats*.

4.2.5 Loi sur les forêts

Adoptée en 1986, la *Loi sur les forêts* a mis fin au système d'allocation des bois, qui permettait à quelques entreprises de s'approprier toute la ressource dans les forêts du domaine de l'État, en mettant en place un nouveau mode d'attribution des bois (Ressources naturelles et Faune Québec, 2011). Aujourd'hui, elle dicte les obligations à respecter au sujet de la gestion forestière et reconnaît le caractère patrimonial de la forêt. En effet, cette loi stipule que les forêts, autant privées que publiques, doivent être aménagées de façon durable, c'est-à-dire, qu'il faut préserver la biodiversité, améliorer l'état et la productivité des écosystèmes forestiers, conserver la qualité des sols et de l'eau, respecter les valeurs de la population, etc. (*ibid.*).

Par la *Loi sur les forêts*, le gouvernement peut établir, par voie réglementaire, des normes d'intervention forestière, entre autres au sujet de la protection des rives des lacs et des cours d'eau. Subséquemment, le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*, chapeauté par ladite loi, indique précisément les règles à suivre. Par exemple, lorsqu'il y a coupe de bois par un titulaire de permis d'intervention, celui-ci doit conserver une lisière boisée d'une largeur de 20 mètres sur les rives d'une tourbière avec mare, d'un marais, d'un marécage, d'un lac ou d'un cours d'eau à écoulement permanent. Cette distance est mesurée à partir de la limite des peuplements d'arbres, adjacents à l'écotone riverain. Aussi, aucune construction de chemin n'est permise dans une aire de concentration d'oiseaux aquatiques, dans les 60 mètres d'un lac ou d'un cours d'eau à écoulement permanent ni dans les 30 mètres d'un cours d'eau à écoulement intermittent. Cette distance est mesurée à partir de la ligne naturelle des hautes eaux jusqu'au fossé du chemin du côté du cours d'eau ou du lac.

4.2.6 Loi sur la qualité de l'environnement

Entrée en vigueur en 1972, la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), tel que son nom le sous-entend, a pour but de préserver la qualité de l'environnement, de promouvoir son assainissement et de prévenir sa détérioration. L'article 20 de la LQE stipule que :

« Nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement. La même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement ou est

susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens. » (L.R.Q., c. Q-2).

Le premier volet de cet article vise les contaminants au-delà de la concentration permise par le règlement. Le deuxième concerne les contaminants dont la présence est prohibée par le règlement, alors que le troisième volet s'applique à tous les contaminants non réglementés qui sont susceptibles de porter atteinte. Il est important de noter que la notion de contaminant est très large au sens de la *LQE* :

« contaminant : une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son, une vibration, un rayonnement, une chaleur, une odeur, une radiation ou toute combinaison de l'un ou l'autre susceptible d'altérer de quelque manière la qualité de l'environnement » (L.R.Q., c. Q-2).

Par ailleurs, l'article 22 est en quelque sorte un droit de polluer en obtenant une autorisation du ministre du MDDEP. Le premier alinéa de l'article 22 stipule que :

« Nul ne peut ériger ou modifier une construction, entreprendre l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ni augmenter la production d'un bien ou d'un service s'il est susceptible d'en résulter une émission, un dépôt, un dégagement ou un rejet de contaminants dans l'environnement ou une modification de la qualité de l'environnement, à moins d'obtenir préalablement du ministre un certificat d'autorisation » (L.R.Q., c. Q-2).

Ainsi, cet alinéa s'applique à tout projet ou activité susceptible d'en résulter une émission de contaminant, et ce, dans tous les milieux. Le deuxième alinéa de l'article 22, lui, s'applique à tous les projets ou activités, sans égard à l'émission d'un contaminant, dans les milieux aquatiques :

« Cependant, quiconque érige ou modifie une construction, exécute des travaux ou des ouvrages, entreprend l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ou augmente la production d'un bien ou d'un service dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, dans un lac, un étang, un marais, un marécage ou une tourbière doit préalablement obtenir du ministre un certificat d'autorisation. » (L.R.Q., c. Q-2).

À noter que le C.A. obtenu en vertu de l'article 22 de la *LQE* ne se soustrait pas aux autres obligations fédérales, provinciales ou municipales. Par contre, la *LQE* prévaut sur tout règlement municipal portant sur le même objet, à moins que ce règlement ne soit approuvé par le ministre. Aussi, la *LQE* confère au ministre le droit d'ordonnance, le droit

de révoquer un C.A., ainsi que le droit de faire effectuer des travaux de restauration aux frais du contrevenant.

Le *Règlement relatif à l'application de l'article 22 de la LQE* explique précisément quels projets ou quelles activités sont exclus de l'application de l'article 22 de la *LQE*. L'article 1 du règlement vise les deux premiers alinéas de l'article 22 de la *LQE*, l'article 2 le premier alinéa seulement et l'article 3 le deuxième alinéa seulement.

Par ailleurs, le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (REEIE)* établit une liste des projets à grand déploiement qui doivent faire l'objet d'un C.A. émis par le Gouvernement. Par exemple, le détournement ou la dérivation d'un fleuve ou d'une rivière est assujéti à ce règlement. Également, le *REEIE* indique qu'une étude d'impact est exigée et que les projets visés peuvent faire l'objet d'audiences publiques devant le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) si une personne le demande. Les procédures relatives à ce règlement provincial peuvent être coordonnées avec celles du gouvernement fédéral, par rapport à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, si le projet est assujéti aux deux législations.

Le *Règlement sur les exploitations agricoles (REA)* fait aussi partie des règlements, chapeautés par la *LQE*, qui s'appliquent en quelque sorte à la forêt riveraine lorsque celle-ci est en zone agricole. Entrée en vigueur en 2002, le *REA* a pour but d'assurer la protection de l'environnement, en particulier celle de l'eau et du sol, contre la pollution agricole. Le *REA* sert principalement à établir les normes d'aménagement des installations d'élevage, de stockage, d'épandage et de traitement des déjections animales. En effet, le règlement stipule que le propriétaire ou le gardien du terrain doit prendre les mesures nécessaires pour ne pas que les déjections animales atteignent et contaminent l'eau de surface. Par ailleurs, l'épandage est interdit dans les cours d'eau, les plans d'eau et à l'intérieur de la bande riveraine. La largeur de la bande riveraine est trois mètres pour les cours d'eau, lacs, étangs ou marécage et de un mètre pour les fossés agricoles, lorsque cette bande n'est pas établie par règlement municipal. La mesure de la bande se fait à partir de la ligne des hautes eaux. Le *REA* inclut aussi une disposition visant le bétail : l'accès aux cours d'eau ou à la bande riveraine lui est interdit, sauf pour les traverses à gué. Cet article repose sur le fait que le piétinement du

bétail en bordure d'un cours d'eau crée de l'érosion et entraîne des matières en suspension dans l'eau.

4.2.7 Loi sur le développement durable

Sanctionnée en 2006, la *Loi sur le développement durable (LDD)* établit un cadre de gestion pour tous les ministères, organismes et entreprises du gouvernement du Québec. Cette loi donne une définition du développement durable, établit une stratégie axée sur les résultats et précise seize principes à prendre en compte. Ceux-ci sont la santé et la qualité de vie, l'équité et la solidarité sociale, la protection de l'environnement, l'efficacité économique, la participation et l'engagement, l'accès au savoir, la subsidiarité, le partenariat et la coopération intergouvernementale, la prévention, la précaution, la protection du patrimoine culturel, la préservation de la biodiversité, le respect de la capacité de support des écosystèmes, la production et consommation responsables, le pollueur payeur et l'internalisation des coûts (MDDEP, 2002). Bien que la *LDD* ne s'applique pas directement aux organismes municipaux, ces derniers sont invités à établir une démarche de développement durable en s'inspirant de la loi. Par exemple, les seize principes devraient être utilisés par le gouvernement lors d'une démarche d'approbation d'un plan de gestion des rives d'une MRC (Choquette et al., 2009).

4.2.8 Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection

La *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection* a mené la *Loi visant la préservation des ressources en eau* à être abrogée en 2009. Cette loi comporte plusieurs aspects. Tout d'abord, elle vise à confirmer le statut juridique de l'eau, autant celle de surface que souterraine, comme patrimoine commun. Ensuite, elle définit les règles de gouvernance de l'eau comme la gestion intégrée par bassins versants et l'application des principes du développement durable. Troisièmement, cette loi établit le nouveau régime d'autorisation pour les prélèvements d'eau afin de mieux protéger la ressource en eau. Ainsi, elle accorde au ministre et au gouvernement le pouvoir de limiter ou de faire cesser tout prélèvement d'eau qui présente un risque sérieux pour la santé publique ou pour les écosystèmes aquatiques, sans indemnité de la part de l'État. Finalement, les derniers aspects traités sont ceux en

lien avec les prélèvements d'eau dans les bassins, dont l'interdiction de faire des transferts d'eau hors du Québec.

La Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection met de l'avant quatre principes. Tout d'abord, celui d'utilisateur-payeur qui vise à faire payer les utilisateurs pour tous les coûts liés à l'eau, que ce soit pour la protection, la restauration, la mise en valeur ou la gestion. Ensuite, le principe de prévention indique que toute personne doit prendre part à la protection de la ressource en prévenant, ou du moins en limitant, les atteintes possibles à l'eau. Dans un même ordre d'idées, toute personne doit réparer les dommages qu'elle a causés aux ressources en eau (principe de réparation). Finalement, la transparence et la participation sont les deux derniers principes. Ils indiquent que tout le monde a accès à l'information et peut participer à l'élaboration des décisions prises par rapport aux ressources en eau.

4.2.9 Code civil du Québec

Le *Code civil du Québec* établit les règles de base que doit suivre toute personne. Il va de pair avec la Charte des droits et libertés de la personne. Le *Code* traite des principes généraux du droit commun, des rapports entre les personnes ainsi que des biens. Il constitue le fondement des autres lois qui traitent du droit commun. Les municipalités, les gouvernements, les diverses organisations, les compagnies privées, etc. sont assujettis au *Code civil du Québec* puisque ceux-ci sont considérés comme des personnes morales de droit public ou privé.

Pour ce qui est de la forêt riveraine, il faut noter que les arbres sont considérés comme des biens faisant partie de l'immeuble, soit le fonds de terre. Autrement dit, les arbres appartiennent au propriétaire du terrain où ceux-ci poussent. Ainsi, il faut l'accord du propriétaire pour toutes actions qui touchent son immeuble. L'eau, quant à elle, n'est pas susceptible d'appropriation, puisque son usage est un droit commun, sauf dans le cas où elle est recueillie et mise en récipient, et ce, à certaines conditions définies par des lois. Par contre, un propriétaire peut user de l'eau des lacs et étangs qui sont entièrement sur son fonds, mais en ayant soin d'en conserver la qualité. L'article 981 s'applique particulièrement à la situation de la zone à l'étude. Il stipule que :

« Le propriétaire riverain peut, pour ses besoins, se servir d'un lac, de la source tête d'un cours d'eau ou de tout autre cours d'eau qui borde ou traverse son fonds. À la sortie du fonds, il doit rendre ces eaux à leur cours ordinaire, sans modification importante de la qualité et de la quantité de l'eau. Il ne peut, par son usage, empêcher l'exercice des mêmes droits par les autres personnes qui utilisent ces eaux. » (Code civil du Québec, 2011)

Par ailleurs, selon l'article 919 du *Code civil du Québec*, le lit des lacs et des cours d'eau navigables et flottables est la propriété de l'État. Le lit des lacs et des cours d'eau non navigables ni flottables est aussi la propriété de l'État depuis 1918. Avant cette date, il était la propriété du fonds riverain. Toutefois, dans tous les cas, la loi ou l'acte de concession peuvent disposer autrement.

4.3 Législation, normes et politiques au niveau municipal

Les municipalités sont des personnes morales de droit public qui ne peuvent exercer que les pouvoirs qui leur sont attribués par le législateur. Ce sont les lois habilitantes qui établissent l'étendue réglementaire des MRC et des municipalités locales. Cette section traitera des aspects législatifs qui influencent le milieu municipal dans le contexte de la forêt riveraine.

4.3.1 Loi sur les compétences municipales

La *Loi sur les compétences municipales (LCM)* est l'une des quatre lois maitresses qui encadrent le milieu municipal. Entrée en vigueur en janvier 2006, elle s'applique aux MRC et aux municipalités locales. Par ailleurs, la *LCM* regroupe les compétences des municipalités dont traitent la *Loi sur les cités et villes* et le *Code municipal du Québec*. Cette loi récente donne plus de marge de manœuvre aux municipalités et les pouvoirs administratifs et réglementaires ont été rédigés en termes généraux afin de rendre la loi plus courte et plus compréhensible. Parmi les généralités, la *LCM* indique que les municipalités locales ont compétence en ce qui a trait à l'environnement, soit un point clé en matière de juridiction. Elle stipule aussi que toute municipalité locale peut prévoir, par règlement, toute prohibition (art. 6), ce qui constitue aussi un point crucial afin de pouvoir adopter un règlement qui interdit l'application de pesticides en bordure des plans d'eau, par exemple. La *LCM* contient aussi une section sur l'environnement qui indique, entre autres, que toute municipalité locale peut adopter des règlements en matière d'environnement (art. 19), ce qui lui confère un large pouvoir à ce sujet.

En ce qui a trait aux cours d'eau et lacs, la *LCM* indique que les MRC ont compétence à l'égard des cours d'eau à débit régulier ou intermittent, sauf quelques exceptions s'appliquant à des fossés et une liste de cours d'eau exclus par le MDDEP. Ainsi, les MRC peuvent réaliser des travaux permettant la création, l'aménagement ou l'entretien d'un cours d'eau, et ce, dans le lit, sur les rives et les terrains en bordure de celles-ci (art. 106). Toutefois, il est à noter que la rivière Magog fait partie des cours d'eau exclus, donc elle ne fait pas partie de la compétence de la MRC (ministère des Affaires municipales et des Régions, 2005).

4.3.2 Loi sur l'aménagement et l'urbanisme

Adoptée en 1979, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU)* est une loi provinciale, gérée par le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT), qui s'applique au gouvernement, aux communautés métropolitaines, aux MRC, aux municipalités locales et aux arrondissements. La *LAU* intègre la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, qui sera détaillée plus loin, afin de la mettre en œuvre. En effet, la *LAU* indique que le schéma d'aménagement et de développement (SAD) de la MRC doit déterminer les zones d'occupation avec des contraintes particulières, par exemple une zone d'inondation, d'érosion ou de glissement de terrain, et ce, pour des raisons de santé publique. De la même façon, le schéma doit indiquer les zones d'occupation avec des contraintes particulières pour des raisons de protection environnementale des rives, du littoral et des plaines inondables. La *LAU* permet aussi aux MRC d'adopter des règlements de contrôle intérimaire contenant, entre autres, des mesures de protection des milieux riverains, de façon à couvrir la période d'élaboration du schéma d'aménagement. Cela constitue un outil pour agir rapidement afin d'empêcher des interventions qui pourraient compromettre l'application de nouvelles prescriptions qui seront intégrées au schéma.

Conséquemment, la *LAU* confère le pouvoir au conseil d'une municipalité d'adopter un règlement de zonage afin de régir ou prohiber tous les usages du sol, constructions ou ouvrages en raison de la topographie du terrain, de la proximité d'un cours d'eau ou d'un lac, des dangers d'inondation, d'éboulis, de glissement de terrain ou d'autres cataclysmes ou de tous autres facteurs propres à la nature des lieux qui peuvent être pris en considération pour des raisons de sécurité publique ou de protection environnementale des rives, du littoral ou des plaines inondables. À cet égard, le

règlement de zonage peut prévoir une dérogation précise à cette prohibition ou règle pour les immeubles situés dans une zone d'inondation où s'applique ledit règlement. La *LAU* stipule aussi qu'une municipalité locale peut obliger, par un règlement de zonage, tout propriétaire à garnir son terrain de gazon, d'arbustes ou d'arbres (art. 113). Cet article est primordial lorsqu'il est question de revégétalisation des rives. Par ailleurs, le conseil municipal peut adopter un règlement de lotissement qui régit ou prohibe les opérations cadastrales selon les mêmes raisons que celles mentionnées précédemment pour le zonage.

Tout récemment, en décembre 2010, un avant-projet de loi a été déposé pour réviser en profondeur la *LAU* afin d'intégrer les nouveaux enjeux qui ont émergé en ce qui a trait aux façons d'aménager, de développer et d'occuper le territoire. La révision de *LAU* vise cinq objectifs, soit de créer un nouveau partenariat avec le milieu municipal et de conférer au gouvernement un rôle d'accompagnateur, d'assurer une meilleure contribution des pratiques d'aménagement et d'urbanisme au développement durable et à l'occupation du territoire, de se doter d'un système de planification moins lourd et plus efficient, d'obtenir un texte législatif dont le contenu est plus convivial et qui favorise l'innovation et, finalement, d'adopter des mécanismes d'évaluation de l'atteinte des objectifs et résultats. Les changements mentionnés dans l'avant-projet visent globalement à faciliter la mise en œuvre des principes du développement durable. D'ailleurs, l'avant-projet prévoit changer le nom de la *LAU* pour la *Loi sur l'aménagement durable du territoire et l'urbanisme*. (MAMROT, 2011)

Les nouvelles dispositions prévoient d'augmenter les pouvoirs des municipalités en matière de réglementation en urbanisme pour faciliter la mise en œuvre du développement durable et pour s'adapter aux pratiques actuelles. Aussi, un élargissement de la réglementation régionale et la disparition du règlement de contrôle intérimaire, à l'exception du type moratoire, afin d'accélérer la mise en œuvre du schéma à l'échelle de la MRC, sont prévus. Toutefois, en ce qui a trait à des sujets à portée régionale, tel que la protection de l'environnement, le pouvoir de réglementation des MRC pourrait être renforcé. Par exemple, en matière de zonage ou de lotissement, la réglementation pourrait établir des normes qui tiennent compte de tout facteur en lien avec la protection des rives, du littoral, des plaines inondables et des milieux hydriques et humides. Par ailleurs, l'avant-projet prévoit aussi des mécanismes d'information et de

consultation qui favorisent la participation des citoyens afin d'assurer un développement durable. Si tout va bien, cet avant-projet devrait se concrétiser en loi, incluant certaines modifications, et être adopté à l'automne 2012. (MAMROT, 2011)

4.3.3 Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables

La première *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI)* a été élaborée, puis adoptée le 22 décembre 1987, en vertu de l'article 2.1 de la *LQE*. Elle a pour objectif la protection de la ressource en eau et de toutes les formes de vie qui en dépendent. De façon plus spécifique, elle vise à assurer la pérennité des plans d'eau, à prévenir la dégradation et l'érosion des rives en préservant leur caractère naturel, assurer la conservation, la qualité et la diversité biologique, promouvoir la restauration des milieux riverains dégradés, assurer la sécurité des personnes et des biens et, finalement, protéger la faune et la flore typique de la plaine inondable et y assurer l'écoulement naturel des eaux. La *Politique* a été modifiée à plusieurs reprises, la dernière version date de 2005. Bien qu'une politique n'ait pas force de loi, elle peut être intégrée dans une loi à la suite de son adoption. Tel qu'illustré à la figure 4-1, la protection des rives repose, en quelque sorte, sur trois lois : la *LCM*, la *LAU* et la *LDD* (Choquette *et al.* 2009).

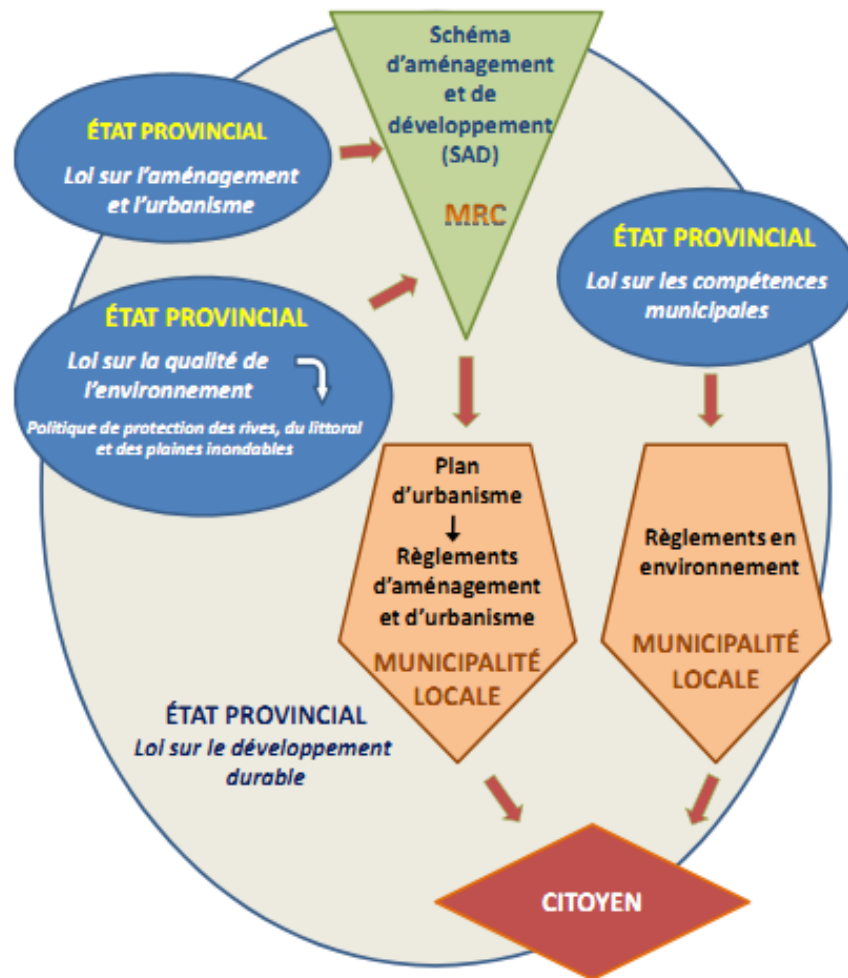


Figure 4-1 Interactions entre les diverses lois impliquées dans la protection des rives et le monde municipal (tiré de Choquette *et al.*, 2009 p. 276)

Tel que mentionné précédemment, les MRC ont l'obligation, par la *LAU*, d'intégrer la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* dans leur SAD. Celui-ci doit être ensuite repris par les municipalités dans leur plan d'urbanisme, puis dans leurs règlements d'urbanisme. Par ailleurs, le MDDEP peut demander à la MRC de modifier son schéma d'aménagement si celui-ci ne respecte pas la *Politique* ou s'il n'offre pas une protection suffisante du milieu riverain (art. 53.13). À noter que cette *Politique* est un cadre normatif minimal, c'est-à-dire qu'elle n'exclut pas la possibilité que les différentes autorités adoptent des mesures de protection supplémentaires pour répondre à des situations particulières.

La *Politique* définit la rive comme suit :

« la rive est une bande de terre qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. La largeur de la rive à protéger se mesure horizontalement. La rive a un minimum de 10 m, lorsque la pente est inférieure à 30%, ou lorsque la pente est supérieure à 30% et présente un talus de moins de 5 m de hauteur. La rive a un minimum de 15 m, lorsque la pente est continue et supérieure à 30%, ou lorsque la pente est supérieure à 30% et présente un talus de plus de 5 m de hauteur. » (L.R.Q.,c. Q-2, r.35).

Cette notion est très importante lorsqu'il est question d'adopter un règlement municipal selon la *Politique*. Le littoral, quant à lui, constitue la partie entre la ligne des hautes eaux et le centre du plan d'eau. La plaine inondable correspond à l'espace occupé par un lac ou un cours d'eau en période de crue. Son étendue géographique est précisée par des cartes de cotes d'inondation. De plus, la *Politique* inclut tous les cours d'eau, à débit régulier ou intermittent, à l'exception des fossés.

Par ailleurs, la *Politique* stipule qu'une autorisation préalable, tel qu'un permis, est obligatoire pour exécuter des constructions, des ouvrages ou tous travaux susceptibles de détruire ou de modifier la couverture végétale des rives, ou de porter le sol à nu, ou d'en affecter la stabilité ou qui empiètent sur le littoral. S'il s'agit d'un projet à des fins d'accès public ou à des fins municipales, industrielles, commerciales ou publiques, la délivrance de l'autorisation se fait par le MDDEP sous forme de C.A., selon l'article 22 de la *LQE*. S'il s'agit plutôt d'un projet sur un terrain privé, la délivrance de l'autorisation se fait par l'inspecteur municipal, selon les règlements municipaux en vigueur (zonage, lotissement, construction, etc.), et il est soustrait de l'application de la demande de C.A. (*LQE*, art. 22) selon l'article 1 du *Règlement relatif à l'application de la LQE*.

Dans la rive, toutes les constructions, tous les ouvrages et tous les travaux sont interdits sauf plusieurs exceptions (*PPRLPI*, art. 3.2). Parmi celles-ci sont permis les ouvrages de stabilisation en accordant priorité à la végétalisation naturelle et la plantation d'espèces végétales, d'arbres ou d'arbustes pour rétablir un couvert végétal. Sont aussi permises les activités d'aménagement forestier assujetties à la *Loi sur les forêts*, la récolte d'arbres de 50% des tiges de 10 cm et plus de diamètre, en préservant un couvert forestier d'au moins 50% dans les boisés privés, l'élagage ou l'émondage pour une fenêtre de cinq mètres, un sentier ou un escalier pour une pente supérieure à 30%, la

coupe pour une ouverture de cinq mètres donnant accès à l'eau pour une pente inférieure à 30%, la coupe d'assainissement et les divers modes de récolte de la végétation herbacée à des fins agricoles, à ne pas confondre avec la tonte de gazon. D'autres exceptions s'appliquent à la construction de bâtiments. À noter que toutes les activités qui font partie des exceptions nécessitent une demande d'autorisation, tel que mentionné précédemment.

Dans le littoral, toutes les constructions, tous les ouvrages et tous les travaux sont interdits à l'exception de quais, abris ou débarcadères, les traverses de cours d'eau, les travaux de nettoyage et d'entretien des cours d'eau effectués par une autorité municipale conformément à la loi et quelques autres exceptions (*PPRLPI*, art. 3.3). Pour ce qui est de la plaine inondable, toutes les constructions, tous les ouvrages et tous les travaux qui sont susceptibles de modifier le régime hydrique, de nuire à la libre circulation des eaux en période de crue, de perturber les habitats fauniques ou floristiques ou de mettre en péril la sécurité des personnes et des biens doivent faire l'objet d'une autorisation préalable (*PPRLPI*, art.4.1). Finalement, un guide d'interprétation de la *Politique* a été élaborée par le Service de l'aménagement et des eaux souterraines de la Direction des politiques de l'eau du MDDEP (2007) pour les autorités ainsi que les citoyens afin de bien comprendre cette *Politique* et ses normes.

4.3.4 Jurisprudence relative à la revégétalisation des bandes riveraines

Dernièrement, en juin 2011, un jugement important a été rendu en ce qui a trait à la réglementation municipale et l'obligation de revégétaliser la bande riveraine. Entendue jusqu'en Cour d'appel du Québec, l'affaire Wallot contre la Ville de Québec porte sur le *Règlement de l'agglomération sur la renaturalisation des berges du lac Saint-Charles* (R.A.V.Q. 301). Le jugement rendu est venu confirmer la légitimité du municipal pour adopter des règlements en matière de revégétalisation des berges par rapport aux droits acquis de propriété des riverains. À noter que la renaturalisation est souvent confondue avec la revégétalisation. La première notion réfère à l'interdiction d'intervenir dans la rive afin de laisser la végétation naturelle repousser, tandis que le deuxième concept implique une obligation de replanter des végétaux (Choquette *et al.*, 2009).

Le règlement de la ville a été mis en place dans le but de protéger l'eau ainsi que de préserver les berges puisque la rivière Saint-Charles et le lac Saint-Charles constituent

les principales sources d'eau potable de la Ville de Québec. En effet, certaines parties du lac ont été affectées par les cyanobactéries en 2006. Malgré plusieurs actions, telle que l'interdiction de construire ou d'abattre des arbres à moins de 20 mètres de la rive, la situation a continué de se détériorer. Ainsi, la Ville de Québec a adopté son règlement de revégétalisation des berges en 2008. Celui-ci obligeait les riverains à aménager sur leur propriété une bande riveraine permanente composée d'un amalgame d'arbres, d'arbustes et de plantes herbacées sur une largeur variant de 10 à 15 mètres selon la configuration des lieux. Les riverains soutenaient que l'implantation de la bande de végétation leur faisait perdre l'usage efficient de leur propriété et qu'il s'agissait d'une expropriation déguisée sans compensation ou d'une confiscation de leur bien fond. Ils prétendaient aussi que la Ville de Québec n'avait pas le pouvoir d'adopter une telle réglementation vu ses effets sur le droit de propriété.

Tout d'abord, le juge a souhaité savoir si la Ville de Québec avait le pouvoir d'adopter le *règlement R.A.V.Q. 301* en vertu de l'article 19 de la *LCM*, tel que mentionné par le juge de première instance. À cet effet, il conclut que ledit règlement était conforme à l'attribution de la compétence conférée par la loi habilitante, soit la *LCM*. Également, le juge a mentionné que la *LDD* et la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection* venaient renforcer le bien-fondé d'un tel règlement. Ensuite, il s'est demandé si le règlement *R.A.V.Q. 301* respectait les limites du pouvoir habilitant conféré par la loi. À cet effet, il conclut que les limites étaient respectées puisque les restrictions imposées visaient le bien-être collectif et qu'il ne s'agissait pas là d'une expropriation déguisée. En effet, les riverains conservaient et continuaient d'utiliser à leur gré une superficie appréciable de leur terrain ainsi qu'un certain usage de la bande riveraine. Ainsi, le juge de la Cour d'appel est allé dans le même sens que le juge de première instance et a rejeté l'appel des riverains en faveur de la Ville de Québec, ce qui est venu confirmer la légitimité du règlement *R.A.V.Q. 301*.

4.3.5 Règlements et politique de la Ville de Sherbrooke

Tout d'abord, la Ville de Sherbrooke fait partie des 14 municipalités locales visées par les dispositions de la *LAU* qui lui permet d'agir comme une MRC, en plus de ses pouvoirs de municipalités. Ainsi, elle a adopté, en juin 2006, les orientations de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* presque intégralement dans son *Règlement de contrôle intérimaire n° 218 (RCI)* et ce dernier

s'applique à l'ensemble du territoire de la Ville de Sherbrooke. Tel que mentionné précédemment, le règlement de contrôle intérimaire établit certaines règles en attendant que la révision du schéma d'aménagement et de développement (SADR) soit adoptée. Le nouveau SAD de la Ville de Sherbrooke est toujours en cours de processus et vise une adoption en 2012 (Ville de Sherbrooke, 2011). Actuellement, le *RCI n° 218* de la Ville de Sherbrooke indique que la rive naturelle, soit de 10 mètres ou de 15 mètres selon la pente du terrain, doit être conservée intacte sauf sous autorisation municipale. Les demandes d'autorisation pour les constructions, travaux ou ouvrages réalisés dans la rive sont régies par le *Règlement n° 312 sur les permis et les certificats de la Ville de Sherbrooke*. Le *RCI n° 218* n'oblige pas la renaturalisation ou la revégétalisation des rives, sauf si la ville le mentionne lors de la délivrance d'une autorisation pour réaliser des travaux dans la rive (Beauchesne, 2008). Lorsqu'il y a infraction, un constat peut être émis par un inspecteur municipal et une amende, variant de 100\$ à 4000\$ selon s'il s'agit d'une personne physique ou morale et d'une récidive ou non, peut être donnée au contrevenant.

Par ailleurs, la Ville de Sherbrooke, reconnue pour la richesse de ses arbres, s'est dotée d'une politique administrative au sujet de la gestion de la forêt urbaine publique. Celle-ci indique les normes et les règles d'arboriculture afin de maintenir les arbres en bon état, de maximiser leur espérance de vie, d'assurer le maintien de la forêt urbaine et de prévenir les dommages à la propriété privée et/ou publique. D'ailleurs, la Ville a également adopté des dispositions réglementaires, à l'intérieur d'un règlement de zonage, par rapport à la protection de la forêt urbaine. Ces dispositions indiquent, entre autres, que nul ne peut élaguer ou abattre un arbre, un arbrisseau ou un arbuste situé sur un terrain appartenant à la Ville. Les modalités relatives à l'abattage des arbres sur le territoire de la Ville sont aussi exposées.

De plus, la Ville de Sherbrooke, comme toutes les municipalités du Québec, est responsable de l'application du *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (L.R.Q. c. Q-2. r. 22) sur son territoire. De façon générale, ce règlement interdit tout rejet d'eaux usées non traitées, qui constituent entre autres une menace de pollution pour les cours d'eau. D'ailleurs, celles-ci sont considérées comme un contaminant au sens de *LQE*. De plus, la *LCM* permet aux municipalités d'installer, d'entretenir ou de rendre conforme un système de traitement des eaux usées

d'une résidence isolée visée par le règlement, et ce, au frais du propriétaire. Pour ce qui est des rejets d'eaux usées dans les égouts, la Ville de Sherbrooke a adopté des dispositions réglementaires à cet effet dans le chapitre 2 du *Règlement n° 1 de la Ville de Sherbrooke*.

La Ville de Sherbrooke a aussi adopté des dispositions relatives à l'usage des pesticides sur son territoire, tel qu'indiqué au chapitre 5 du *Règlement n° 1 de la Ville de Sherbrooke*. De façon générale, les dispositions du chapitre 5 indiquent les conditions à respecter lors de l'épandage de pesticides, dans quelles circonstances l'épandage est interdit et quels usages sont exclus de ces dispositions. De plus, le règlement stipule qu'il est interdit d'utiliser des pesticides sur la surface gazonnée, les arbres ou les arbustes dans la bande de protection, de dix ou 15 mètres selon la pente, en bordure d'un plan d'eau.

4.4 Exemples d'interventions réglementaires municipales

Cette section traitera de quelques exemples de MRC et de municipalités qui ont adopté de bonnes pratiques par rapport à la réglementation de la forêt riveraine, mais plus particulièrement en ce qui a trait à la protection de la rive.

4.4.1 Ville de Québec

Tel qu'abordé précédemment, la Ville de Québec a adopté le *Règlement de l'agglomération sur la renaturalisation des berges du lac Saint-Charles (R.A.V.Q. 301)*, en 2008, afin de mieux protéger cette source d'eau potable contre les cyanobactéries. Ce règlement obligeait les propriétaires à revégétaliser la bande riveraine, soit de 10 mètres ou 15 mètres selon la pente, qui n'était pas à l'état naturel, du 1^{er} mai 2008 au 31 octobre 2009. Cette revégétalisation devait inclure la plantation d'un mélange d'espèces arbustives et arboricoles et le recouvrement des murs de soutènement par de la vigne sauvage, en plus de laisser les herbacées repousser. La Ville proposait tout de même une dérogation à cette clause dans les cas où la situation des lieux ne permettait pas la mise en place d'un aménagement conforme. Dans ces cas, le propriétaire pouvait soumettre un plan d'aménagement au Service de l'environnement de la Ville qui lui disait si le plan était apte à revégétaliser la bande riveraine. La revégétalisation pouvait inclure une fenêtre de quatre mètres recouverte uniquement d'herbacées ainsi qu'un chemin d'accès de largeur maximale de un mètre. Le règlement interdisait le contrôle de

la végétation dans la bande riveraine, à l'exception de l'entretien d'une bande de quatre mètres au pourtour des bâtiments. En raison du litige entre les riverains et la Ville, des délais d'application ont probablement eu lieu par rapport à ce règlement.

Par ailleurs, la Ville de Québec a adopté le *Règlement de l'agglomération sur le programme de subvention pour promouvoir la réalisation d'ouvrages de stabilisation des rives des cours d'eau et des lacs (R.A.V.Q. 165)* en 2007. Tel que son nom l'indique, ce règlement aide les propriétaires riverains à défrayer les coûts pour les travaux de stabilisation des berges. En effet, la Ville de Québec subventionne jusqu'à 80% du total des coûts des travaux admissibles, et ce, jusqu'à un maximum de 20 000\$. Toutefois, le *R.A.V.Q. 165* stipule que les travaux admissibles à la subvention sont ceux décrits dans le *Guide d'interprétation de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* publié par le MDDEP (2007). De plus, les méthodes qui permettent de rétablir la couverture végétale et le caractère naturel de la rive sont à privilégier. D'ailleurs, certaines méthodes d'aménagement, telles que les murs de béton, ne sont pas admissibles à la subvention.

Dernièrement, en 2010, la Communauté métropolitaine de Québec a adopté le *Règlement de contrôle intérimaire visant à limiter les interventions humaines dans les bassins versants des prises d'eau de la Ville de Québec installées dans la rivière Saint-Charles et la rivière Montmorency (RCI n° 2010-41)*. Ce règlement inclut les dispositions habituelles interdisant les constructions, ouvrages et travaux dans la rive, sauf pour les exceptions mentionnées. Toutefois, la rive est maintenant établie à 20 mètres pour les cours d'eau permanents et les lacs, alors qu'elle est de 10 mètres ou 15 mètres selon la pente pour les cours d'eau intermittents. Le *RCI n° 2010-41* inclut une disposition sur l'obligation de tout propriétaire, locataire, occupant ou exploitant de collaborer avec le fonctionnaire responsable de l'application du règlement. En ce qui a trait à la conservation de la surface arbustive ou arborescente, le *RCI n° 2010-41* inclut des dispositions détaillées sur l'abattage d'arbustes et d'arbres selon la superficie du terrain et le pourcentage de réduction de la surface arbustive ou arborescente. À titre d'exemple, il n'est pas permis d'abattre des espèces arbustives ou arborescentes sur un terrain de moins de 1 000 mètres carrés s'il en résulte une réduction de la surface arbustive ou arborescente présente sur le terrain à moins de 10 % de la superficie totale du terrain. Les pourcentages varient selon la superficie du terrain.

4.4.2 MRC de Memphrémagog

La MRC de Memphrémagog a décidé d'interdire le contrôle de la végétation, comme la tonte de pelouse, le débroussaillage et l'abattage d'arbres, dans une bande de cinq mètres à partir de la ligne des hautes eaux si la pente du terrain est inférieure à 30% et de 7,5 mètres si la pente est supérieure à 30%. Toutefois, l'entretien de la végétation est permis dans une bande de deux mètres au pourtour des bâtiments. La MRC de Memphrémagog suggère à ses municipalités d'adopter un règlement obligeant la revégétalisation (Bouchard, 2009).

Ainsi, la Ville de Magog s'est dotée d'un règlement de protection des berges, dont les dernières dispositions prendront effet le 30 septembre 2012. Celui-ci prévoit que toute intervention de contrôle de végétation est interdite selon les dispositions mentionnées par la MRC. Toutefois, l'entretien est permis dans une bande de deux mètres au pourtour des bâtiments protégés par droit acquis dans la zone de zéro à cinq mètres, lorsque la pente du terrain est inférieure à 30%. Pour la zone de cinq à 10 mètres, la bande d'entretien permise est de cinq mètres. Le règlement prévoit aussi la permission de tondre le gazon ou le débroussaillage dans une bande de un mètre au pourtour des équipements protégés par droit acquis. Les distances varient quelque peu lorsque la pente est supérieure à 30%. Par ailleurs, les propriétaires ou occupants d'une rive artificialisée ou dégradée ont l'obligation de renaturaliser et de revégétaliser la bande riveraine de 10 mètres d'ici septembre 2012. Les dispositions du règlement indiquent que les travaux devront inclure l'implantation de trois strates de végétation, soit herbacées, arbustives et arborescentes. Ces travaux devront être effectués selon les techniques reconnues, à la suite de l'émission d'une autorisation délivrée gratuitement par la Ville et en prenant les mesures nécessaires pour contrôler l'apport de sédiments dans les plans d'eau lors de la plantation. Après ces travaux, l'entretien sera interdit dans la bande de 10 mètres, sauf un entretien minimal pour assurer la survie de la plantation (Ville de Magog, 2010).

4.4.3 MRC de Brome-Missisquoi

La municipalité de Dunham ainsi que la municipalité de Lac-Brome sont deux bons exemples de la MRC de Brome-Missisquoi en matière de protection de la forêt riveraine. Tout d'abord, la Ville de Dunham a adopté, en 2008, le *Règlement n° 281-08 concernant la renaturalisation et la protection des bandes riveraines du lac Selby*. Celui-ci, en plus

d'appliquer les notions de la *Politique*, interdit toutes les interventions de contrôle de la végétation dans les trois premiers mètres de la rive, sauf pour les exceptions prévues. Les interventions mentionnées font référence à la tonte de gazon, au débroussaillage, à l'abattage d'arbres et à l'épandage de matières fertilisantes. Le *Règlement n° 281-08* prévoit aussi que, dans les cas où la rive n'est pas à l'état naturel, des mesures doivent être prises pour revégétaliser une bande minimale de trois mètres, et ce, dans un délai de 24 mois. Les végétaux doivent être de trois strates, soit herbacés, arbustifs et arborescents, et faire partie des espèces indigènes recommandées. Toutefois, le *Règlement n° 281-08* permet un accès au plan d'eau de trois mètres de large et l'entretien de la végétation dans une bande de deux mètres au pourtour des bâtiments. La revégétalisation de toute la rive s'impose lorsque des travaux ont été effectués en contravention de la réglementation. Quiconque commet une infraction relative aux dispositions de ce règlement est passible d'une amende allant de 400\$ à 4000\$, selon s'il s'agit d'une personne physique ou morale, d'une récidive ou non (Municipalité de Dunham, 2008).

La municipalité de Lac-Brome a adopté le *Règlement n° 488 sur la naturalisation des rives*, en 2008, qui stipule que tout propriétaire d'une propriété riveraine doit maintenir en tout temps une bande de végétation naturelle sur toute la rive, soit une bande de 10 mètres ou 15 mètres selon la pente du terrain (Municipalité de Lac-Brome, 2008a). Toutefois, quelques exceptions s'appliquent pour la tonte de gazon près des bâtiments et pour des travaux autorisés. De plus, la ville de Lac-Brome a aussi adopté un règlement sur le contrôle de l'érosion en 2008 (Municipalité de Lac-Brome, 2008b). Celui-ci oblige tout propriétaire ou occupant d'un immeuble à prendre les mesures nécessaires pour empêcher le transport des particules de sol, par l'eau de ruissellement, hors de son terrain (*ibid.*). Par ailleurs, plusieurs travaux exigent l'obtention d'un permis de contrôle de l'érosion, par exemple le remaniement ou le nivellement du sol à l'intérieur d'une bande de 100 mètres en bordure d'un lac, d'un cours d'eau ou d'un milieu humide (*ibid.*).

4.4.4 Amherst

Dans la cadre de son plan d'aménagement, la Ville d'Amherst dans les Laurentides a adopté un règlement relatif à la revégétalisation des rives en décembre 2008. Celui-ci obligeait les riverains à revégétaliser les cinq premiers mètres de la rive dans un délai de

24 mois suivant l'adoption dudit règlement. Ainsi, les trois strates végétales devaient être plantées selon les dispositions suivantes : herbes sur toute la superficie, arbustes à un mètre de distance en quinconce et arbres à cinq mètres de distance les uns des autres. Ce règlement interdit aussi la tonte de gazon ou l'entretien de la végétation sur la totalité de la rive, c'est-à-dire sur 10 ou 15 mètres selon la pente du terrain, à l'exception d'une bande de deux mètres autour des bâtiments. Toutefois, la coupe d'assainissement est permise. Le règlement prévoit aussi quelques dispositions particulières pour l'accès au plan d'eau (Amherst, 2008).

4.5 Synthèse

Bien que tous les aspects législatifs et normatifs soient importants, certains sont plus susceptibles de s'appliquer à un projet en lien avec la forêt riveraine. Au niveau fédéral, la *Loi sur les pêches* est certainement à prendre en considération car elle possède un large champ d'application. Au provincial, la *Loi sur la qualité de l'environnement*, en particulier l'article 22, encadre tout ce qui peut ou ne peut pas être fait par rapport à l'environnement. Finalement, au niveau municipal, tous les règlements d'urbanisme, en particulier les dispositions relatives à la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, sont à considérer. Ainsi, la Ville de Sherbrooke et ses partenaires doivent prendre le temps de s'informer sur les divers aspects législatifs lors de la mise en œuvre d'un projet relatif à la ripisylve.

5 ÉTAT DE LA RIPISYLVE DANS LA ZONE ÉTUDIÉE

Maintenant que les généralités sur l'importance de la ripisylve sur la qualité de l'eau et la faune aquatique ont été abordées ainsi que le contexte légal et normatif qui encadre celle-ci, il importe, désormais, de connaître l'état de la ripisylve de la rivière Magog.

5.1 Mise en contexte selon une description des niveaux hiérarchiques de classification écologique pour la région

Afin de bien comprendre les dynamiques forestières qui agissent dans la zone à l'étude, une brève description des niveaux hiérarchiques de classification écologiques qui la caractérise sera effectuée dans cette section. Ce type de classification donne de l'information, à divers niveaux d'échelle, sur la végétation type, les drainages, la physiographie, etc. Il permet d'établir des liens entre les caractéristiques physiques du milieu et les espèces qui s'y retrouvent. Dans l'optique de partir d'une vision générale du milieu en allant vers le plus spécifique, il sera premièrement question de la zone de végétation caractérisant la région, puis chacun des niveaux sera analysé, dans l'ordre, jusqu'au district écologique. Les niveaux écologiques plus précis seront abordés lors de l'analyse des données cartographiques, car la résolution à ces niveaux est trop accrue pour qu'une seule unité caractérise la zone à l'étude au complet.

5.1.1 La zone de végétation et la sous-zone de végétation

Globalement, la région de Sherbrooke se retrouve dans la zone de végétation tempérée nordique (MRNF, 2011 b). Ce type de zone de végétation qui est en correspondance avec le climat local est dominé par les peuplements feuillus mélangés (*ibid.*). Plus précisément, cette région se retrouve dans la sous-zone de la forêt décidue (*ibid.*). Les sous-zones de végétation sont découpées en fonction de la physionomie de végétation qui domine les peuplements au climax. Ainsi, pour la sous-zone de forêt décidue, le climax est dominé par des feuillus nordiques dont l'érable à sucre en est la principale espèce dominante.

5.1.2 Le domaine bioclimatique et sous-domaine bioclimatique

Le domaine bioclimatique, niveau hiérarchique correspondant à la végétation dominante en condition mésique, qui correspond à cette région, est celui de l'érablière à tilleul (Saucier et Robitaille 1998). Cette zone est reconnue pour sa flore très diversifiée. Cependant, dans bien des cas, ce domaine bioclimatique correspond à la limite

septentrionale de plusieurs espèces (MRNF, 2011 b). En plus de l'érable à sucre, le tilleul d'Amérique, le frêne d'Amérique, l'ostryer de Virginie et le noyer cendré sont aussi des espèces typiques de cette région.

La pluviométrie au sein du domaine de l'érablière à tilleul n'étant pas constante, celui-ci se subdivise en deux sous-domaines qui expriment cette différence de précipitations. La région de Sherbrooke se retrouve dans le sous-domaine de l'érablière à tilleul de l'est. Ce sous-domaine correspond à celui des deux où tombe le plus de pluie (*ibid.*).

5.1.3 La région écologique et sous-région écologique

La région écologique qui correspond à la Ville de Sherbrooke est celle du coteau de l'Estrie (2-C) (Saucier, 1998). Cette région se caractérise par la présence de reliefs vallonnés et de coteaux. Le dépôt de surface est généralement constitué d'un till épais. Particulièrement uniforme, cette région ne se subdivise qu'en une seule sous-région.

5.1.4 Paysage régional

L'unité de paysage régional qui coïncide avec la zone à l'étude est celle de Sherbrooke, unité 8. Caractérisée par un relief vallonné de coteaux alignés dans un axe sud-ouest-nord-est, cette unité est constituée d'un substrat rocheux : « composé de roches sédimentaires (shale, grès, schiste, ardoise) et de roches métamorphiques (serpentine, quartzite) » (Saucier, Robitaille 1998). Globalement, on y retrouve des dépôts de till, mais aussi des dépôts glaciolacustres et fluvioglaciaires. Le climat y est de type modéré subhumide, continental avec des moyennes de températures annuelles de 5,0°C et des précipitations annuelles moyennes de 1000 à 1100 mm. En site mésique, la végétation potentielle est l'érablière à tilleul. Cependant, dans le sud de l'unité, la sapinière à bouleau jaune est plus fréquente sur les sites de drainage moyen, la végétation s'apparentant davantage au domaine de l'érablière à bouleau jaune. Sur les sites xérique, il est attendu de retrouver des sapinières à épinette rouge, alors qu'en milieu hydrique la sapinière à thuya et frêne noir est plus fréquente (Saucier, Robitaille 1998).

5.1.5 District écologique

Les districts écologiques sont des ensembles homogènes qui visent à donner de l'information sur les conditions de relief, la géologie et la géomorphologie en rapport avec les contraintes d'aménagement forestier (MAMROT, 2009). La MRC de Sherbrooke occupe cinq districts écologiques différents, soit les coteaux du Petit lac

Saint-François, les coteaux de la rivière Watopeka, les collines du lac Brompton, la plaine de la rivière Saint-François et les coteaux de Sherbrooke. En ce qui a trait à notre zone à l'étude, elle se situe en entier dans les coteaux de Sherbrooke.

5.2 Données cartographiques

Les données cartographiques, déjà existantes, ont été d'une très grande utilité afin d'établir l'état actuel de la ripisylve. La carte écoforestière et celle des boisés urbains réalisés par Géomont ont été les deux ressources les plus utiles pour permettre la caractérisation de la ripisylve.

5.2.1 Les données de cartes écoforestière

Les données de cartes écoforestières donnent accès à une panoplie d'information sur le territoire. Que ce soit les données de chemin forestier, d'hydrographie, ou de district écologique, ces cartes permettent d'avoir un bon aperçu du contexte territorial d'une région. Dans cette section, il sera essentiellement question des données de peuplements écoforestiers. Ces données apportent des renseignements sur des unités uniformes de couvertures forestières quant aux essences qui les caractérisent, à l'âge de celles-ci, à la densité du couvert, aux dépôts de surface, au drainage, au type écologique, etc. (MAMROT, 2009).

Âge des peuplements forestiers

Globalement, la zone à l'étude, autour de la rivière Magog, croise 37 unités homogènes de peuplement écoforestier. De ces 37 unités, 10 se caractérisent par des peuplements de classes d'âges d'environ 50 ans, 10 autres par des peuplements de classes d'âges d'environ 30 ans, trois par des classes d'âges de 10 ans et sept par des jeunes peuplements inéquienens. Sept des unités ne sont pas classées. Ainsi, il est possible de remarquer que la plupart des unités de boisés sont caractérisées par des groupements âgés de 30 et plus. Cependant, il faut faire attention de ne pas faire de conclusions hâtives. Il n'est pas, ici, question de superficie, mais bien d'un nombre d'unités homogènes ayant des superficies dissymétriques. Ce n'est donc pas parce que les classes d'âges les plus représentées sont celles d'environ 50 ans et d'environ 30 ans que ce sont les plus répandues. En fait, les peuplements d'environ 50 ans d'âge sont ceux qui occupent le plus de superficies avec leur 379 865 m² d'étendue (selon la résolution spatiale de la carte écoforestière), suivis de près par les jeunes peuplements

inéquiennes qui occupent une superficie de 309 148 m². Les peuplements d'environ 30 ans occupent 225 770 m² de superficie alors que les peuplements de 10 ans n'occupent, eux, que 21 306 m². Le tableau 5-1 présente un récapitulatif du nombre d'unités par classes d'âges ainsi que de la superficie occupée par celles-ci. Les cartes de l'annexe 6 présentent la répartition spatiale des différentes classes d'âges.

Tableau 5-1 Superficie et nombre d'unités selon l'âge du peuplement

Description de l'âge du peuplement	Nombre d'unités	Superficie occupée selon l'âge du peuplement
Sans donnée	7	135028
Jeune peuplement inéquienne	7	309148
Peuplement équienne : classe d'âges de 10 ans	3	21306
Peuplement équienne : classe d'âges de 30 ans	10	225770
Peuplement équienne : classe d'âges de 50 ans	10	379865

Densité du couvert forestier

Au sujet de la densité du couvert, six des 37 unités que recoupe la zone ont une densité de critère A, correspondant à plus de 80% de recouvrement de la canopée. Pour ce qui est du critère B, correspondant à un recouvrement de 61% à 80%, 13 unités ont été constatées. Ensuite, huit ont une densité de critère C, soit 41% à 60%, et une seule unité à une densité de critère D pour un recouvrement entre 25% et 40%. Neuf unités ne sont pas classées. Il est possible de constater qu'en général, la densité de recouvrement des diverses unités se situe entre 41% et 80%. Ce fait se confirme d'ailleurs par la superficie occupée par les divers critères, car les densités de peuplement les plus étendues sont de 61% à 80% avec 433 896 m² et de 41% à 60% avec 304 059 m². Une superficie de 103 766 m² est occupée par une densité de couvert de 80% et plus et 93 779 m² sont occupés par une densité de couvert 25% à 40%. Le tableau 5-2 présente un récapitulatif du nombre d'unités par classe de densité du couvert ainsi que de la superficie occupée par celles-ci. Les cartes de l'annexe 7 présentent la répartition spatiale des différentes classes de densité du couvert.

Tableau 5-2 Superficie et nombre d'unités selon la densité du couvert

Description de la densité du couvert	Nombre d'unités	Superficie occupée selon la densité du couvert
Sans donnée	8	135617
De 25% à 40% de couvert	2	93779
De 41% à 60% de couvert	8	304059
De 61% à 80% de couvert	13	433896
Plus de 80% de couvert	6	103766

Dépôts de surface et drainage des unités forestières

Les caractéristiques du milieu telles le drainage ou la composition des dépôts de surface sont des données essentielles qui influencent la végétation.. En ce qui concerne les dépôts de surface, deux unités se caractérisent par des dépôts fluviatiles, alluviaux, anciens. Ces zones se situent de part et d'autre de la rivière Magog tout juste à l'intersection de l'autoroute 410 est et de la rivière. Ce type de dépôt se caractérise par un drainage imparfait sans modificateur (les modificateurs sont des éléments topographiques qui augmentent le débit d'eau dans une station malgré le drainage typique relié aux dépôts de surface). Aussi, quatre unités sont caractérisées par des dépôts de surface de type fluvio-glaciaire, juxta-glaciaire. Ces zones se répartissent le long de la rive sud de la rivière Magog, entre le lac Magog et le secteur urbanisé de la Ville de Sherbrooke. Le drainage dans ce type de dépôt correspond à un bon drainage sans modificateur.

De manière générale, la majorité des unités sont caractérisées par des dépôts glaciaires, sans morphologie particulière, till indifférencié. L'épaisseur du till étant irrégulier, certaines unités sont caractérisées par des tills de moins de 1 mètre de profondeur qui, à de rares endroits, laissent paraître l'affleurement rocheux. Généralement, ce type de dépôt est associé à un drainage modéré. Cependant, il arrive, comme c'est le cas avec trois des unités présentes dans la zone à l'étude, que le drainage soit imparfait ou, comme c'est le cas pour une unité, que le drainage soit perturbé par un modificateur.

Finalement, quatre unités sont caractérisées par des dépôts lacustres, glacio-lacustre, dont trois par des faciès d'eau peu profonde et une par un faciès d'eau profonde. Les unités de faciès d'eau peu profonde se retrouvent sur la rive nord de la rivière juste au sud du boulevard Bertrand-Fabi. Ces unités se caractérisent par des drainages modérés

et sans modificateur. L'unité de faciès d'eau profonde se retrouve, pour sa part, au nord du lac Magog, juste au nord de la confluence du boulevard Bourque et de la rue Joseph-Simard. Le drainage de cette unité est imparfait. Les cartes de l'annexe 8 présentent la répartition des diverses unités en fonction de leurs dépôts de surface alors que celles de l'annexe 9 présentent celle du drainage. Comme il a déjà été mentionné, la majorité des unités sont caractérisées par des dépôts de surface de type glaciaire. Or, c'est aussi ces dépôts qui recouvrent le plus de superficies, parmi les unités écoforestières en présence, avec 763 400m². Ainsi, le drainage étant largement dépendant des dépôts de surface et les dépôts glaciaires entraînant majoritairement des drainages modérés, il n'est pas surprenant de constater que la superficie d'unités écoforestières occupée par ce type de drainage soit de 773 032m². Le tableau 5-3 présente le nombre d'unités ainsi que les superficies des unités écoforestières selon les dépôts de surface en présence, alors que le tableau 5-4 présente le nombre d'unités ainsi que les superficies des unités écoforestières, selon le drainage caractéristique.

Tableau 5-3 Superficie et nombre d'unités selon le dépôt de surface en présence

Description des dépôts de surface	Nombre d'unités	Superficie occupée selon le dépôt de surface en présence
Dépôt fluviatile, alluvial, ancien	2	82912
Dépôt fluvio-glaciaire, juxtaglaciaire	4	111435
Dépôt glaciaire, sans morphologie particulière, till indifférencié	26	763429
Dépôt glaciaire, sans morphologie particulière, till indifférencié, épaisseur moyenne de 50 cm à 1 m avec affleurements rocheux rares à très rares	1	58337
Dépôt lacustre, glacio-lacustre, (faciès d'eau peu profonde)	3	21031
Dépôt lacustre, glacio-lacustre, (faciès d'eau profonde)	1	33973

Tableau 5-4 Superficie et nombre d'unités selon le drainage en présence

Description du drainage	Nombre d'unités	Superficie occupée par selon le drainage
Bon avec aucun modificateur	4	111435
Imparfait avec aucun modificateur	6	186307
Modéré avec aucun modificateur	26	773032
Modéré avec drainage latéral	1	343

Type écologique des unités forestières

Les dépôts de surface et les conditions de drainage ayant été présentés, il importe, désormais, de voir quels sont les types écologiques qui caractérisent le milieu. Le tableau 5-5 représente l'importance des différents types écologiques dans la zone à l'étude et les cartes de l'annexe 10 représentent leur répartition.

Tableau 5-5 Superficie des types écologiques selon leur drainage et la texture du sol

Description des types écologiques	Nombre d'unités	Superficie occupée selon le type écologique
Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de mince à épais, de texture fine et de drainage subhydrique	1	33 973
Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de mince à épais, de texture grossière et de drainage subhydrique	1	21988
Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de mince à épais, de texture grossière et de drainage xérique ou mésique	2	90404
Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de mince à épais, de texture moyenne et de drainage mésique	12	277561
Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de mince à épais, de texture moyenne et de drainage subhydrique	3	178407
Bétulaie jaune à sapin sur dépôt de mince à épais, de texture grossière et de drainage xérique ou mésique	3	21031
Bétulaie jaune à sapin sur dépôt de mince à épais, de texture moyenne et de drainage subhydrique	1	343
Frênaie noire à sapin sur dépôt de mince à épais, de texture grossière et de drainage subhydrique	1	60924
Érablière à bouleau jaune sur dépôt de mince à épais, de texture moyenne et de drainage subhydrique	1	950
Érablière à tilleul sur dépôt de mince à épais, de texture grossière et de drainage xérique ou mésique	2	21031
Érablière à tilleul sur dépôt de mince à épais, de texture moyenne et de drainage mésique	10	364505

5.2.2 Les données de la carte des boisés urbains réalisée par Géomont

Les données de la carte des boisés urbains, bien qu'elles n'apportent aucun complément sur la composition forestière, permettent de constater à grande résolution l'espace occupé par les boisés dans la zone à l'étude. Ainsi, pour une zone à l'étude d'une superficie de 5 955 411m², le couvert boisé dont l'unité minimale correspond à une zone homogène de 500 m² recouvre une zone de 2 087 131m². Il est donc possible de constater que le couvert boisé dans la zone à l'étude couvre 35,05% de celle-ci.

En plus de permettre de constater l'espace occupé par les boisés dans la zone à l'étude, les données de la carte de boisés urbains offrent des renseignements sur les bilans de la variation en superficie forestière entre 2002 et 2009. Selon le rapport de Géomont (2010), pour toute la MRC de Sherbrooke le bilan des superficies recouvertes par des boisés pour ces dates est négatif avec une diminution de -2,7% du couvert forestier. En ce qui concerne la zone à l'étude, il n'est pas possible de déterminer si le bilan de surface dans cette bande est négatif ou positif. En effet, les seules données qui caractérisent les unités forestières correspondent à des données qualitatives qui désignent si l'unité a gagné en superficie, perdu en superficie ou s'est conservée dans les mêmes superficies. Cependant, bien que ces données ne soient pas utiles pour le bilan de l'ensemble de la zone, elles permettent de connaître et de localiser les boisés problématiques quant au déboisement. Les cartes à l'annexe 11 présentent les différents boisés selon leurs bilans de superficie. Au total, huit boisés ont un bilan de superficie positif, 144 ont un bilan neutre et 79 ont un bilan négatif.

5.3 Données photographiques

L'analyse des données photographiques de 2007 au 1 :15 000 vise essentiellement à confirmer la validité des données cartographiques. En effet, les photographies aériennes étant des données brutes, toutes données cartographiques qui ne correspondent pas à ce qui est observé sur les photos devraient être largement questionnées. Or, en ce qui a trait aux données analysées antérieurement, chaque zone de végétation cartographiée correspond réellement à des zones boisées sur les photographies aériennes. Ce que les photographies ont cependant permis de mettre en relief est qu'une grande partie de la zone à l'étude, bien qu'elle ne soit pas occupée par des boisés, offre un couvert forestier parsemé et discontinu. En effet, ne formant pas une unité homogène suffisamment importante (les unités cartographiques minimales étant de 500m²), ce couvert boisé,

souvent constitué de quelques arbres dispersés sur des propriétés privées, n'est pas comptabilisé dans la superficie de couvert forestier. Cette réalité permet donc de croire que la superficie du couvert boisé pour la zone à l'étude est largement sous-estimée puisque la somme de ces couverts boisés marginaux, souvent constitués de quelques arbres sur des propriétés privées, augmente considérablement la superficie du couvert réel. Néanmoins, si ces quelques arbres peuvent occuper certaines fonctions environnementales, leurs caractères discontinus et clairsemés n'en font pas une ripisylve à proprement parler et ne contribuent pas à l'intégralité des fonctions environnementales que celle-ci peut occuper.

5.4 Données terrain

Les données récoltées sur le terrain visaient à avoir une image réelle des essences d'arbres présentes dans la zone à l'étude, de leur importance ainsi que de leur répartition. Elles visaient aussi à voir l'état de la densité du couvert, les stades d'évolution des boisés présents ainsi qu'à recenser de façon non exhaustive la présence de zone humide.

5.4.1 Les espèces et leur importance

Lors de cet inventaire, 33 espèces d'arbres différentes ont été recensées. La figure 5-1 présente ces espèces. Parmi les espèces ayant le plus d'occurrences, il est possible de dénoter l'érable rouge, présent dans 38% des stations, la pruche du Canada, présente dans 32% des stations, le peuplier faux-tremble, présent dans 29% des stations, le bouleau jaune présent dans 23% des stations, l'érable à sucre présent dans 22% des stations et le cerisier tardif, présent dans 21% des stations.

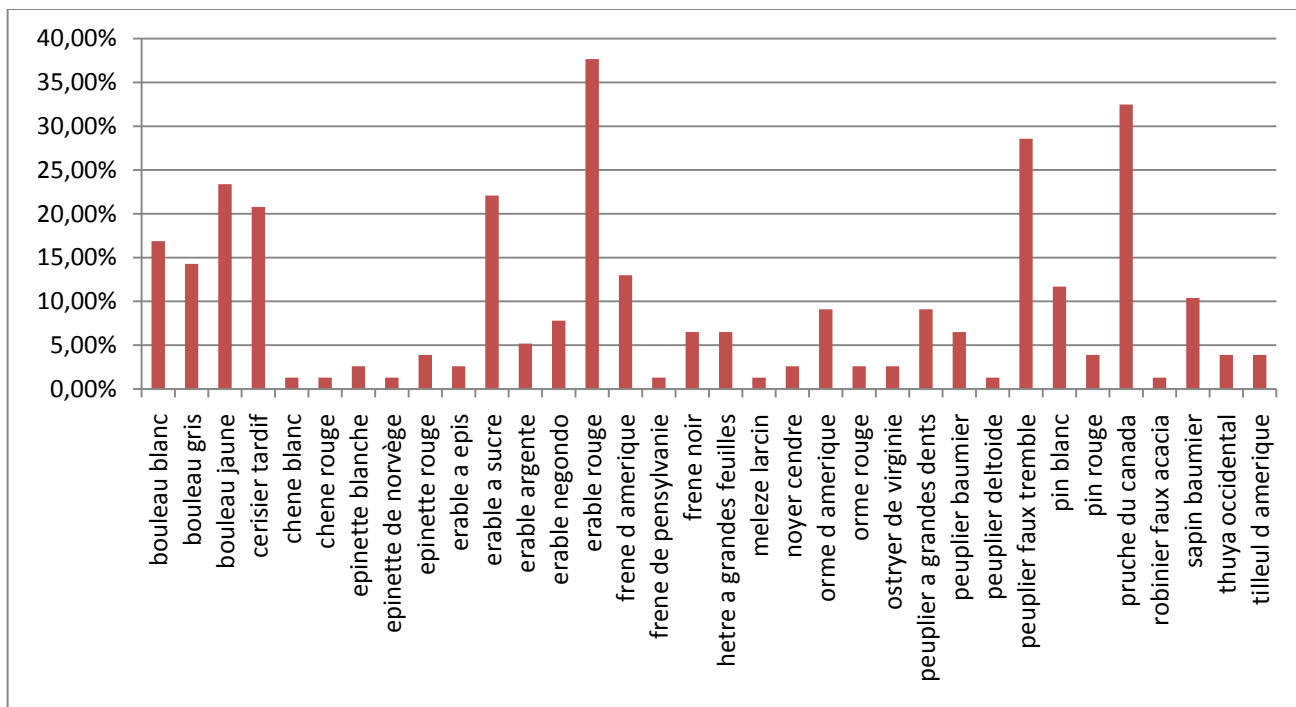


Figure 5-1 Pourcentage d'occupation du total des occurrences par essence d'arbre

5.4.2 La répartition des essences dominantes dans la zone à l'étude

Selon les données récoltées sur le terrain, la pruche du Canada est l'espèce la plus abondante dans 16% des stations recensées. Aussi, le peuplier faux-tremble est l'espèce dominante dans 14% des stations, alors que l'érable rouge ainsi que le sapin baumier le sont tous deux dans 6% des stations. La figure 5-2 présente le pourcentage des stations dont l'espèce dominante correspond à celle en abscisse. Sur la rive nord du lac Magog, l'érable à sucre représente l'espèce feuillue dominante caractérisant le plus de stations. Le sapin baumier, la pruche du Canada, le cerisier tardif, le peuplier à grandes dents ainsi que le pin blanc sont aussi dominants dans certaines stations du pourtour nord du lac. Sur la rive sud du lac, la pruche est l'espèce dominante retrouvée dans le plus de stations. Aussi, le sapin baumier et l'épinette blanche sont dominants dans certaines stations. Sur la rive nord de la rivière Magog, le peuplier faux-tremble est la principale espèce dominante. Le peuplier baumier et le peuplier à grandes dents ont aussi été observés comme espèces dominantes. En plus des peupliers, le cerisier tardif, le bouleau blanc, le frêne d'Amérique, le frêne noir, l'érable à sucre, rouge et négondo, l'orme d'Amérique sont aussi dominants dans certaines stations. En ce qui a trait aux résineux, la pruche du Canada, le thuya occidental, le sapin baumier et le pin rouge sont dominants dans certaines stations. Il est possible de remarquer que l'érable négondo

devient dominant vers la convergence avec la rivière Saint-François. De plus, il devient plus fréquent de le rencontrer comme espèce secondaire à la hauteur du lac des Nations. Sur la rive sud de la rivière, l'espèce dominante la plus répandue est la pruche du Canada. L'orme d'Amérique, le frêne de Pennsylvanie, le cerisier tardif, le bouleau gris, le bouleau jaune, le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble sont les espèces feuillues qui occupent le rang d'espèces dominantes dans plusieurs stations. En ce qui a trait aux espèces résineuses, le pin blanc et l'épinette blanche sont dominants dans certaines stations. Globalement, il est possible d'observer une corrélation entre la présence de feuillus ou de conifères et le côté de la rive où il se retrouve; les feuillus préférant la rive nord et les résineux la rive sud. Cette corrélation pourrait être expliquée par le fait que les essences feuillues préfèrent se retrouver en adret (versant exposé au soleil) plutôt qu'en ubac (versant à l'ombre) et vice versa.

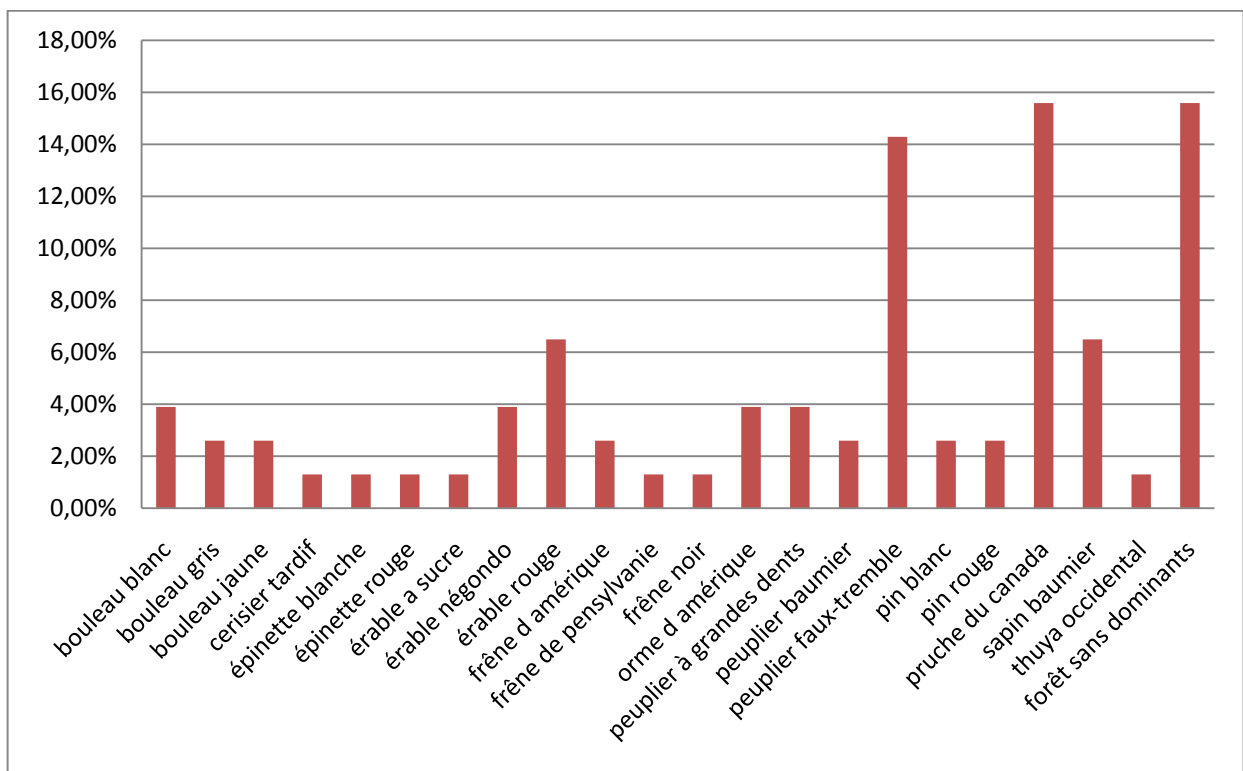


Figure 5-2 Pourcentage des stations dont l'espèce dominante correspond à celle en abscisse

5.4.3 Description détaillée des essences présentes

Les essences arboricoles qui ont été répertoriées sous forme de fiches à l'annexe 12 sont les essences caractéristiques de la région à l'étude. Il est entendu qu'il s'agit

d'essences indigènes ou qui sont devenues rustiques avec le temps (épinette de Norvège). Elles sont présentées de manière alphabétique dans leur catégorie respective : les feuillus et les conifères. Plusieurs aspects sont traités dans la fiche descriptive de chaque essence. Outre la taille, la durée de vie ou les caractéristiques physiques de l'arbre, d'autres aspects ont été mis en évidence. L'exposition lumineuse, le réseau racinaire ou encore le type de sol sont des spécificités importantes dans le contexte de ce projet. Effectivement, il est primordial de connaître ces paramètres afin d'optimiser l'efficacité de la présence d'une forêt riveraine et de ses fonctions. Cela vise à savoir où planter les essences. Le cas du réseau racinaire est un facteur important, car il joue un grand rôle dans la fonction de stabilisation des berges et la capacité filtrante. L'emphase a été mise sur l'habitat des essences traitées. Dans les fiches, toutes les particularités de l'arbre concernant son développement dans un milieu donné sont détaillées. Certaines essences privilégient des stations bien drainées, alors que d'autres poussent mieux selon qu'elles se situent dans un versant nord ou sud d'un cours d'eau. Dans la description de l'habitat, des remarques sont mises en évidence afin d'attirer l'attention du lecteur. Ces remarques contiennent des informations pertinentes sur les effets que peuvent avoir certaines essences dans un voisinage anthropique, comme les maladies ou les dégâts matériels (dommages aux infrastructures, destruction des drains). Étant donné que la forêt riveraine favorise la biodiversité, il a été jugé pertinent de préciser quelles espèces fauniques étaient susceptibles d'être observées dans cet écosystème. Enfin, l'utilisation commerciale de l'arbre est précisée afin de savoir ce qui pourrait être fait d'une essence advenant qu'il faille l'abattre pour des raisons précises (danger pour les êtres vivants ou mortalité de l'arbre).

5.4.4 La densité du couvert forestier selon les données terrain

L'analyse des données de densité du couvert forestier démontre que majoritairement les boisés présents en marge de la rivière et du lac Magog sont relativement denses. Avec des couverts de 81% à 100% dans 57% des zones recensées et des couverts de 61% à 80% dans 18% de ces mêmes zones, il est, en effet, possible d'affirmer que là où le couvert boisé est conservé, il est très dense. Le tableau 5-6 présente le nombre de stations ainsi que le pourcentage de station par catégories de densité de couvert.

Tableau 5-6 Nombre et pourcentage de stations correspondant à la densité de couvert

Critère	Signification du critère	Nombre de stations correspondant à ce critère	Pourcentage de stations correspondant à ce critère
A	81%-100%	44	57%
B	61%-80%	14	18%
C	41%-60%	13	17%
D	26%-41%	2	3%
E	6%-25%	3	4%
F	1%-5%	0	0%
+	<1%	0	0%

5.4.5 Les stades de peuplement

Concernant les stades de peuplement, les données recueillies sur le terrain démontrent que 32% des boisés échantillonnés sont de type équienne alors que 68% sont de type inéquienne. Les boisés de stade équienne se caractérisent bien entendu par la présence unique d'une futaie (voir figure 5-3). Pour ce qui est des peuplements inéquienues, 44% de ces types de peuplement sont caractérisés par la présence de végétation au stade de futaie et de perchis. Un autre 30% est caractérisé par la présence de végétation au stade de futaie de perchis et de gaulis, alors que 15% sont caractérisés par de la végétation au stade de futaie et de gaulis. Le tableau 5-7 présente un récapitulatif des données traitées dans cette section.

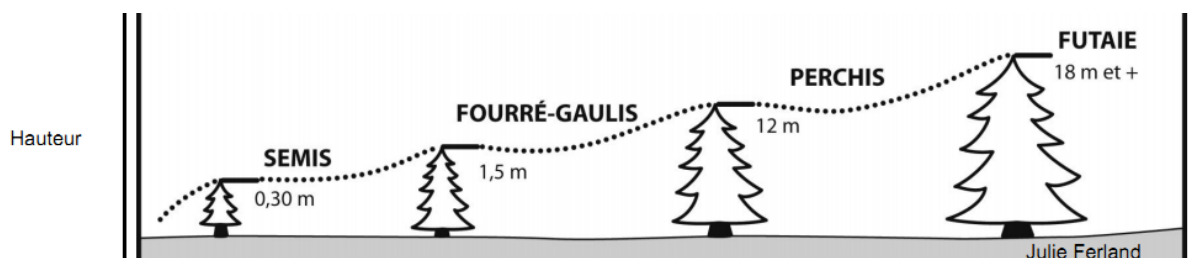


Figure 5-3 Description technique des hauteurs de peuplements
Source : Havreljuk, 2010

Tableau 5-7 Les stades de croissance en présence en fonction du stade de développement du peuplement

Stade de développement du peuplement	Nombre de stations correspondant à ce type de peuplement	Pourcentage de stations correspondant à ce type de peuplement	Les stades de croissance en présence	Nombre de stations correspondant à ce stade de croissance	Pourcentage de stations correspondant à ce stade de croissance en fonction du type de peuplement
équienne	25	32%	futaie	25	100%
inéquienne	52	67%	futaie gaulis	8	15%
			futaie perchis	23	44%
			futaie perchis gaulis	16	30%
			futaie perchis gaulis semis	3	5%
			futaie semis	1	1%
			perchis gaulis	1	1%

5.4.6 Les milieux humides

Le recensement non exhaustif des milieux humides n'a pas permis d'avoir des résultats significatifs. Les zones où un milieu humide se retrouvait à proximité ont été répertoriées dans la base de données, mais la quantité plutôt faible de ceux-ci ainsi que la difficulté à les répertorier de façon systématique ne permettent pas d'établir de schémas spatiaux de répartition ni de cartographier ces éléments.

5.5 L'analyse croisée des données

Afin de déterminer les zones où un effort de reboisement serait nécessaire sur les propriétés de la Ville de Sherbrooke, les données de la carte écoforestière, de la carte de gain et de perte en boisés urbains, ainsi que les données cadastrales des propriétés de la ville ont été croisées. Le but de ces manipulations était de constater les surfaces non boisées sur les terrains de la ville où le reboisement pourrait être effectué. Or, ce qui ressort de cette analyse est que la presque totalité des terrains, propriétés de la Ville de Sherbrooke, sont déjà sous couvert forestier or mis quelques terrains de sport. Ainsi, aucune superficie de reboisement n'est à envisager en terrain public. C'est donc en terrain privé qu'un effort de reboisement doit être fait.

En croisant les données de cadastre, avec les données de photographie aérienne, les terrains en bordure de la rivière Magog où la bande riveraine ne semblait pas en bon état et où un reboisement semblait possible ont été identifiés. La carte finale remise avec ce travail présente ces terrains. Globalement, il est possible de remarquer que le pourtour du lac Magog ainsi que l'embouchure entre le lac et la rivière, sur la rive sud et nord, sont les zones où un reboisement doit être envisagé. En effet, plusieurs propriétés privées présentes dans cette section possèdent des rives dégarnies où avec une bande riveraine en piteux état.

5.6 Synthèse

Dans l'ensemble, la zone de 300 mètres autour du lac Magog et de 100 mètres autour de la rivière Magog est occupée à plus du tiers par des surfaces boisées. Aux unités homogènes de boisés s'additionne la présence d'une quantité importante d'arbres clairsemés sur des terrains privés. Les terrains appartenant à la ville sont majoritairement occupés par un bon couvert boisé alors que le déficit à combler est surtout en terrain privé. En général, les dépôts de surface sont d'origine glaciaire et le drainage y est mésique. Les types écologiques les plus répandus sont les bétulaies jaune à sapin baumier et érable à sucre ainsi que les érablières à tilleul. Le couvert actuel semble être caractérisé majoritairement par des espèces telles que l'érable rouge, l'érable à sucre, le peuplier faux-tremble, la pruche du Canada, le sapin baumier, le bouleau jaune, blanc et gris. La densité du couvert forestier dans les zones occupées par les boisés est généralement bonne, se situant majoritairement à plus de 61% de couvert.

6 PLAN D'INTERVENTION

Ce chapitre contient des informations pertinentes par rapport à l'aménagement d'une forêt riveraine. L'analyse organisationnelle, l'analyse technique, les méthodes d'intervention sur un site, l'analyse financière, les ressources de la Ville de Sherbrooke et les exemples de projets similaires seront abordés.

6.1 Analyse organisationnelle

Des partenaires provenant des comités de citoyens ou d'organismes apporteront une aide inestimable pour la revégétalisation de la forêt riveraine le long de la rivière et du lac Magog. Voici la présentation de ces organismes.

6.1.1 Association Forestière des Cantons de l'Est

Fondée en 1945 par un groupe de citoyens conscients des bienfaits indéniables de l'arbre sur la qualité de vie, l'Association forestière des Cantons de l'Est (AFCE) est un organisme privé sans but lucratif dont le mandat vise à sensibiliser l'ensemble de la population sur l'apport bénéfique de la ressource forestière dans notre environnement, tant sur le plan économique, social, qu'écologique. L'AFCE vise aussi à informer ses membres sur l'application des nouvelles pratiques forestières, sur l'utilisation optimale de la matière ligneuse et sur les plus récents développements du secteur forestier.

6.1.2 Association pour la Préservation du Lac Magog

L'Association pour la Préservation du Lac Magog (APLM) existe depuis 1971. La mission de l'APLM est, comme son nom l'indique, la préservation du lac Magog. Pour cela, cet organisme met l'accent sur la sensibilisation des riverains sur les aspects biologiques du lac en souhaitant une meilleure diffusion des connaissances fondamentales en écologie aquatique, en limnologie, en botanique et en chimie environnementale, pour ainsi permettre aux citoyens de faire des choix mieux éclairés en ce qui a trait à l'environnement.

6.1.3 Association des Riverains de la Magog Inc.

L'Association des Riverains de la Magog Inc. (ARMI) a vu le jour en 1996. Sa principale mission est la préservation de la qualité de l'eau, des berges, de la flore, ainsi que de l'habitat faunique de la rivière Magog, en représentant les riverains et les autres personnes ayant un intérêt en tant que bénéficiaires et dépositaires du patrimoine de la

rivière Magog, et ce, tout en préconisant un environnement nautique sécuritaire (ARMI 2010). Elle possède une patrouille nautique à cet effet, qui assure aussi la sensibilisation environnementale et le maintien de la qualité de vie des riverains. L'ARMI a collaboré avec CHARMES (aujourd'hui Destination Sherbrooke), pour promouvoir, auprès des riverains, l'importance de renaturaliser les berges. La zone d'intervention de l'ARMI se situe le long de la rivière Magog, entre les barrages Rock Forrest et Drummond. Cet organisme regroupe en son sein les riverains de la rivière Magog qui ont à cœur l'intégrité physique et visuelle de l'endroit.

6.1.4 Association des riverains et des usagers de la rivière Magog

L'association des riverains et des usagers de la rivière Magog (ARURM) est un organisme qui existe depuis plus de 26 ans. Son implication s'opère sur différents aspects comme les campagnes d'informations relatives aux cyanobactéries, à l'aménagement adéquat des bandes riveraines ou encore à la promotion de la fête de la pêche. Sa zone d'intervention se situe entre le barrage Drummond et le barrage Paton.

6.1.5 Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière St-François

Le Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière St-François (COGESAF) est un important partenaire dans le présent projet. Cet organisme est actif dans le milieu et, depuis 2002, il est responsable du plan directeur de l'eau (PDE) du bassin versant de la rivière Saint-François. Tout récemment, le COGESAF a été mandaté par la Ville de Sherbrooke, par la Ville de Magog et par la MRC Memphrémagog d'élaborer un PDE du bassin versant de la rivière Magog afin d'en améliorer la qualité de l'eau. Le COGESAF développe une approche de gestion intégrée en réunissant les organismes impliqués sur l'ensemble de son bassin versant. Le COGESAF est très actif sur la question de la revitalisation de la rivière et du lac Magog en organisant des dons d'arbres aux riverains et aux organismes qui promeuvent le reboisement des berges (comme Action St-François).

6.1.6 Destination Sherbrooke

C'est en 1975 que le Comité d'hygiène et d'aménagement de la rivière Magog et la rivière Saint-François (CHARMES) a vu le jour. Cet organisme était le regroupement de nombreux individus qui se préoccupaient de la qualité de l'eau de la rivière Magog. Aujourd'hui, cet organisme ainsi que d'autres entités paramunicipales se sont regroupés

sous la bannière Destination Sherbrooke, soit un organisme qui s'occupe désormais de promouvoir les activités récréotouristiques tout en se préoccupant de la capacité d'accueil des milieux naturels. En 1995, avec l'aide du CHARMES, de Canards illimités et de la Ville de Sherbrooke, la réhabilitation du marais Réal.D.-Charbonneau a pu se faire et profite aujourd'hui d'un cadre magnifique.

6.1.7 Département préservation de l'environnement de la Ville de Sherbrooke

Ce département a vu le jour en 2007 au sein de la division environnement, suite à une réorganisation de la Ville de Sherbrooke. Ce département, pluridisciplinaire, s'occupe des dossiers relatifs à la gestion des gaz à effet de serre (GES), de la qualité des eaux de surface ou encore des terrains contaminés. Son aide est précieuse pour la Ville de Sherbrooke, puisqu'elle apporte un soutien technique dans le cadre des projets municipaux. Son action ne s'arrête pas là, puisque ce département s'occupe aussi de la sensibilisation des employés municipaux et des citoyens à de saines pratiques environnementales. Grâce à cet apport au sein de son groupe, la division environnement de la Ville de Sherbrooke peut se targuer d'être un chef de fil, collaborant et s'associant avec de nombreux organismes, dans la voie du développement durable.

6.1.8 Patrouille verte

La patrouille de sensibilisation environnementale, maintenant rebaptisée patrouille verte, a été créée en 2003. Cette entité de la Ville de Sherbrooke visait, lors de sa première année d'opération, à sensibiliser la population à une saine utilisation extérieure de l'eau potable.

La patrouille verte possède deux mandats bien distincts :

- La sensibilisation aux matières résiduelles : l'importance d'acheminer les matières aux bons endroits, aussi bien pour les propriétaires de maisons unifamiliales que pour les locataires de logements. Les parcs et les événements publics sont un des moyens qu'elle utilise pour rejoindre les gens;
- La préservation de l'environnement : l'utilisation adéquate des pesticides et la sensibilisation aux mesures alternatives, l'entretien écologique de la pelouse, la protection et l'aménagement des bandes riveraines.

6.1.9 Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du bassin de la St-François

Le Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du bassin de la St-François (RAPPEL) est un organisme qui possède une énorme expertise dans le domaine hydrologique de la région. Son champ d'action va de la sensibilisation aux réalisations concrètes en passant par les ateliers de formation pour les citoyens, les municipalités, les MRC et les associations.

La Ville de Sherbrooke possède donc un nombre important et varié de ressources lui permettant de mener à bien la saine gestion des forêts riveraines le long de la rivière et du lac Magog.

6.2 Analyse technique

Cette analyse a pour but de réaliser une synthèse des spécificités de l'aménagement des ripisylves. Le fait que la plantation se fera sur le bord d'un cours d'eau apporte une contrainte toute particulière. Le développement de la restauration des forêts riveraines passe par la diffusion de l'information sur ces techniques de boisement auprès des propriétaires et gestionnaires. Il implique également d'assurer une sensibilisation sur les différents rôles et intérêts des forêts riveraines, pour qu'elles soient prises en compte dans la conception des projets de boisement. Le fonctionnement naturel des cours d'eau et des habitats aquatiques est en effet souvent méconnu.

La présente analyse a été rendue possible grâce aux précieuses informations de la revue de littérature, mais aussi aux renseignements recueillis auprès des nombreux organismes. Elle représente donc un condensé des différents entretiens et entrevues réalisés avec plusieurs membres de l'Association Forestière des Cantons de l'Est, l'APLM, l'ARMI, Le COGESAF, Destination Sherbrooke et le RAPPEL.

6.2.1 Aménager une forêt riveraine

La mise en place d'une forêt riveraine doit se justifier et ne pas être systématique. Il convient notamment :

- d'adapter la densité et la localisation du boisement aux besoins de fixation de la berge et aux usages;

- de mesurer les impacts positifs de toute nouvelle plantation sur les berges des cours d'eau : filtration des nutriments, ombrage sur le cours d'eau, diminution de l'érosion et impacts sur la faune et la flore existante.

Un taux de couverture optimale n'existe pas, il variera selon la topographie du terrain et des essences choisies. Certains milieux ouverts ont un fort intérêt écologique et certaines espèces végétales et animales ne tolèrent pas un ombrage important. Il faut donc éviter de planter quand des espèces rares, menacées et/ou protégées sont présentes, ou bien ne planter qu'une seule rive sur deux pour atténuer les effets néfastes.

6.2.2 Un aménagement selon les besoins

La maximisation des différentes fonctions des forêts riveraines passe par la diversité des strates, structures et espèces. La diversité des essences, l'implantation d'arbustes ou encore le développement naturel sont à rechercher pour optimiser les fonctions écologiques d'une ripisylve. Celle-ci ne doit pas être homogène si l'on cherche à maximiser les fonctions écologiques du cours d'eau. Ce principe d'hétérogénéité peut être obtenu lors de la mise en place du peuplement (bosquets, alternances et interruptions sur les berges) ou lors de l'entretien (recépages, coupes d'éclaircies, etc.).

6.2.3 Aspect des berges

Dans certains secteurs de la rivière Magog, qui présentent des berges fortement escarpées, l'installation d'une forêt riveraine est difficile (zones fortement drainées), et n'aura qu'un faible impact sur l'écologie et le fonctionnement du cours d'eau. Les berges affectées par des érosions vives, généralement situées à l'extérieur des virages, sont à éviter, car la berge risque d'être emportée avant que les plants aient pu développer un enracinement suffisant. Mieux vaut donc observer la dynamique d'érosion naturelle des cours d'eau et installer les essences sur les zones stables.

6.2.4 Les sols

Les principaux facteurs pédologiques à observer lors de la plantation d'essences arboricoles, dans le but d'aménager une ripisylve, sont la nature des sols (sableux ou argileux) et le type de drainage, qui renseignent sur le niveau d'engorgement du sol. Selon ces deux valeurs, le choix d'essences adaptées sera plus ou moins restreint. À la

lumière des activités effectuées sur le terrain, les essences qui ont été caractérisées préfèrent des sols bien drainés et riches.

6.2.5 Le soleil et le facteur éolien

Il est capital de tenir compte de l'ensoleillement pour qu'une plantation puisse arriver à terme dans les meilleures conditions. Les forêts riveraines orientées du nord au sud sont peu contraignantes, car il n'y a pas de zone d'ombre permanente. De plus, cette orientation peut permettre un abri face aux vents dominants venant de l'ouest. Il en va de même pour les berges et le milieu aquatique. Par contre, il faut garder en mémoire que si l'ombrage est généralement favorable pour la diversité des espèces aquatiques, l'orientation la plus favorable pour une forêt riveraine sera néanmoins est-ouest, puisque les effets d'ombrage seront limités et équilibrés de part et d'autre du boisement.

6.2.6 Usages et activités du cours d'eau

Lors de l'aménagement d'une ripisylve, il est important de faire en sorte que cet aménagement n'entre pas en compétition avec les activités locales sur les rives (pêche, promenade, etc.). Agir de façon concertée avec les usagers du cours d'eau peut favoriser l'acceptation du projet et assurer sa pérennité, quitte à adapter le boisement en fonction des usages.

6.3 Méthodes d'intervention sur un site

Concernant la restauration des ripisylves, il existe deux moyens d'agir : la régénération naturelle et la plantation. Les autres techniques végétales spécifiquement liées à l'érosion et à la stabilisation des berges ne seront pas traitées ici, puisque l'étude porte sur la question du couvert forestier. À propos de la question relative à la stabilisation des berges, un essai de maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke a déjà été réalisé à cet effet par Mme Favreau-Perreault en 2009.

6.3.1 La régénération naturelle ou renaturalisation

À proximité de semenciers, l'utilisation et la gestion de la régénération naturelle permettent d'assurer l'installation d'essences adaptées et la renaturalisation de nombreux cours d'eau. Le choix d'une méthode de régénération naturelle ne correspond pas à une absence de gestion, puisqu'il faudra procéder à des entretiens nécessaires à une saine croissance des arbres. Il est nécessaire de préciser que la tonte systématique du gazon, et plus précisément le recours aux régulateurs de pousse,

n'entrent pas dans les opérations d'entretiens nécessaires. En effet, les régulateurs de pousse entraîne des aspects néfastes pour les espèces floristiques et les jeunes plants arboricoles, puisqu'ils freinent leur croissance. Les résultats attendus de la ripisylve prendront plus de temps à être constaté.

6.3.2 La plantation ou revégétalisation

La plantation permet de restaurer une forêt riveraine diversifiée et fonctionnelle en quelques années. Il existe différentes façons d'intervenir en fonction des résultats désirés et de la vitesse à laquelle on souhaite la réinstallation de la forêt riveraine :

- une plantation constituée d'un mélange assez dense d'arbres de haut jet (grands arbres vigoureux) et d'arbustes permet d'obtenir un couvert forestier et une diversité d'espèces qui assureront des atouts écologiques et visuels très intéressants;
- une plantation d'arbres de haut jet pourra être adoptée pour qu'une revégétalisation naturelle puisse avoir lieu par la suite. Toutefois cette méthode ne garantit pas toujours une grande diversité;
- la plantation de boutures de quatre à cinq mètres peut permettre d'obtenir une ambiance forestière favorable aux feuillus qui s'installeront naturellement s'il existe des semenciers à proximité. Le risque à court terme est la création d'un site peu diversifié et difficile à gérer.

6.3.3 Le choix des essences

Les plantations sont à réaliser le plus près du cours d'eau pour que les essences puissent remplir pleinement leurs rôles. Les essences choisies doivent donc être adaptées aux milieux humides. Les espèces exotiques, les robiniers notamment, sont à exclure, au même titre qu'un grand nombre de résineux dont l'enracinement superficiel est inadapté à la stabilité des berges. La Ville de Sherbrooke préconise la plantation de feuillus et d'essences rustiques. Le saule, en tant qu'arbre, et le peuplier hybride sont proscrits par la Ville de Sherbrooke. Pour le premier, il y a un risque quant aux drains de fondation des habitations puisqu'ils peuvent être brisés par le réseau racinaire. Pour ce qui est du peuplier hybride, sa croissance rapide et son réseau racinaire peu profond peuvent entraîner un danger lors de grands vents. Par exemple, une tempête survenue en Europe en 1999 a généré d'importants dégâts justement parce que de nombreux

peupliers ont été facilement déracinés. D'ailleurs, un grand nombre de villes du Québec interdisent la plantation du peuplier hybride sur leur territoire.

6.3.4 Sortes de plants

Pour l'aménagement d'une ripisylve, deux techniques de plantation sont possibles : la plantation par boutures ou par plants. Ce choix sera influencé par la volonté d'obtenir une croissance plus ou moins rapide des essences.

- Les boutures : par le biais de cette méthode, il est possible d'aménager le site à la convenance des réalités du terrain et de permettre une flore diversifiée. Les boutures peuvent être un complément intéressant lorsque la deuxième méthode, par plants, est retenue.
- Les plants : les plants à racines nues sont à privilégier aux plants en godets, car on assure ainsi une plus grande importance du réseau racinaire. Toutefois, l'utilisation de godets s'avère plus simple et mieux appropriée pour les essences arboricoles de haut jet qui ont besoin de plus de profondeur que de superficie pour leur réseau racinaire. L'utilisation de plants assez grands, 60 à 100 cm, permettra de gagner du temps sur l'implantation de la forêt riveraine et nécessitera moins d'entretiens. Pour les arbustes, des hauteurs de 40 à 60 cm sont suffisantes.

6.3.5 La protection par grillage

Pour qu'un arbre puisse croître sainement, il faut le protéger, surtout contre les populations de cervidés et de rongeurs qui peuvent causer d'importants dégâts. La hauteur conseillée du grillage est de 120 cm pour les arbres de haut jet et de 60 cm pour les arbustes et essences d'accompagnement. Il est important d'enterrer la protection sur cinq à 10 cm pour limiter l'impact de la petite faune lorsque celle-ci se révèle importante dans les environs du site.

6.3.6 Le paillage

L'installation d'un paillage facilite la bonne reprise des plants, diminue les risques de prolifération de la végétation envahissante et évite de passer du temps pour l'entretien durant les premières années. Avec l'interdiction d'utiliser des produits phytosanitaires en bordure de cours d'eau et la dynamique de la végétation envahissante liée à ce genre

de milieux, un paillage permet de limiter la prolifération de cette végétation indésirable dans les premières années. Il existe deux types de paillage possibles :

- Textiles biodégradables ou géotextiles. Le gros avantage de ce genre de paillage est qu'il ne nécessite pas de renouvellement. De surcroît, leur impact écologique est moindre compte tenu de leur composition;
- Paille, écorces ou copeaux : moins cher que les textiles, ils sont à renouveler après les crues. La composition des écorces et copeaux a son importance, il faut donc éviter les bois riches en tannins, comme le chêne, et privilégier les bois blancs.

Quant aux paillages plastiques, ils sont susceptibles d'être emportés par le courant lors des crues et de causer des désagréments pour la faune locale. Ils sont donc à éviter.

L'analyse technique permet de mieux cerner les défis, d'ordre purement pratique, qui attendent les responsables qui souhaiteraient ériger une forêt riveraine le long d'un cours d'eau.

6.4 Analyse financière

La mise en place ou la restauration d'une forêt riveraine entraîne des coûts. Une analyse financière est de rigueur pour savoir si un projet est viable.

L'aménagement d'une forêt riveraine varie très fortement selon les essences que l'on souhaite y planter. La Ville de Sherbrooke désire prioriser les essences rustiques afin de conserver une authenticité régionale, mais aussi par souci de répondre aux conformités de sa politique de développement durable. Le tableau suivant présente une fourchette de prix pour l'installation d'une zone de boisé riverain. Les prix présentés au tableau 6-1 sont des prix pour des essences rustiques et indigènes.

Tableau 6-1 Coûts de plantation à l'unité
(réalisé à partir des données fournies par Pépinière Vert Forêt)

Estimation en dollars, par unité	Prix minimum	Prix moyen	Prix maximum
Boutures			
Bouture 40 cm	2,95	3,5	3,95
Installation bouture	2	3	4
Total par bouture	4,95	6,5	7,95
Arbustes			
Plant arbuste (60 cm/80 cm)	2,95	3,5	3,95
Protection arbuste 2 piquets acacia + maille mixte 60cm	0,9	1,5	2
Installation arbuste	4	4	5
Total par arbuste	7,85	9	10,95
Arbres			
Plant arbre (60 cm/80 cm)	4,95	12	40
Protection arbre 1 à 2 piquets acacia + maille mixte 120cm	2,95	3,95	3,95
Installation arbre en godet	10	15	20
Total par arbre	17,9	30,95	63,95

Il faut prendre en compte que les prix peuvent varier dépendamment de la disponibilité des plants et des offres spéciales, mais aussi de façon régulière (annuellement). Ils devront alors être validés. De plus, les prix présentés dans le tableau 6-1 sont unitaires, il convient de la garder en mémoire. Pour des commandes d'importance (environ 1 000 plants), il est possible d'avoir des prix de gros. Le coût total sera donc fonction de la densité souhaitée et de la superficie de l'aménagement.

6.4.1 L'entretien

La réalisation des travaux d'entretien peut être confiée à une entreprise spécialisée, mais bien souvent, elle est réalisée par le propriétaire lui-même. Le tableau 6-2 et la figure 6-1 permettent d'avoir une idée de l'importance de ces opérations d'entretien. La nature du site jouera un effet sur la fréquence des entretiens à effectuer en fonction de l'intensité de la concurrence de la végétation envahissante et de l'utilisation passée du terrain. De même, la nature du peuplement qui aura été choisi pour la plantation aura des répercussions sur l'entretien :

- la mise en place d'un paillage permet de limiter les opérations de désherbage;
- plus la taille des plants est faible, les interventions seront nombreuses;
- en cas de trop forte mortalité, il faudra remplacer;

- Les essences à croissance lente (chêne) nécessitent une période d'entretien plus longue.

Le tableau 6-2 permet d'obtenir une idée approximative sur le type d'interventions qu'il faudra apporter durant les premières années suivant la plantation. Cet exercice donne la possibilité de planifier les interventions et les coûts.

Tableau 6-2 Activités d'entretien selon les saisons
(réalisé à partir des données fournies par M. Gabriel Diab du COGESAF)

Opération	Problème constaté	Période de réalisation	N (année 0)	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6
Fauchage de la végétation envahissante autour des plants	Recouvrement du paillage par des graminés	Fin du printemps, début de l'été	X	X	X	X	(X)	(X)	(X)
Nouvelle plantation	Mortalité de plants nécessitant une nouvelle plantation	Début du printemps		X	(X)	(X)			
Réinstallation des protections pour empêcher la faune d'endommager les jeunes plants	Protections arrachées par le gibier, ou par les intempéries	Automne ou début de l'hiver	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
Éradication des vivaces (liseron, climaculacées)	Développement des vivaces dans le feuillage des plants	Fin du printemps, début de l'été	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)

Par ailleurs, la figure 6-1 propose un estimé du temps alloué à l'entretien d'une forêt riveraine, d'une longueur de 500 mètres et de 5 mètres de large.

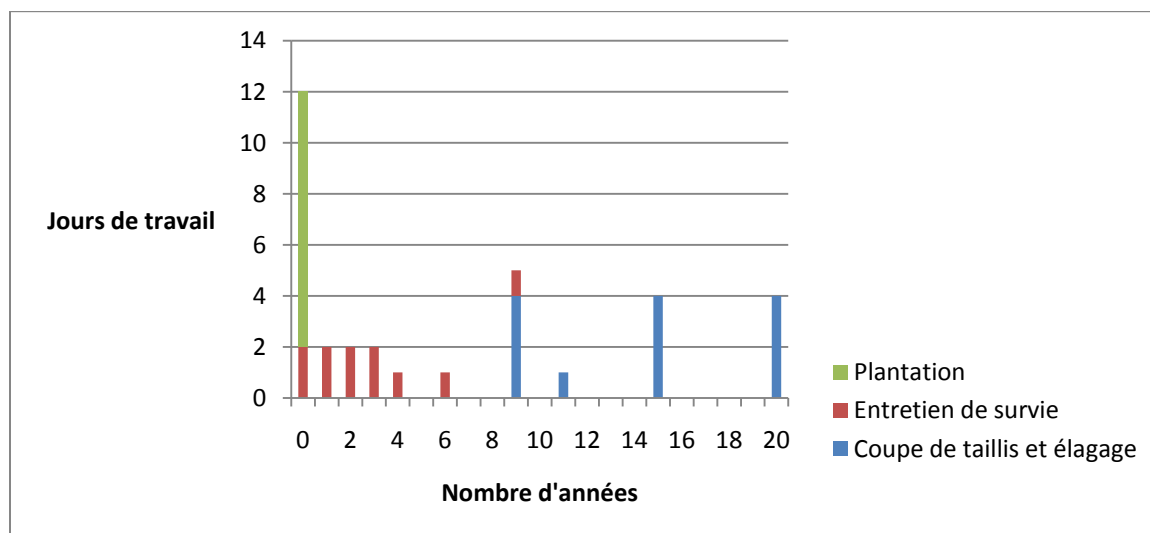


Figure 6-1 Planification des interventions dans les 20 premières années. (inspiré d'Alexis Achim, 2010)

Ce graphique permet de mettre en évidence que :

- les travaux d'entretien, lors des quatre premières années, seront importants. Toutefois, ils diminuent par la suite. Les travaux à partir de la huitième année sont destinés à obtenir une croissance appropriée de la gestion de la lumière (tailles de formation, élagage, etc.);
- les quatre premières années sont cruciales pour que la ripisylvie puisse se développer. Il faut donc assister les propriétaires durant cette période. Une étape facultative sera l'accompagnement sur six ans, qui permettra d'aller au-delà d'une simple plantation d'essences arboricoles et de préparer un véritable plan d'aménagement.

Pour ce qui est du deuxième constat, le RAPPEL remplit déjà cette fonction. Pour les propriétaires, un service clef en main est proposé par le RAPPEL. Ce service inclut la visite sur le terrain, l'analyse de la situation, la plantation d'arbres, l'élaboration d'un schéma d'aménagement par un professionnel et les conseils d'entretien. Le service est complet, mais son coût est passablement élevé : pour l'aménagement d'une bande de cinq mètres de large sur 30 mètres de long, il est question d'un prix moyen de 3 000 \$. Cela représente un investissement que les particuliers n'ont pas toujours la possibilité de déboursier.

6.5 Exemples de projets similaires

Les exemples de cas qui sont présentés ici proviennent principalement d'Europe, étant donné que leurs pratiques en matière d'aménagement de forêts riveraines sont en place depuis de nombreuses années. Il est donc judicieux de profiter de leurs analyses et de leurs expériences.

6.5.1 La Nied française de Han-sur-Nied à Vittoncourt

La Nied française se situe dans le département de la Moselle, dans le nord-est de la France. Il s'agit ici d'un projet qui s'étale sur une période 20 ans (Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2009). L'objectif de ce projet était de reconstituer totalement une forêt riveraine sur un secteur ne présentant aucune strate arborescente ou arbustive sur plus de 3 km linéaires d'un cours d'eau. Le constat de départ est que le cours d'eau est dénaturé par l'absence de forêt riveraine et cela génère des désagréments pour les riverains (*Ibid.*). Ces désagréments ont été identifiés :

- le milieu n'offre qu'un nombre limité d'habitats pour l'établissement d'une faune et d'une flore attendus sur ce type de cours d'eau (habitat piscicole dégradé par exemple);
- la qualité physique dégradée de la rivière diminue fortement sa capacité autoépuration, notamment par l'absence de barrière végétale filtrante;
- la rivière est totalement absente du paysage sur l'ensemble du tronçon;
- des phénomènes marqués d'érosion de berge se produisent localement et menacent à certains endroits la stabilité des ouvrages;
- le réchauffement des eaux est marqué par le manque d'ombrage (*Ibid.*).

La revégétalisation des berges s'est articulée en plusieurs étapes : des travaux de restauration (entre 1995 et 1999) et des travaux complémentaires liés à l'entretien (après 2000) (*ibid.*). Des boutures de saules, ayant la propriété d'assurer une bonne reprise, ont été plantées en pied de berge, ainsi que des espèces arbustives et des essences de haut jet (*Ibid.*). Cette revégétalisation a permis une diversité floristique intéressante et d'alterner les zones d'ombre et de lumière (*Ibid.*). Même si la végétation est principalement composée d'une flore herbacée de premier niveau (basse), les essences arboricoles plantées ont globalement bien repris et sont acceptés par les riverains grâce à la sensibilisation menée par l'organisme responsable du projet auprès des propriétaires privés (*Ibid.*).

En 2008, les constats qui ressortent sont que:

- l'absence de végétation ripisylve a pour conséquences majeures la non-filtration des polluants avant leur arrivée au cours d'eau et le réchauffement global des eaux. Ces phénomènes vont à l'encontre de la capacité autoépuratoire du milieu qui doit être retrouvée par une création de barrière végétale filtrante;
- la reconstitution de la forêt riveraine favorise la réapparition d'habitats diversifiés dans le lit et sur les berges de la rivière et, de ce fait, le retour de communautés biologiques disparues ou en régression, en zone aquatique;
- la présence d'arbres et arbustes le long du cours d'eau permet de limiter l'évaporation en période d'étiage et les érosions des berges en secteurs sensibles (proximité de ponts, d'habitations et autres) (Agence de l'eau Rhin-Meuse 2009).

Actuellement, le projet poursuit son cours, puisque l'objectif final est établi pour 2015. En conclusion, l'organisme qui s'occupe de ce projet précise que :

« La reconstitution de la ripisylve doit être réfléchie en tant qu'opération à long terme. En effet, une seule phase de travaux (restauration) ne suffit pas pour garantir un retour à un état optimal, escompté pour un minimum de 20 ans après intervention. Le suivi et l'accompagnement de ce processus sont une nécessité dans le but de pérenniser les premiers travaux de plantations engagés. Ils permettent d'assurer le retour à une situation d'équilibre entre état naturel et usages liés au cours d'eau (Agence Eau Rhin-Meuse, 2009). »

6.5.2 Travaux de restauration de la ripisylve sur le bassin versant de la Dourbie

Ce projet se situe dans la région du Gard, dans le parc national des Cévennes, qui se trouve au sud de la France dans le bassin méditerranéen. Ce bref exemple est intéressant, car il traite de la gestion d'une forêt riveraine déjà existante et plus particulièrement de la problématique que peut amener la trop forte concentration de résineux sur un territoire donné. Ces travaux ont été réalisés par l'association agréée de pêche et de préservation du milieu aquatique de la Dourbie (AAPPMA).

Le but des travaux était de réaliser un traitement de la ripisylve sur une longueur d'environ 4 km en pleine forêt. Pour ce faire, de nombreux peupliers qui présentaient une mauvaise santé ont été abattus afin qu'ils ne causent pas de trop grands dégâts sur l'ensemble de l'écosystème, lors de leur chute (APPMA, 2010). Un abattage des résineux de haut jet a été réalisé afin de permettre à la lumière de s'installer et de jouer son rôle bénéfique sur la dynamique de la rivière (Ibid.). De plus, une trop grande concentration de résineux le long de la rivière entraîne un tarissement de cette dernière. Le réseau racinaire très étalé des résineux est en cause et leur présence trop importante contribue à augmenter le pH de l'eau (Ibid.). Les vieux arbres ont été retirés du cours d'eau pour éviter qu'ils en empêchent l'écoulement. L'objectif de ces travaux était de préserver les fonctions écologiques reconnues d'une ripisylve (Ibid.). Une fois le travail exécuté, le constat a été que :

- le retrait des résineux a entraîné une lumière plus importante sur le cours d'eau et a favorisé la biodiversité d'espèces aquatiques;
- l'acidité de l'eau a été diminuée;
- l'entretien par abattage et par recépage a contribué à préserver le milieu et évité de voir la rivière dépérir. En demeurant intacte, la rivière peut assurer pleinement ses fonctions écologiques fondamentales (Ibid.).

6.5.3 Le plan de prévention des risques d'inondations de la Largue

Ce troisième exemple est très intéressant, surtout sur les conséquences de l'aménagement et de la bonne gestion d'une forêt riveraine.

La Largue se situe dans l'est de la France, en Alsace (département du Haut-Rhin), à la frontière entre l'Allemagne, la France et la Suisse. Parti du constat des innombrables pressions que subissait la zone inondable de la Largue, ainsi que des dégâts matériels qu'engendraient ses crues, le SMARL (Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Renaturation du bassin versant de la Largue) a décidé, en 1998, de demander le lancement d'une procédure de protection de ce lit majeur indispensable à la protection des populations, de la rivière et à la recharge des nappes aquifères.

Avant que le projet ne se mette en place, de nombreux problèmes avaient été relevés comme de fortes érosions. Ce phénomène était amplifié par le fait que les nombreuses cascades artificielles et les constructions hydrauliques étaient laissées à l'abandon, les

rendant ainsi inutiles dans leurs fonctions d'écoulement des eaux (SMARL, 2007). Un important problème de stabilité des berges et de déchaussement des infrastructures était flagrant (Ibid.). Le plan mis en place par le SMARL a permis d'obtenir de très bons résultats une fois que le bilan pouvait être présenté.

Par le biais de la restauration des infrastructures hydrauliques et par la mise en place du plan de restauration du SMARL, qui protège l'ensemble de la zone inondable de la Largue, les nombreuses inondations ont été optimisées et les importants sinistres que ceux-ci entraînaient ont été réduits fortement (Ibid.). Le fait d'avoir revégétalisé le secteur a apporté une plus-value intéressante sur l'aspect esthétique, en plus d'avoir assuré les fonctions bénéfiques hydrauliques (écoulement des crues) et écologiques (accueil d'une faune spécifique). Un aspect non négligeable de la mise en place du plan d'intervention fût que la forte diminution des impacts des crues a engendré d'importantes économies pour les riverains, les communes avoisinantes mais aussi pour les compagnies d'assurances (Ibid.).

La revégétalisation de la Largue a donc permis d'enrichir le peuplement végétal mais aussi de permettre l'amélioration de la qualité de l'eau. Grâce à cela, le retour de nombreuses espèces a été rendu possible. C'est le cas du castor, du martin-pêcheur, du courlis cendré, du pic noir, du traquet pâtre, etc (Ibid.). Le fait le plus notable du retour des espèces fauniques est que la Largue a retrouvé sa biomasse normale de 220 kg de poissons à l'hectare (Ibid.). Aspect d'autant plus intéressant, car en 1993, avant la mise en place du plan d'intervention, la Largue était principalement composée d'espèces exotiques à 68 %. En 2006, ces espèces exotiques ne représentent plus que 1% du peuplement (Ibid.)p. Les espèces aquatiques indigènes à la Largue ont connu un retour fulgurant, passant de 5 % en 1993 à 75 % en 2006 (Ibid.). Grâce à cette effervescence faunique, la Largue est devenue en 2001 une zone de première catégorie piscicole (Ibid.).

Ces différents exemples sont très instructifs et viennent documenter les effets bénéfiques d'une ripisylvie et aux nombreux avantages que celles-ci apporteraient au bassin versant de la rivière Magog.

7 RECOMMANDATIONS

Puisque l'analyse des données croisées a démontré que le couvert forestier ne nécessitait aucune intervention particulière sur les terrains appartenant à la Ville de Sherbrooke, le défi de celle-ci est d'articuler ses actions par rapport aux terrains privés. À la lumière de ces résultats, l'équipe propose huit recommandations que la Ville de Sherbrooke peut choisir de mettre en place afin d'améliorer l'état des ripisylves sur son territoire :

- adopter un règlement progressif qui oblige à revégétaliser la bande riveraine;
- utiliser la force des organismes du secteur;
- assurer une bonne communication;
- adopter des incitatifs financiers;
- offrir une formation continue aux inspecteurs municipaux;
- donner un outil de modélisation aux intervenants concernés;
- faire des ateliers techniques de gestion arboricole;
- promouvoir l'attrait récréotouristique.

Celles-ci seront approfondies dans le présent chapitre.

7.1 Adopter un règlement progressif qui oblige à revégétaliser la bande riveraine

L'équipe conseille à la Ville de Sherbrooke d'adopter un règlement qui oblige les propriétaires riverains à revégétaliser et à renaturaliser leur bande riveraine qui n'est plus à l'état naturel. Tout d'abord, la Ville pourrait établir que la rive représente les 20 premiers mètres à partir de la ligne des hautes eaux, peu importe la pente, ce qui faciliterait le travail des inspecteurs municipaux. Toutefois, le règlement se voulant progressif, la bande riveraine à revégétaliser serait de cinq mètres pour commencer et augmenterait au fil des années. À titre d'exemple, la bande à revégétaliser serait de cinq mètres avec un délai de deux ans pour se conformer, suite à l'adoption du règlement (2012). La bande à protéger se prolongerait ensuite à 10 mètres deux ans plus tard (2014), puis à 15 mètres deux ans plus tard (2016) et finalement, à 20 mètres au bout de six ans (2018). La revégétalisation devrait inclure les trois strates de végétation, soit herbacée, arbustive et arborescente. Par ailleurs, le règlement devrait interdire tout contrôle de la végétation dans la zone revégétalisée, à l'exception de l'entretien de la

plantation, d'une zone de deux mètres au pourtour des bâtiments et d'une bande de trois mètres donnant accès au plan d'eau.

7.2 Utiliser la force des organismes du secteur

Les organismes et les comités de citoyens sont des acteurs avec lesquels la Ville de Sherbrooke se doit de compter pour que son projet puisse prendre vie et même se transcender. Les guides de bonnes pratiques mis en place par des organismes comme le RAPPEL ou les comités de citoyens sont des politiques parallèles à celles émises par la Ville de Sherbrooke. Bien que les politiques mises en place par ces organismes ne sont en aucun cas contraignantes, il serait fatal de croire qu'elles n'ont aucun pouvoir. Ces organismes possèdent un pouvoir d'effet levier qui peut faciliter, ou compliquer, le déroulement et l'application des projets de reboisement. Il faut bien comprendre qu'en s'adressant à ces groupes, ce n'est pas un seul interlocuteur que l'on rejoint, mais plusieurs centaines. De surcroît, ces comités, par leur motivation et leurs actions, sont bien souvent à la base de réalisations qui ont contribué à l'amélioration du cadre sécuritaire ou de la qualité des cours d'eau. À ce titre, il est facile de nommer les politiques d'utilisation des cours d'eau mis en place par l'ARMI et l'APLM, ou encore les ateliers de sensibilisation et de formation des citoyens sur les conséquences des activités anthropiques, que réalise l'APLM.

Dans le même ordre d'idée, le rôle que joue la patrouille verte de la Ville de Sherbrooke est important. Par le simple mandat qui l'anime, la patrouille est en mesure d'avoir un contact direct et privilégié avec la population. Cette interaction est largement bénéfique pour les deux protagonistes puisque le riverain peut recevoir de précieuses informations et d'exemples de bonnes pratiques émises par la patrouille verte. En contrepartie, la Ville de Sherbrooke, par l'intermédiaire de la patrouille verte, peut parvenir à influencer le comportement des riverains quant à l'aménagement de leur terrain, sans avoir recours à de quelconques moyens de pression réglementaires.

Il est recommandé que la Ville de Sherbrooke collabore étroitement avec ces organismes, comme elle le fait déjà avec le COGESAF en mandatant cet organisme d'un PDE du bassin versant de la rivière Magog. Ces initiatives sont tout à l'honneur de la Ville de Sherbrooke qui est encouragée à poursuivre ses efforts avec les différents

organismes pour hériter de leur expertise et de leur force mobilisatrice pour mettre en place ses projets.

7.3 Assurer une bonne communication

Il existe de nombreux organismes, associations et comités pour faire prévaloir les bonnes pratiques à adopter pour l'aménagement des forêts riveraines le long des cours d'eau. Ces organismes, même s'ils sont très présents dans leur voisinage, ne bénéficient pas toujours d'une bonne visibilité au-delà de leur sphère d'influence. C'est un aspect dommageable pour les personnes intéressées qui n'ont pas toujours l'information pertinente au sujet de l'existence de ces groupes et de leurs actions. Il en est de même pour les compagnies d'aménagement.

Il est recommandé à la Ville de Sherbrooke de transmettre les informations pertinentes aux propriétaires riverains. Ces informations pourraient être transmises conjointement au courrier municipal d'importance (compte de taxes et autres).

7.4 Adopter des incitatifs financiers

Revégétaliser les pourtours du lac et de la rivière Magog représente un investissement. Si la Ville de Sherbrooke est en mesure d'aller chercher des ressources financières, il n'en est pas de même pour les particuliers qui doivent supporter seuls les coûts d'aménagement. La Ville de Québec a mis en place un programme de subvention pour la stabilisation des berges et a adopté un règlement par rapport à celui-ci (R.A.V.Q., c. 165). Par ce programme, la Ville de Québec finance 80 % du montant de l'aménagement, jusqu'à un maximum de 20 000 \$. Les fonds proviennent d'un poste budgétaire. Pour prétendre à ce programme, il faut que le projet d'aménagement emploie des techniques de revégétalisation naturelles.

Il est recommandé à la Ville de Sherbrooke de mettre en place une structure similaire à la Ville de Québec, mais pour le reboisement des terrains le long de la rivière et du lac Magog afin d'accroître l'efficacité de la ripisylvie. La création d'un fonds d'aide pour développer ce projet pourrait être financée, en partie, par les amendes perçues pour infractions environnementales, au niveau municipal. La mise en place, par la Ville de Sherbrooke, de projets pilotes en partenariat avec les propriétaires riverains serait aussi une bonne alternative pour l'un comme pour l'autre, car la Ville de Sherbrooke aurait

accès à un terrain avec le consentement du propriétaire et celui-ci bénéficiera d'un aménagement à moindres coûts. La mise en place de ces actions est motivée par le fait que le bilan du couvert forestier de la Ville de Sherbrooke est négatif (2,7 %).

7.5 Offrir une formation continue aux inspecteurs municipaux

En plus des formations offertes par le MDDEP et MNRF à tous les deux ans en ce qui a trait au *Guide d'interprétation de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (2007), les inspecteurs municipaux pourraient avoir l'appui de spécialistes en aménagement paysager qui connaissent bien les méthodes les plus écologiques et durables en lien avec les bandes riveraines. Étant donné que les inspecteurs municipaux sont les premiers intervenants auprès des citoyens riverains, leurs connaissances sur la forêt riveraine sont très sollicitées.

7.6 Donner un outil de modélisation aux intervenants concernés

L'équipe suggère que la Ville de Sherbrooke fournisse un outil de modélisation aux intervenants qui entrent en contact avec les citoyens riverains, comme la Patrouille verte, afin de démontrer clairement ce à quoi leur terrain pourrait ressembler une fois la revégétalisation complétée. En effet, un outil de type tablette informatique, muni d'un logiciel de modélisation, permettrait de prendre une photographie d'un terrain riverain et ensuite, d'ajouter de la végétation, tel que des herbacées, arbustes et arbres, de façon informatique. Puisqu'une image vaut mille mots, cette image de réalité augmentée donnerait une idée précise d'un aménagement idéal de la rive au propriétaire.

7.7 Faire des ateliers techniques de gestion arboricole

L'initiative du COGESAF d'organiser une journée de don d'arbres est reconnue comme étant une formidable opportunité de se procurer des essences arboricoles et de pouvoir ainsi revégétaliser les rives. Toutefois, plusieurs constats sont à dresser. Le don d'arbre ne se fait que sur une journée et bien souvent un grand nombre de riverains ne sont pas au courant de cette initiative. Il serait pertinent que chaque riverain puisse avoir connaissance de cet événement. Ensuite, sur le plan technique, il est ressorti que l'entretien des jeunes plants dans les premières années de développement s'avère crucial pour leur croissance et pour leur chance de survie. Même si le COGESAF distribue sur place, lors de sa journée de don, des fiches décrivant les essences arboricoles, les personnes sont livrées à elles-mêmes lors de la plantation.

Il est recommandé à la Ville de Sherbrooke de travailler conjointement avec le COGESAF pour assurer le suivi de revégétalisation sur le terrain des riverains en offrant un atelier sur les bonnes pratiques et les mesures techniques à prendre pour assurer la bonne gestion des rives de la propriété de chacun. Cette tâche pourrait largement être assurée par la patrouille verte ou par les comités de citoyen puisque ce sont des entités déjà existantes et œuvrant depuis plusieurs années en étroite collaboration avec les riverains.

7.8 Promouvoir l'attrait récréotouristique

L'Etrie compte environ 6 % des adeptes (locaux et visiteurs) du Québec de la chasse sportive, 4 % des adeptes du Québec de la pêche sportive et 7 % des adeptes d'activités extérieures liées à la nature sans prélèvement. On compte 725 kilomètres de sentiers de randonnée pédestre, soit plus de 90 % de l'offre récréative de la région touristique de l'Etrie. L'Etrie possède environ 400 infrastructures, privées et publiques, reliées au loisir de plein air. La proximité des grands centres (Sherbrooke, Montréal, Québec, le Vermont) exerce certainement pression sur les milieux naturels. Ainsi, en excluant la production forestière et l'acériculture, la forêt estrienne est prisée pour les activités récréotouristiques (randonnée, ski de fond, ski alpin, etc.), mais aussi pour la conservation de la biodiversité, tout en étant menacée par le développement immobilier, surtout sur les terres privées.

Il est recommandé à la Ville de Sherbrooke, par le biais de Destination Sherbrooke, de faire la promotion des forêts riveraines. Avec un aménagement adéquat et une forte proportion de leur densité sur le territoire, les forêts riveraines peuvent jouer un rôle attractif de tourisme de nature de premier ordre. Cet attrait se verrait renforcé par le fait que de nombreux milieux humides bordent le territoire des forêts riveraines. L'attrait pour les milieux humides étant en pleine croissance, il serait judicieux de profiter de cet engouement en aménageant ces milieux et de faire rayonner encore plus la Ville de Sherbrooke comme étant une ville verte. Son image de cité des rivières en serait encore plus étincelante.

CONCLUSION

L'objectif principal de ce travail qui visait à mieux connaître la forêt riveraine en bordure de la rivière et du lac Magog, pour établir une stratégie de protection et de mise en valeur de celle-ci, a été largement rencontré en répondant aux objectifs spécifiques.

Ainsi, à la suite de la revue de littérature effectuée sur les fonctions, les conditions et l'efficacité de la ripisylve, il a été possible de comprendre l'importance de préserver ou de réaménager ces écotones. Concernant la largeur de la ripisylve, pour assurer les fonctions écologiques propres à une ripisylve (filtration, stabilisation, température de l'eau), la largeur doit être comprise entre 24 et 40 mètres. Pour assurer les fonctions fauniques propres à une ripisylve, une largeur comprise entre 30 et 290 mètres. La largeur propice d'une ripisylve pour assurer une qualité adéquate des habitats de la faune aquatique doit être comprise dans la première zone, soit 24 à 40 mètres.

Aussi, la recherche effectuée sur les aspects légaux et normatifs de la forêt riveraine a permis de faire l'éventail des responsabilités légales qui incombent à la Ville de Sherbrooke. Il y a toutefois des règlements essentiels qu'il faut prendre en considération. La *Loi sur les pêches* (champ de compétence fédéral) est certainement le règlement auquel il faudra porter une attention toute particulière en raison de son large champ d'application. La *Loi sur la qualité de l'environnement* (champ de compétence provincial) et tout particulièrement son article 22, encadre tout ce qui peut ou ne peut pas être fait par rapport à l'environnement. Au niveau municipal, les règlements portant sur l'urbanisme et principalement les dispositions relatives à la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, sont des aspects à ne pas négliger.

La réalisation de la caractérisation de la zone riveraine de 100 mètres autour de la rivière Magog et de 300 mètres autour du lac Magog, sous la juridiction de la Ville de Sherbrooke, a fourni un portrait représentatif de l'état actuel de la ripisylve. Cela a permis de cibler les zones où un reboisement serait souhaitable et possible, soit la zone du pourtour du lac Magog et de l'embouchure entre celui-ci et la rivière Magog.

Finalement, en prenant en considération tous ces éléments, un plan d'intervention ainsi qu'une série de recommandations ont été formulées afin d'outiller la Ville dans sa quête vers un aménagement intégré et responsable de ses berges.

Avec ce rapport, la Ville de Sherbrooke possède un outil judicieux pour aller de l'avant dans ses projets de développement durable. Toutefois, pour assurer une meilleure compréhension du milieu, il serait intéressant de réaliser un inventaire plus exhaustif des milieux humides présents dans la zone à l'étude et d'acquérir des connaissances sur les aménagements réalisés en terrains privés au fil des années.

RÉFÉRENCES

- Achim, A (2010). Dans le cadre du cours FOR-1000 Fondements de la foresterie. Université Laval, département de foresterie - géomatique. Québec.
- Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire Québec (2011). *Présentation*, [En ligne]. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/ministere/presentation/> (Page consultée le 9 juillet 2011).
- Agence canadienne d'évaluation environnementale (2011). *Agence canadienne d'évaluation environnementale*, [En ligne]. <http://www.ceaa.gc.ca/> (Page consultée le 19 juin 2011).
- Agence de l'eau Rhin-Meuse (2009). Travaux de restauration sur le bassin des Niefs : retour d'expérience, [En ligne]. http://www.rivieresdemoselle-syndicats.fr/site4/cariboost_files/Reconstitution_20ripisylve.pdf (Page consultée le 5 juillet 2011).
- Amherst (2008) Résumé du plan d'aménagement à ce qui attrait à la revégétalisation des berges. In Municipalité d'Amherst. *Amherst : dossier environnemental*, [En ligne]. <http://www.municipalite.amherst.qc.ca/intro.html> (Page consultée le 17 juillet 2011).
- Arora *et al.* (1996). Herbicide Retention by Vegetative Buffer Strips from Runoff under Natural Rainfall. *Transactions of the ASABE*, vol. 39, n 6, p. 2155-2162.
- Assemblée nationale du Québec (2009). *Projet de loi n° 27. Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection*, première session, trente-neuvième législatures.
- Association agréée de pêche et de préservation du milieu aquatique (AAPPMA), (2010). In AAPPMA [EN LIGNE], <http://aappmaladourbie.e-monsite.com/categorie,travaux-ripisylve,1091659.html> (Page consultée le 12 juillet 2011).
- Association forestière des Cantons-de-l'est (AFCE), (2011). Traverses permanentes de cours d'eau. In AFCE, [EN LIGNE], http://www.afce.qc.ca/references_utiles/docs/fiches-forestieres/10_Traverses_permanentes.pdf (Page consultée le 2 juillet 2011).
- Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ), (2011). In AARQ. [EN LIGNE], http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=18 (Page consultée le 22 juin 2011).
- Beauchesne, M. (2008). Réglementation sur la protection des berges à Sherbrooke. Communication personnelle. Chef de la section arboriculture et de l'inspection, Division de l'entretien de la voirie, Ville de Sherbrooke, été 2008, Sherbrooke.
- Bouchard, L. (2009) *Modèle d'application des prescriptions de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables par les municipalités du Québec*. Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 78 p.

- Byford, J. (2011). Atténuer les dommages causés par la faune au moyen de méthodes judicieuses de lutte contre les animaux nuisibles. *In* Agriculture et Agroalimentaire Canada, [EN LIGNE], <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1199731382247&lang=fra> (Page consultée le 13 juillet 2011).
- Canards Illimités (2011). Le cycle de vie du canard colvert. *In* Canards illimités, [EN LIGNE], <http://www.ducks.ca/fr/ressources/general/milieuhumides/colvert.html> (Page consultée le 2 juillet 2011).
- Casarett et Doull's (2008). Toxicology, the basic science of poisons. 7^{ème} édition. Éditions McGraw-Hill. 1309 pages.
- Castelle, A et al. (1992). Wetland Buffers: Use and Effectiveness. Adolfsen Associates, Inc. Shorelands and Coastal Zone Management Program, *Washington Department of Ecology*, Olympia, p. 92-110.
- Castelle *et al.*, (1994). Wetland and stream buffer size requirements. *Journal of Environmental Quality*, vol. 23, p. 878-882.
- Centre régional de la propriété forestière de Poitou-Charentes (2007) Guide pour la description des peuplements. *In* Direction départementale des territoires de la Vienne, *Outils de gestion durable*, [En ligne]. http://www.crfp-poitou-charentes.fr/IMG/pdf/desc_peuplements.pdf (Page consultée le 20 juillet 2011).
- Choquette, C., Robichaud, A-M., Paillart, A., Gpyette Noël, M-P. (2009). Analyse de la validité des règlements municipaux sur les bandes riveraines. *Revue de droit de l'Université de Sherbrooke*, vol. 2008-09, n° 39, p.261-328.
- COGESAF (2011). Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-François. *In* COGESAF, *Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-François*, [En ligne]. http://www.cogesaf.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=107&Itemid=78 (Page consultée le 21 juin 2011).
- Code civil du Québec*, 2011
- Conférence régionale des élus de l'Estrie (2011). *Bienvenue sur le site de la conférence régionale des élus de l'Estrie*, [En ligne]. <http://www.creestrie.qc.ca/> (Page consultée le 15 juillet 2011).
- Conseil canadien des ministres de l'environnement (2011). *À propos du CCME*, [En ligne]. <http://www.ccme.ca/about/index.fr.html> (Page consultée le 19 juin 2011).
- Conseil canadien des ministres de l'environnement (2004). De la source au robinet : Guide d'application de l'approche à barrières multiples pour une eau potable saine. *In* Conseil canadien des ministres de l'environnement. *De la source au robinet*, [En ligne]. http://www.ccme.ca/assets/pdf/mba_guidance_doc_f.pdf (Page consultée le 14 juin 2011).

- Dillaha *et al.* (1989). Vegetative Filter Strips for Agricultural Nonpoint Source Pollution Control. *Transactions of the ASAE*, vol. 32, n 2, p. 513-519.
- Dwire K. et Young M. (2010). Potential Effects of Fuel Management Activities on Riparian Areas. Cumulative Watershed Effects of Fuel Management in the Western United States, Chapter 10. *USDA Forest Service*. p. 175 à 215.
- Environnement Canada (2011). *À propos d'Environnement Canada*, [En ligne]. <http://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=BD3CE17D-1> (Page consultée le 17 juin 2011).
- Environnement Canada (2010). Loi sur les ressources en eau du Canada : Rapport annuel d'avril 2009 à mars 2010. In Environnement Canada. *Loi sur les ressources en eau du Canada : Rapport annuel d'avril 2009 à mars 2010*, [En ligne]. <http://www.ec.gc.ca/Publications/BFCA02EC-FBF5-4E59-88EC-D7018B2FBC02/LoiSurLesRessourcesEnEauDuCanadaRapportAnnuelAvril2009Mars2010.pdf> (Page consultée le 17 juin 2011).
- Environnement Canada (1987). Politique fédérale relative aux eaux. In Environnement Canada. *Politique fédérale relative aux eaux*, [En ligne]. <http://www.ec.gc.ca/publications/701D91D1-8AE6-453E-8493-05F0D2208054/PolitiqueFederaleRelativeAuxEaux.pdf> (Page consultée le 20 juin 2011).
- Environnement Québec (2002). Politique nationale de l'eau. In Gouvernement du Québec. *Politique nationale de l'eau*, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/politique/politique-integral.pdf> (Page consultée le 14 juin 2011).
- EPA (2005). Riparian Buffer Width, Vegetative Cover, and Nitrogen Removal Effectiveness: *A Review of Current Science and Regulations*. 40 pages.
- Favreau-Perreault (2009). *Diagnostic de l'état des rives résidentielles de la rivière Magog et identification de solutions pour améliorer leur qualité*. Thèse de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 106 p.
- Fédération Québécoise pour le saumon atlantique (FQSA), (2011). Frayères. In FQSA, [EN LIGNE], http://www.saumon-fqsa.qc.ca/UserFiles/File/6_Frayere.pdf (page consultée le 01 juillet 2011).
- Fischer et Fischenich (2000). Design Recommendations for Riparian Corridors and Vegetated Buffer Strips. In US Army Engineer Research and Development Center, *Environmental Laboratory* [En ligne] <http://el.erdc.usace.army.mil/elpubs/pdf/sr24.pdf> (Page consultée le 6 juin 2011).
- Fogle *et al.* (1994). Impact of riparian grass filter strips on surface-water quality. *Information circular*, vol. 46, n° IX., 19p.
- Galois P. et al. (2007). Les parcs nationaux du Québec : herpétofaune, intégrité écologique et conservation. *Le Naturaliste Canadien*, vol. 131, no 1, p.76 à 83.

- Gangbazo et Gagon, (2007). Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. *In Développement durable, Environnement et Parcs Québec. La gestion intégrée de l'eau par bassin versant*, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf> (Page consultée le 21 juin 2011).
- Harper, D. (1992). Eutrophication of Freshwaters: Principles, *Problems and Restoration*. London, vol. 992. 327p.
- Knutson, K. L., et V. L. Naef (1997). Management recommendations for Washington's priority habitats: riparian. *Wash. Dept. Fish and Wild*, Olympia. 181 pages.
- Karch H, Tarr P, Bielaszewska M (2005). Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* in human medicine. *Int J Med Microbiol*, vol. 295, no 6-7, p. 405–418.
- Lemunyon, J.L. (1991). Grass Species Influence on the Fate of Nitrogen Entrapped in Vegetated Filter Strips. *Abstract of Thesis, University of Rhode Island, USA*. 149 pages.
- Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q-2.
- Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*, L.R.Q., c. E-12.01.
- Loi sur les pêches*, L.R.C., c. F-14.
- Lowrance, R. *et al.* (1984). Riparian Forests as Nutrient Filters in Agricultural Watersheds. *Bioscience*, vol. 34, p. 374–377.
- Lowrance *et al.* (1985). Managing Riparian Ecosystems to Control Non-point Pollution. *Journal of Soil and Water Conservation*, vol. 55, p. 87-91.
- Maisonneuve C. et Rioux S. (1998). Influence de l'étagement de la végétation dans les bandes riveraines en milieu agricole sur leur utilisation par les micromammifères et l'herpétofaune. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats. p. 57.
- MAMROT (2011). Avant-projet de loi sur l'aménagement durable du territoire et l'urbanisme Document d'information. *In Gouvernement du Québec. Révision de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, [En ligne]. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/documentation/projet_loi-final_signet.pdf (Page consultée le 9 juillet 2011).
- Mayer *et al.*, (2005). Riparian Buffer Width, Vegetative Cover, and Nitrogen Removal Effectiveness: A Review of Current Science and Regulations *In US Environmental Protection Agency. Resources Water*, [En ligne]. <http://www.epa.gov/ada/download/reports/600R05118/600R05118.pdf#search=%22riparian%20buffers%22> (Page consultée le 6 juin 2011).
- MDDEP (2009). *Actualités*, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/> (Page consultée le 15 juillet 2011).

- MDDEP (2002). Loi sur le développement durable Les principes. *In* Gouvernement du Québec. *La Loi sur le développement durable*, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/principes.pdf> (Page consultée le 9 juillet 2011).
- Ministère des Affaires municipales et des Régions (2005). Cours d'eau ou portions de cours d'eau exclus de la compétence des municipalités régionales de comté. *In* Gouvernement du Québec. *Législation Révisions des lois*, [En ligne]. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/ministere/legislation/cours_deau_exclus.pdf (Page consultée le 14 juillet 2011).
- Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs. Direction des politiques de l'eau. Service de l'aménagement et des eaux souterraines (2007). Guide d'interprétation de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Québec, Les publications du Québec, 131 p.
- Ministère des Ressources Naturelles et de la faune (2011a). *La Base de données géographiques et administratives à l'échelle de 1/1 000 000* [En ligne]. <http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/territoire/portrait/portrait-donnees-mille.jsp> (Page consultée le 23 mai 2011)
- Ministère des Ressources Naturelles et de la faune (2011b). *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec* [En ligne]. <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones-carte.jsp#haut> (Page consultée le 5 juin 2011)
- MPO (2008). *Vision, mission et mandat*, [En ligne]. <http://www.dfo-mpo.gc.ca/> (Page consultée le 8 août 2011).
- MRNF (2011). *Gros plan sur les ressources naturelles*, [En ligne]. <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/> (Page consultée le 15 juillet 2011).
- Municipalité de Dunham (2008) Règlement concernant la renaturalisation et la protection des bandes riveraines du lac Selby, 281-08.
- Municipalité de Lac-Brome (2008a) Règlement sur la naturalisation des rives, 488.
- Municipalité de Lac-Brome (2008b) Règlement sur le contrôle de l'érosion, 489.
- Olivier, M.-J. (2002). Chimie de l'environnement, 4 e édition, les productions Jacques Bernier, 301 p.
- Oram, Brian (1999). Nitrogen - Ammonia in Water. *In* Wilkes University, [EN LIGNE], <http://www.water-research.net/Watershed/ammonia.htm> (page consultée le 26 juin 2011).
- Osborne et Kovacic (1993). Riparian vegetated buffer strips in water-quality restoration and stream management. *Freshwater Biology* 29 : 243-258.
- Painchaud, J. (2007). État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Saint-François : faits saillants 2001-2003 *In* Développement durable,

- Environnement et Parcs Québec. *État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Saint-François*. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/stfrancois/FS-St-Francois.pdf> (Page consultée le 21 juin 2011).
- Pêches et Océans Canada (1986). Politique de gestion de l'habitat du poisson. In Pêches et Océans Canada. *Chapitre 2 – La Politique*, [En ligne]. <http://www.dfo-mpo.gc.ca/habitat/role/141/1415/14155/fhm-policy/pdf/policy-fra.pdf> (Page consultée le 20 juin 2011).
- Pêches et Océans Canada (2006). Restauration écologique des habitats dégradés : une approche à l'échelle du bassin versant. 211 p.
- Poleitika N. et al. (2009). Chlorpyrifos and atrazine removal from runoff by vegetated filter strips: experiments and predictive modeling. *Journal of environmental Quality*, vol 38, no 3, p. 1042-52.
- Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, L.R.Q., c. Q-2, r. 35.
- RAPPEL, 2011. L'érosion. In RAPPEL, [EN LIGNE], <http://www.rappel.qc.ca/bassin-versant/lerosion.html> (page consultée le 04 juillet 2011).
- Ressources naturelles Québec (2004). Les normes d'intervention dans le milieu forestier. In Gouvernement du Québec. *Ressources naturelles et Faune Québec*, [En ligne]. <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/comprendre/Normes.pdf> (Page consultée le 14 juin 2011).
- Rouleau, R. (1990). Petite flore forestière du Québec. 2e édition, Québec, Les éditions du Québec, 251 p.
- Santé Canada (2005). *À propos de Santé Canada*, [En ligne]. <http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/activit/about-apropos/index-fra.php> (Page consultée le 18 juin 2011).
- Saucier, J.P (1994). *Le point d'observation écologique*. Québec, Gouvernement du Québec, 116 pages.
- Saucier, J.P. et Robitaille, A. (1998). *Paysages régionaux du Québec méridional*, Sainte-Foy, Les publications du Québec, 213 pages.
- Semlitsch R. et Body R. (2003). Biological Criteria for Buffer Zones around Wetlands and Riparian Habitats for Amphibians and Reptiles. *Conservation Biology*, Volume 17, No. 5, p. 1219–1228.
- SMARL (2007). Plan de prévention des risques d'inondations de la Largue. Conseil général de la Moselle,

- Smith *et al.*, (1999). Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. *Environmental Pollution*, vol. 100, p. 179–196.
- Sonntag S et Hense (2011). Biological-physical feedback mechanisms in marine systems : a model study involve cyanobacteria. *Geophysical Research Abstracts*, vol.13.
- United States Department of Agriculture (1990). Silvics of North America. In United States Department of Agriculture. *Silvics of North America*, [En ligne]. http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics_manual/table_of_contents.htm (Page consulté le 16 juin 2011).
- Ville de Magog (2010). Guide explicatif pour les riverains Nouvelles dispositions du règlement sur la protection des berges. In Ville de Magog. *Environnement Protection des berges*, [En ligne]. <http://www.ville.magog.qc.ca/ckeditor/ckfinder/userfiles/files/GuideExplicatifBergesAvril2010.pdf> (Page consultée le 17 juillet 2011).
- Ville de Sherbrooke (2011). Énoncé de vision stratégique du développement culturel, économique, environnemental et social du territoire. In Ville de Sherbrooke. *Révision des documents d'urbanisme - Schéma d'aménagement et de développement*, [En ligne]. <http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/webconcepteurcontent63/000023300000/upload/Urbanisme/enonce.pdf> (Page consultée le 17 juillet 2011).
- Ville de Québec (2008). Règlement de l'agglomération sur la renaturalisation des berges du lac Saint-Charles, R.A.V.Q. 301
- Wallot c. Québec (Ville de), 2011 QCCA 1165
- Walter *et al.*, (2009). New Paradigm for Sizing Riparian Buffers to Reduce Risks of Polluted Storm Water: Practical Synthesis, *Journal of irrigation and drainage engineering*, vol. 135, p. 200-209.
- Watanabe et Grismer (2003). Diazinon transport through inter-row vegetative filter strips. *Journal of Environmental Management*, vol. 69, p. 157–168.
- Welsh (1991). RIPARIAN FOREST BUFFERS : Function and Design for Protection and Enhancement of Water Resources. In United States Department of Agriculture. *Function and Design for Protection and Enhancement of Water Resources*, [En ligne] http://books.google.ca/books?hl=fr&lr=&id=rpSNdMJz4XQC&oi=fnd&pg=PP3&dq=Design+of+Forest+Riparian+Buffer+Strips+for+the+Protection+of+Water+Quality&ots=76RMPtQ9_W&sig=FmhdyHIUualqbMpkhRtiD6Q85zY#v=onepage&q&f=false (Page consultée le 21 juin 2011).
- Wenger, S. (1999). A Review of the Scientific Litterature on Riparian Buffer Width, Extent and Vegetation. In Institute of Ecology, University of Georgia. *A Review of the Scientific Litterature on Riparian Buffer Width, Extent and Vegetation*, [En

ligne]. http://outreach.ecology.uga.edu/tools/buffers/lit_review.pdf (Page
consultée le 15 juin 2011).

BIBLIOGRAPHIE

Code municipal du Québec, L.R.Q., c. C-27.1.

Farrar, John.L. (1996). *Les arbres du Canada*. 1e édition, Canada, Les éditions Fides, 500 p.

Frère Victorin, M. (2002). *Flore Laurentienne*. 3e édition, Québec, Les éditions Gaëtan Morin, 1093 p.

Leboeuf, M. (2007). *Arbres et plantes forestières du Québec et des Maritimes*. 1e édition, Québec, Les éditions Michel Quintin, 391 p.

Loi constitutionnelle de 1867, R.-U., c. 3, 30 et 31.

Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, L.R.Q., c. A-19.1.

Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, L.R.Q., c. C-61.1.

Loi sur la fiscalité municipale, L.R.Q., c. F-2.1.

Loi sur le développement durable, L.R.Q., c. D-8.1.1

Loi sur les cités et villes, L.R.Q., c. C-19.

Loi sur les compétences municipales, L.R.Q., c. C-47.1.

Loi sur les forêts, L.R.Q., c. F-4.1.

Loi sur les ressources en eau, L.R.C., c. C-11.

Loi sur les terres du domaine de l'État, L.R.Q., c. T-8.1.

Règlement d'harmonisation sur l'urbanisme, R.V.Q., c. 1400.

Règlement de contrôle intérimaire n° 218 étant un règlement de contrôle intérimaire relatif à la cohabitation des usages agricoles et non agricoles, aux élevages porcins en zone agricole permanente et à la protection des rives, du littoral et des plaines inondables sur le territoire de la MRC (Ville de Sherbrooke)

Règlement de contrôle intérimaire visant à limiter les interventions humaines dans les bassins versants des prises d'eau de la Ville de Québec installées dans la rivière Saint-Charles et la rivière Montmorency, R.V.Q., c. 2010-41.

Règlement de l'agglomération sur le programme de subvention pour promouvoir la réalisation d'ouvrages de stabilisation des rives des cours d'eau et des lacs, R.A.V.Q., c. 165.

Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement, R.R.Q., c. Q-2, r.3.

Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées, R.R.Q., c. Q-2, r.22.

Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, R.R.Q., c. Q-2, r. 23.

Règlement sur la liste d'étude approfondie, DORS/94-638

Règlement sur la liste d'exclusion, DORS/94-639

Règlement sur la liste d'inclusion, DORS/94-637

Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées, DORS/94-636

Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats, R.R.Q., c. E-12.01, r.0.2.4.

Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats, R.R.Q., c. E-12.01, r.0.4.

Règlement sur les exploitations agricoles, R.R.Q., c. Q-2, r.26.

Règlement sur les habitats fauniques, R.R.Q., c. C-61.1, r. 18

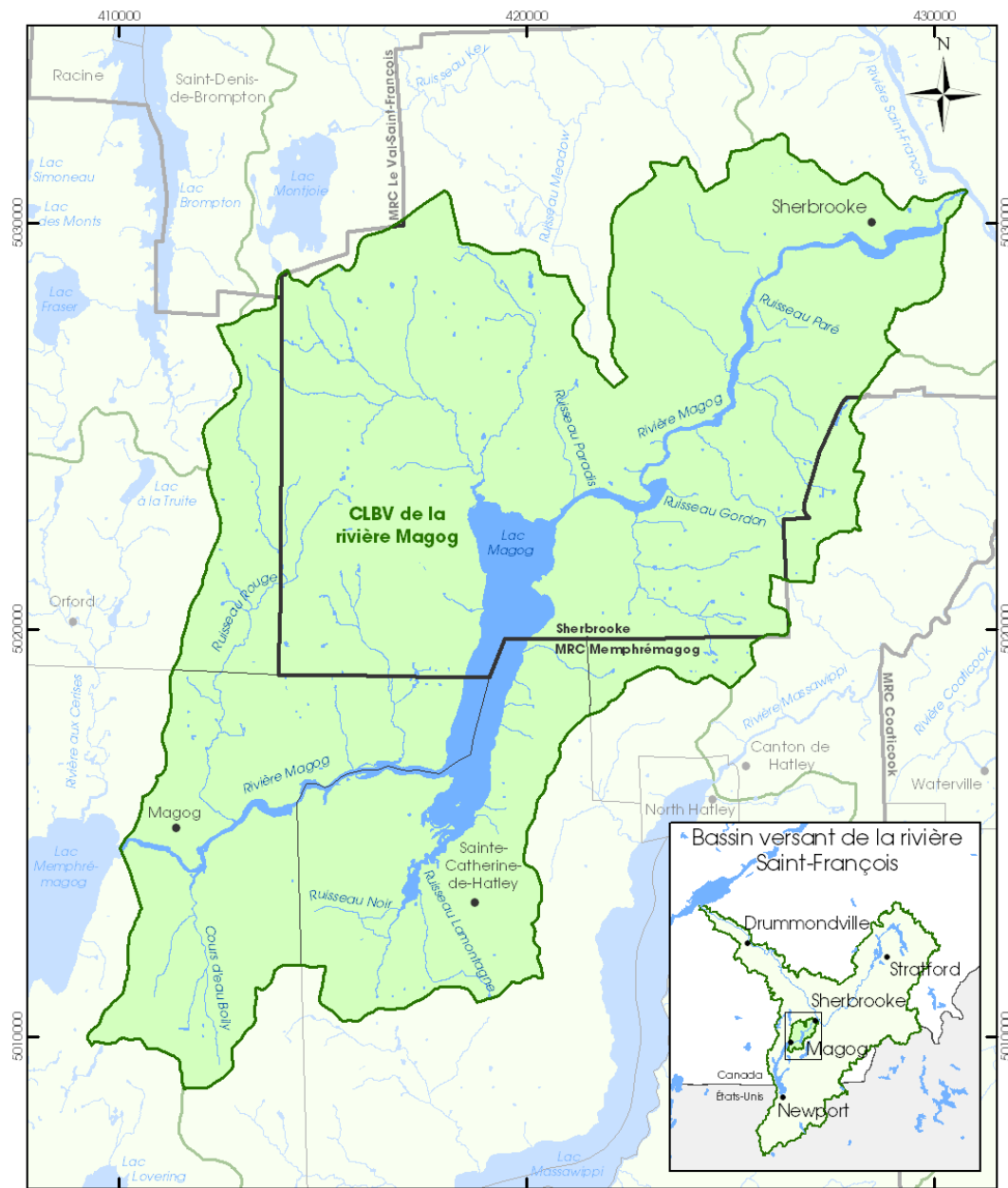
Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État, R.R.Q., c. F-4.1, r.7.

Ville de Sherbrooke (s.d.) Règlement n° 1 de la Ville de Sherbrooke.

Ville de Sherbrooke (s.d.) Règlement n° 3501 de zonage de la Ville de Sherbrooke.

Ville de Sherbrooke (s.d.) Règlement sur les permis et les certificats de la Ville de Sherbrooke, 312.

ANNEXE 1 CARTE DE LOCALISATION DE LA RIVIÈRE MAGOG



- Ville / Village
- Cours d'eau
- Plan d'eau
- Municipalité
- MRC
- Autre CLBV du bassin versant de la rivière Saint-François
- CLBV de la rivière Magog



1:150 000
Projection MTM Nad 83
Fuseau 8

Source des données:
Géobase ©
© Gouvernement du Québec,
tous droits réservés



ANNEXE 2 TABLEAU D'ÉVALUATION DE LA VALIDITÉ DES SOURCES

Critères d'évaluation		Pondération	Note attribuée	
S i t e	Auteur du site	Gouvernement ou Université	6	
		Entreprise reconnue	6	
		Nouvelles (médias)	4	
		ONG	4	
		Entreprise non reconnue ou particulier	2	
				/6
	Transparence du « webmaster »	Le « webmaster » est identifié et joignable	2	
				/2
	O b j e c t i f	Objectif du site	Informé de manière objective	6
			Diffuser une opinion	2
Vendre un produit			0	
			/6	
C r é d i t i b i l i t é	Crédibilité de l'auteur	Auteur reconnue par son milieu	4	
		Auteur possédant des compétences du sujet qu'il traite	6	
		Auteur ayant des publications antérieures	2	
			/12	
S o u r c e s	Sources	Présence de citations	4	
		Sources clairement identifiées lors d'une affirmation	6	
			/10	
C l a r é t é	Clareté	L'information exposée l'est de façon claire	2	
		Bonne qualité de la langue	2	
			/4	
E s t h é t i s m e	Esthétisme	Bonne organisation du contenu	2	
		Interactivité (FAQ, Forum de discussion)	2	
			/4	
Note totale du site internet			0%	
M o n o g r a p h i e	Date de parution	Plus de 13 ans	1	
		Entre 5 et 13 ans	3	
		Moins de 5 ans	5	
	N u m é r o	Numéro de l'édition	1er édition	1
			Entre la 2eme et la 4eme édition	3
			5eme édition ou plus	6
				/6
	É d i t e u r	Éditeur	Se retrouve dans les livres suggérés par les universités	6
			Populaire/connue	4
Inconnue ou nouveau			1	
			/6	
A u t e u r	Auteur	Auteur reconnue par son milieu	4	
		Auteur possédant des compétences du sujet qu'il traite	6	
		Auteur ayant des publications antérieures	2	
			/12	
Note totale de la monographie			0%	
A r t i c l e	Date de parution	Plus de 15 ans	1	
		Entre 8 et 15 ans	2	
		Entre 3 et 7 ans	4	
		Moins de 3 ans	6	
				/6
	C r é d i t i b i l i t é	Crédibilité de l'auteur	Auteur reconnue par son milieu	4
			Auteur possédant des compétences du sujet qu'il traite	6
			Auteur ayant des publications antérieures	2
				/12
	S o u r c e s	Sources	Présence de citations	4
Sources clairement identifiées lors d'une affirmation			6	
Qualité de la bibliographie / références			4	
			/14	
P é r i o d i q u e	Périodique de publication	Article Scientifique (révision par les pairs)	6	
		Connue du grand public (populaire)	3	
		Inconnue ou nouveau	1	
			/6	
U n i v e r s i t é	Université d'accueil de l'auteur	Oui	4	
		Non (indépendant)	0	
			/4	
Note totale de l'article scientifique			0%	

La classification des sources peut être réalisée grâce aux scores obtenus dans cette matrice. Les sources ayant obtenu un score compris entre 75% et 100% sont classées niveau 1 (les plus fiables), celles qui ont obtenu entre 50% et 75% sont de niveau 2, et celles ayant moins de 50% sont de niveau 3 (les moins fiables).

ANNEXE 3 FICHE TERRAIN

Fiche de caractérisation du couvert forestier

Numéro du point : _____ Nom du point : _____

Coordonnées GPS _____

Les essences d'arbres % recouvrement

1. _____ %

2. _____ %

3. _____ %

4. _____ %

5. _____ %

Peuplement _____

Stade du peuplement

Équienne Inéquienne Semis ___% Gauli ___% Perchi ___% Futaie ___%

% couverture (canopée) _____ A 81 à 100% B 61 à 80% C 41 à 60% D 26 à 40%

E 6 à 25% F 1 à 5% + < 1%

% couverture (herbacée) _____ A 81 à 100% B 61 à 80% C 41 à 60% D 26 à 40%

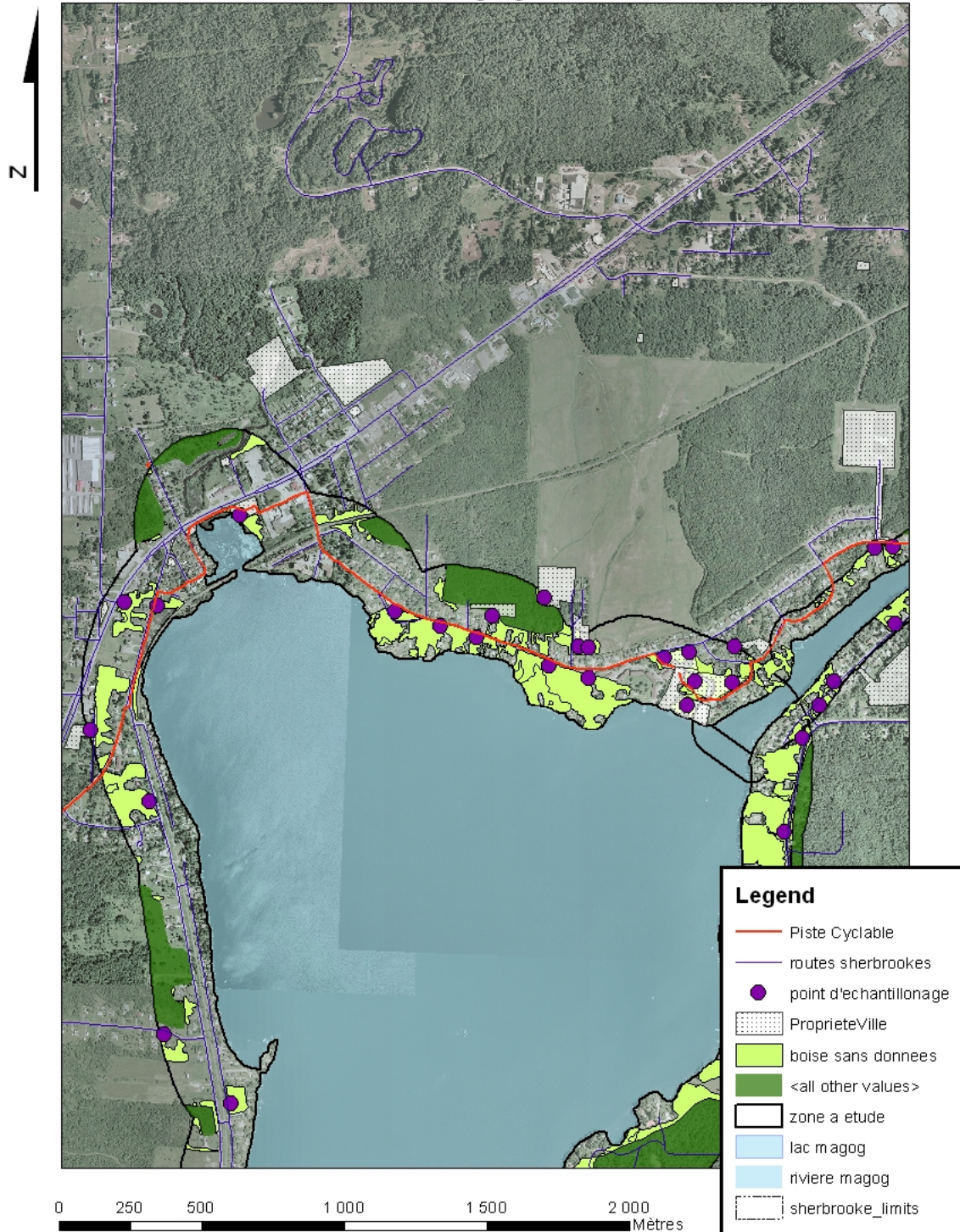
E 6 à 25% F 1 à 5% + < 1%

Milieu humide (tourbière, zone inondable, marais) Présence Absence

Notes :

ANNEXE 4 CARTE TYPE DE RÉPARTITION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE

Lac Magog rive nord



ANNEXE 5 DESCRIPTION PHOTO DE LA MÉTHODOLOGIE

Étape 1 : Plantation du piquet de bois dans le sol pour déterminer le point central de la zone à l'étude



Étape 3: Prise de la position GPS

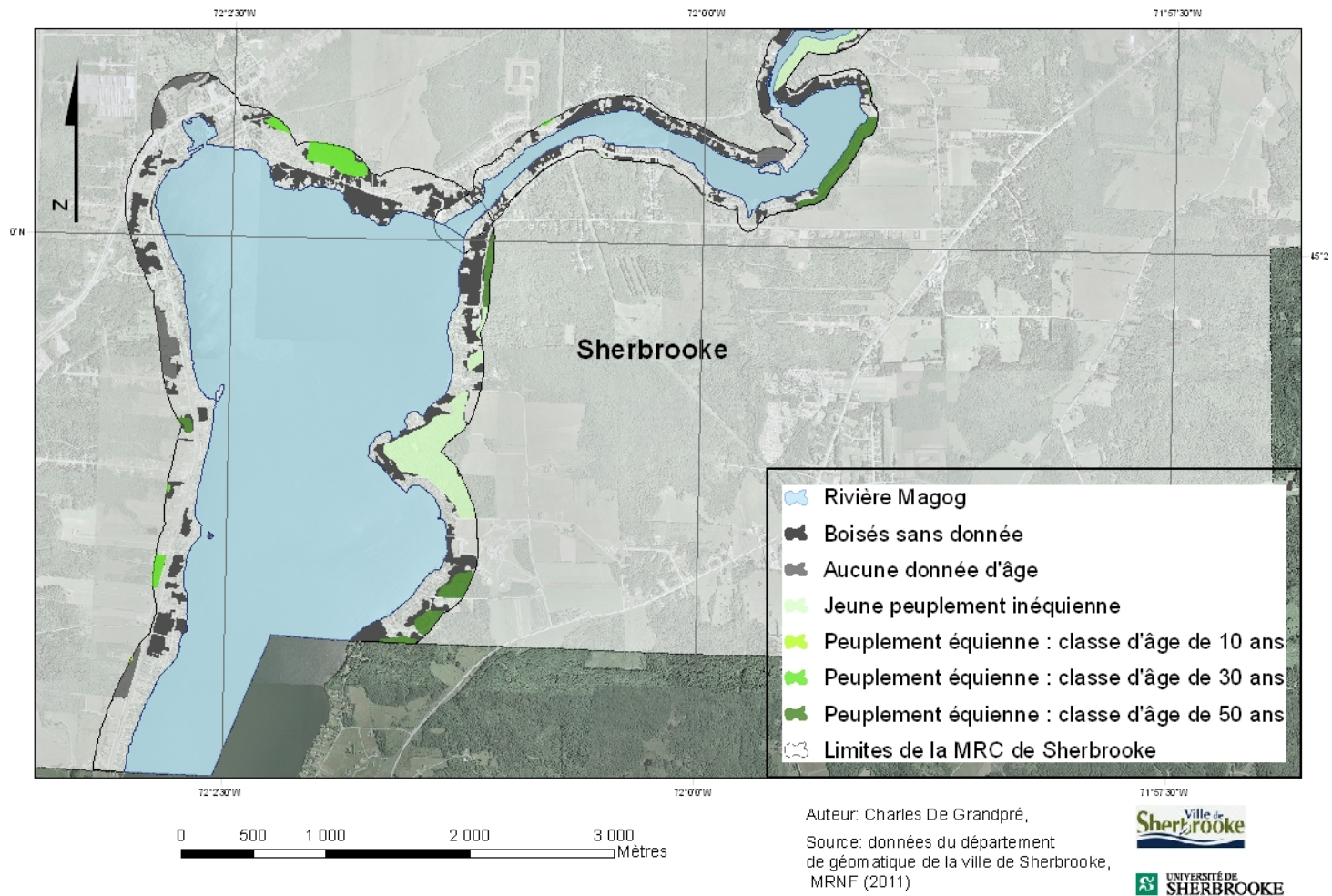


Étape 4: Mesurage de cinq mètres de rayon à partir du piquet

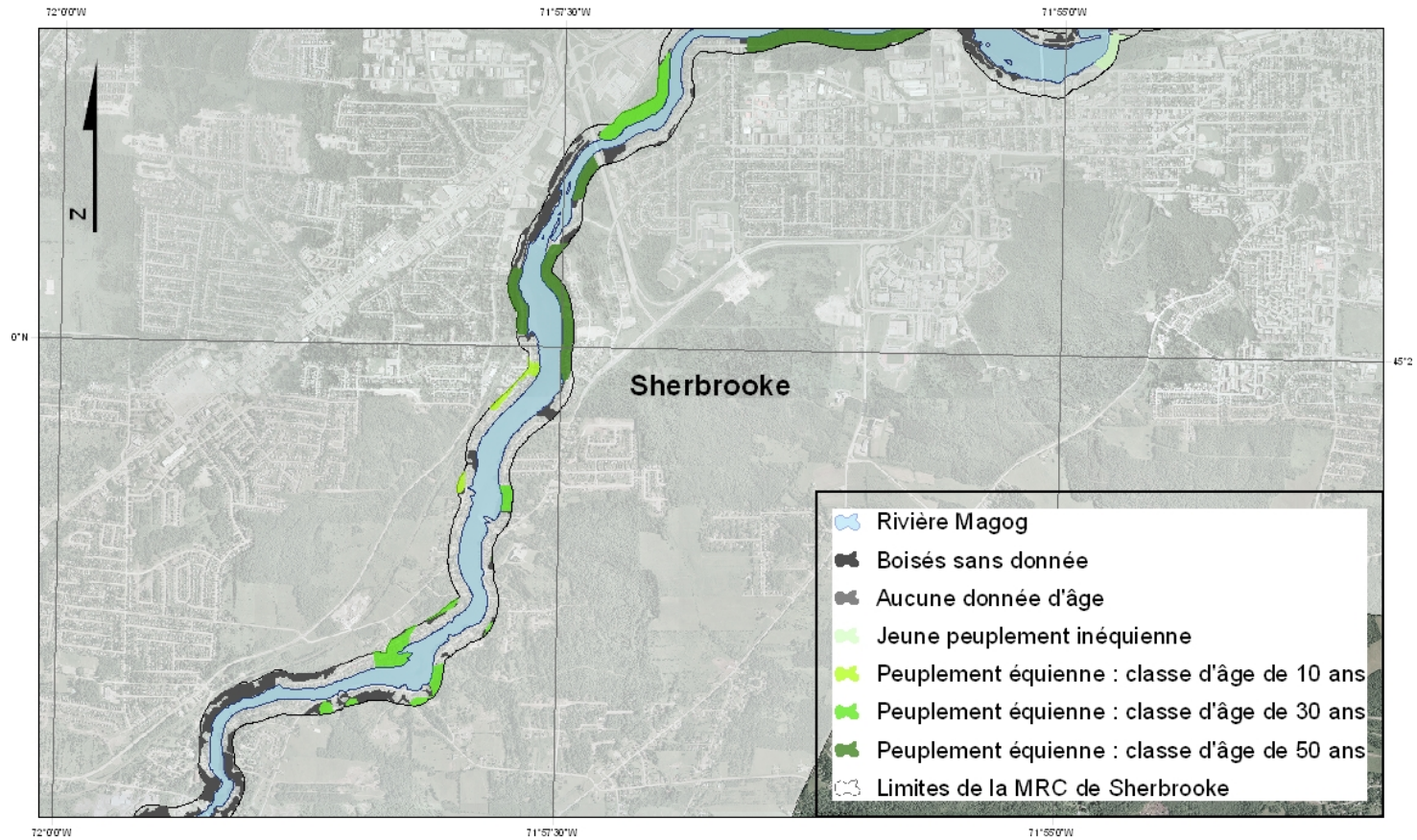


ANNEXE 6 CARTOGRAPHIE DE L'ÂGE DES PEUPELEMENTS ÉCOFORESTIERS

Âge des unités forestières en bordure de la rivière Magog section sud-ouest



Âge des unités forestières en bordure de la rivière Magog section centrale



72°0'0"W

71°57'30"W

71°55'0"W

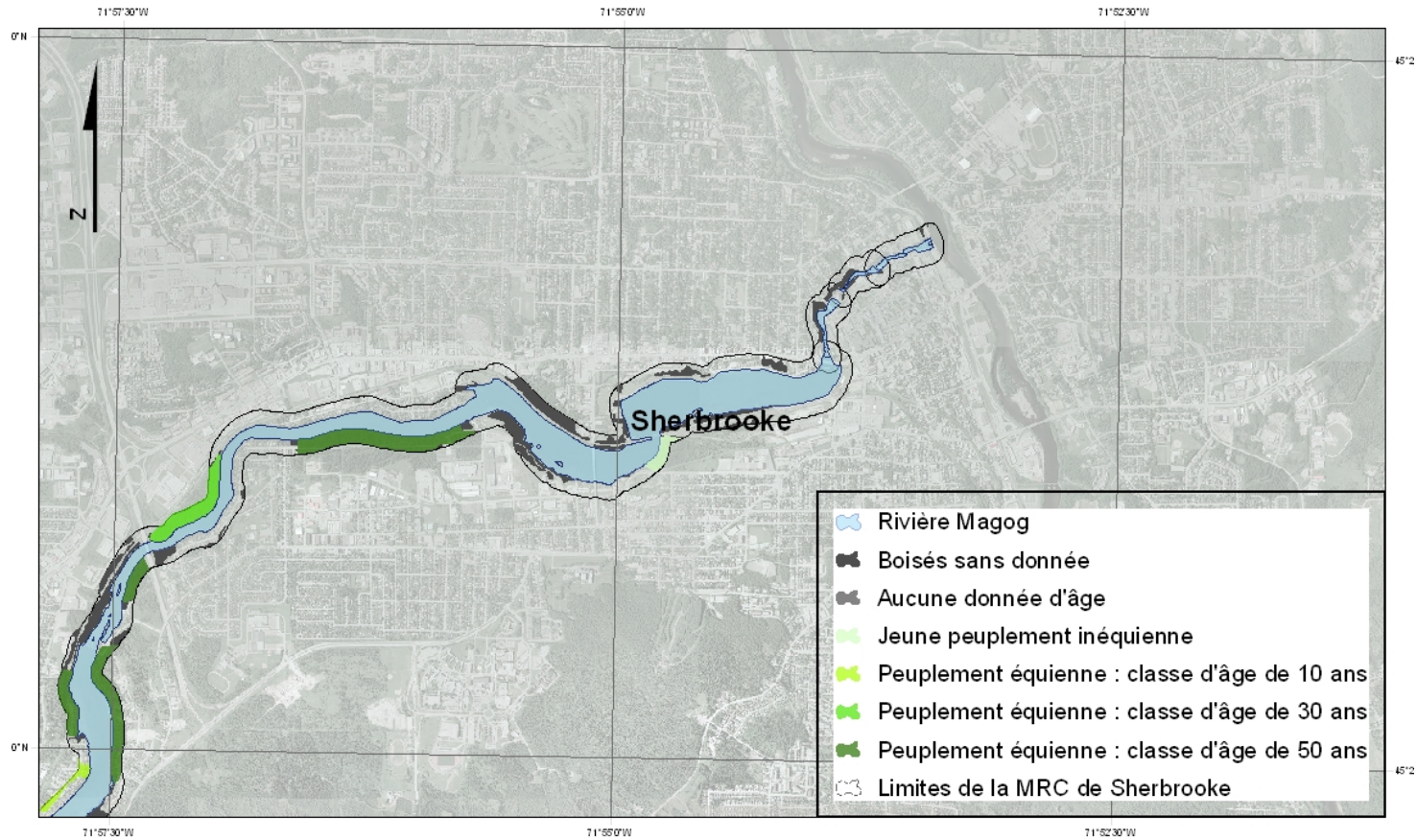
0 500 1 000 2 000 3 000
Mètres

Auteur: Charles De Grandpré,

Source: données du département
de géomatique de la ville de Sherbrooke,
MRNF (2011)



Âge des unités forestières en bordure de la rivière Magog section nord-est



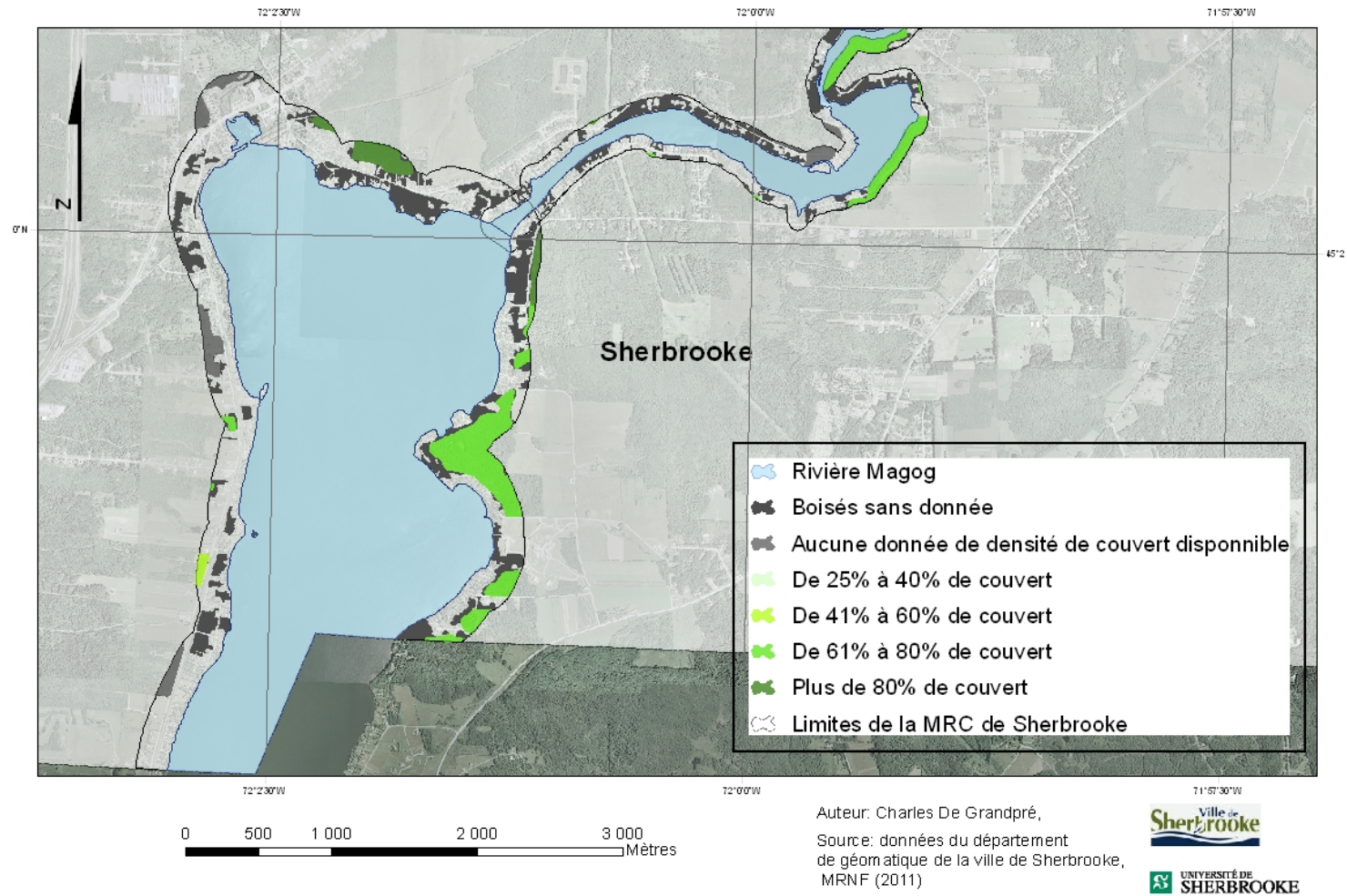
Auteur: Charles De Grandpré,

Source: données du département
de géomatique de la ville de Sherbrooke,
MRNF (2011)

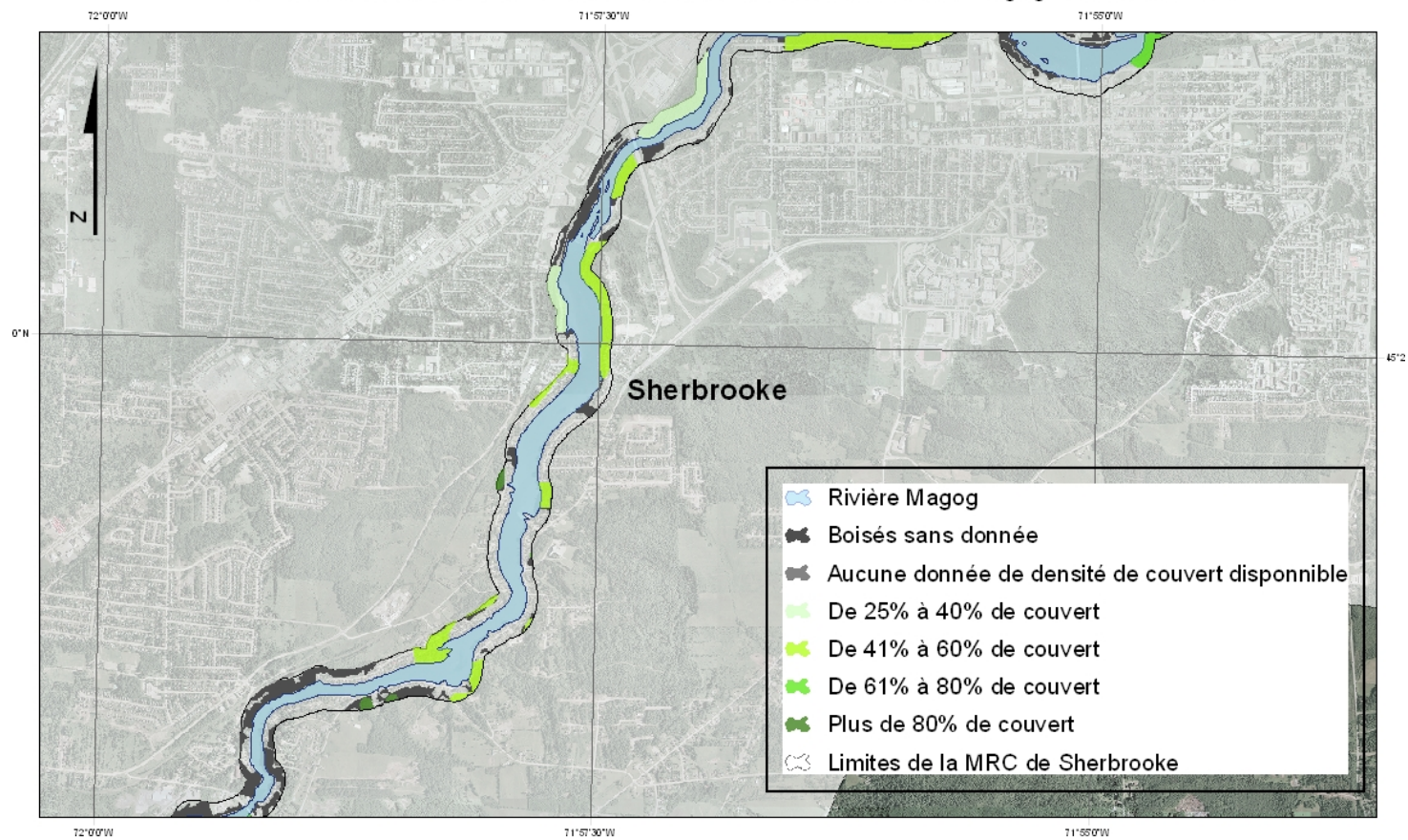


ANNEXE 7 CARTOGRAPHIE DE LA DENSITÉ DES PEUPELEMENTS ÉCOFORESTIERS

Densité de couvert des unités forestières en bordure de la rivière Magog section sud-ouest



Densité de couvert des unités forestières en bordure de la rivière Magog section centrale

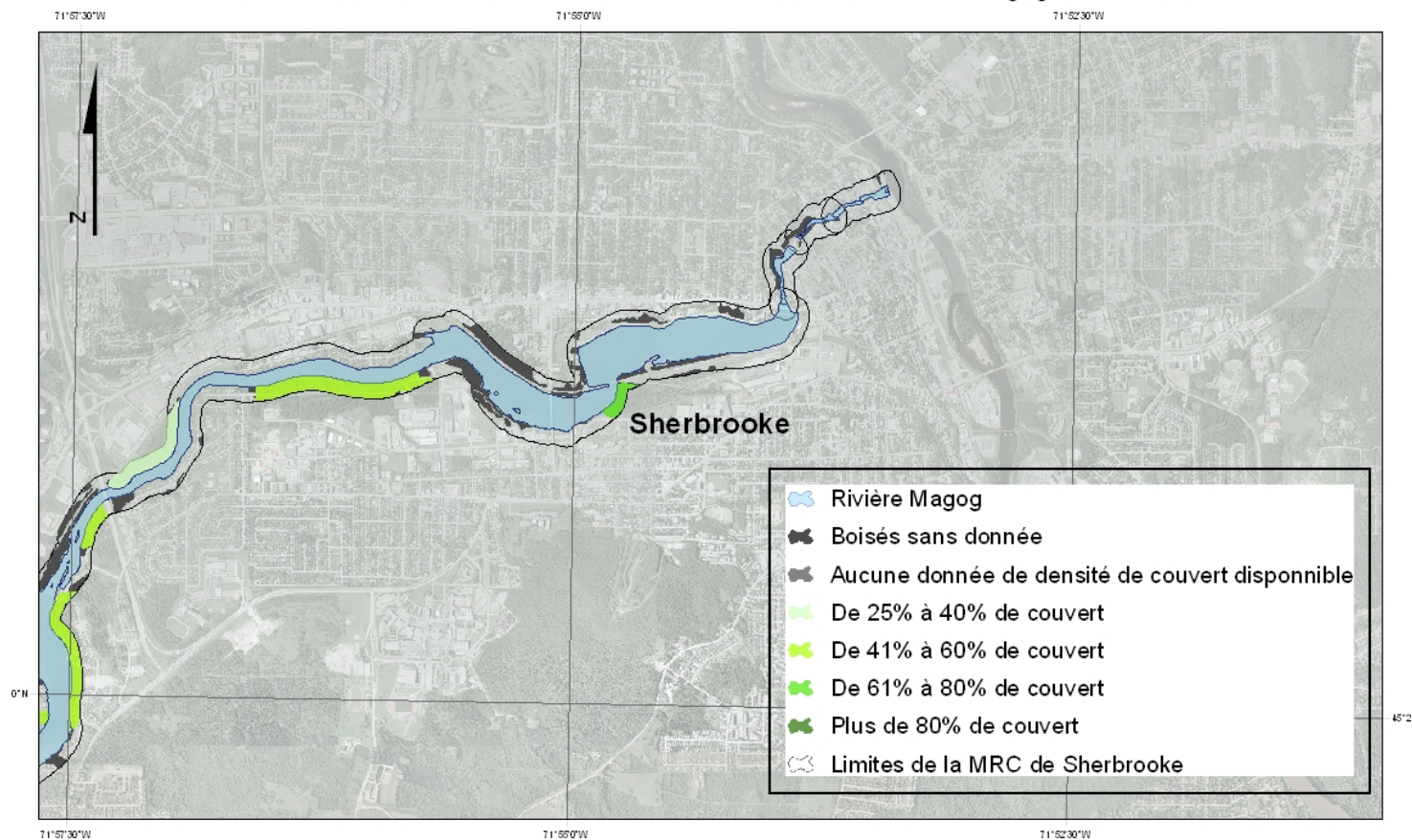


0 500 1 000 2 000 3 000 Mètres

Auteur: Charles De Grandpré,
 Source: données du département
 de géomatique de la ville de Sherbrooke,
 MRNF (2011)



Densité de couvert des unités forestières en bordure de la rivière Magog section nord-est

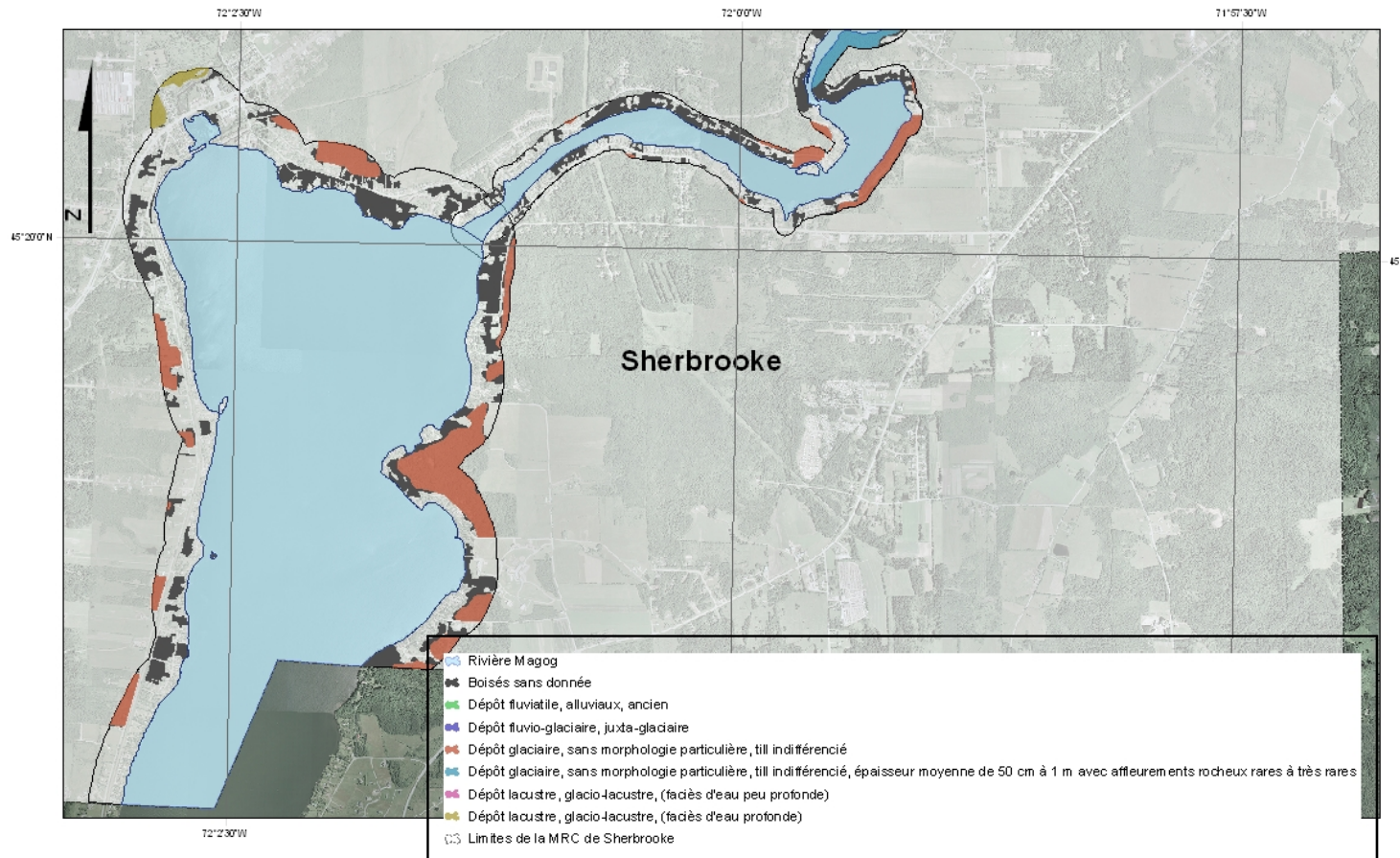


Auteur: Charles De Grandpré,
 Source: données du département
 de géomatique de la ville de Sherbrooke,
 MRNF (2011)



ANNEXE 8 CARTOGRAPHIE DES DÉPÔTS DE SURFACE CARACTÉRISANT LES PEUPELEMENTS ÉCOFORESTIERS

Dépôts de surface des unités forestières en bordure de la rivière Magog section sud-ouest



0 500 1 000 2 000 3 000
Mètres

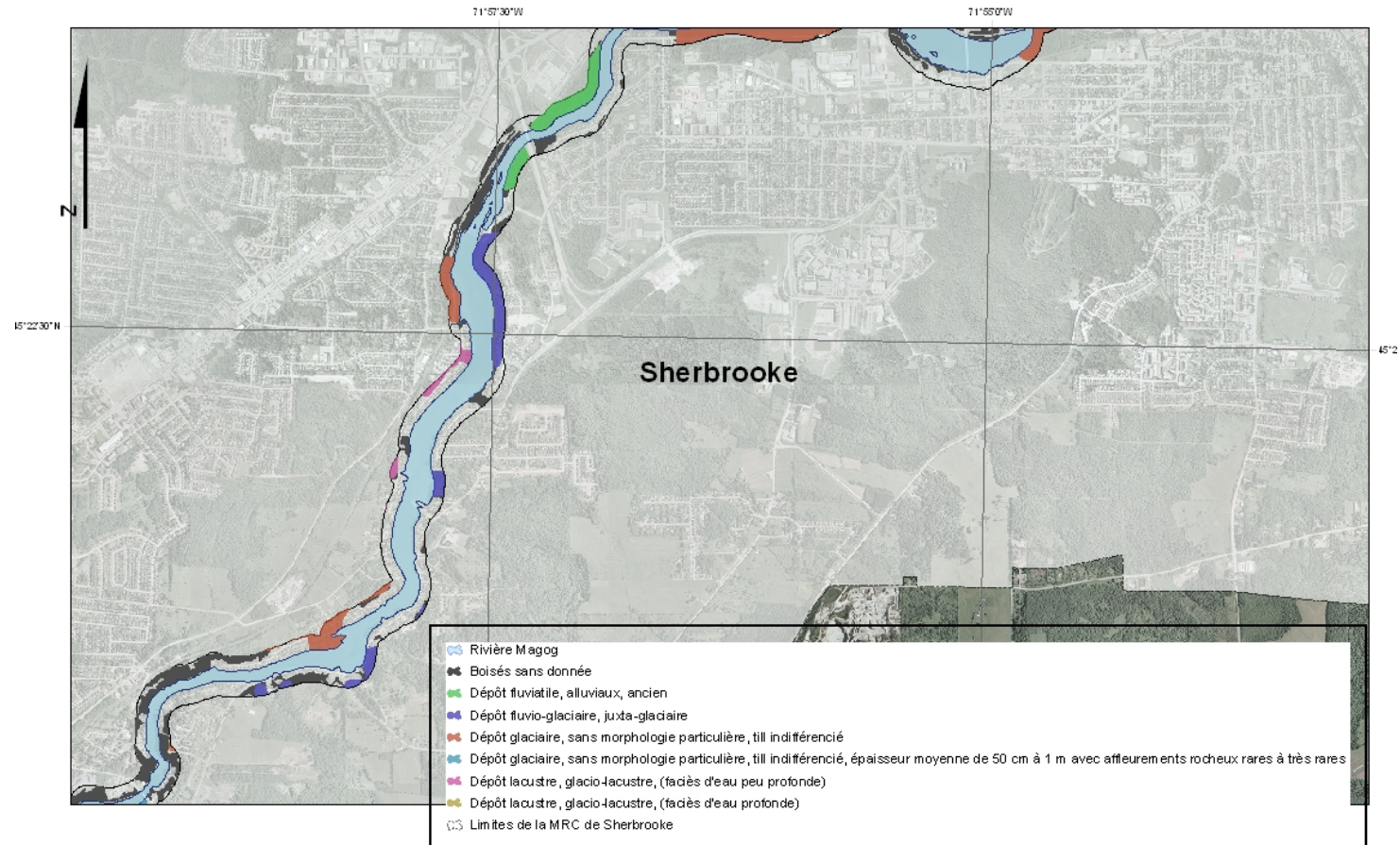
Auteur: Charles De Grandpré,



Source: données du département de géomatique de la ville de Sherbrooke, MRNF (2011)



Dépôts de surface des unités forestières en bordure de la rivière Magog section centrale



0 500 1 000 2 000 3 000
Mètres

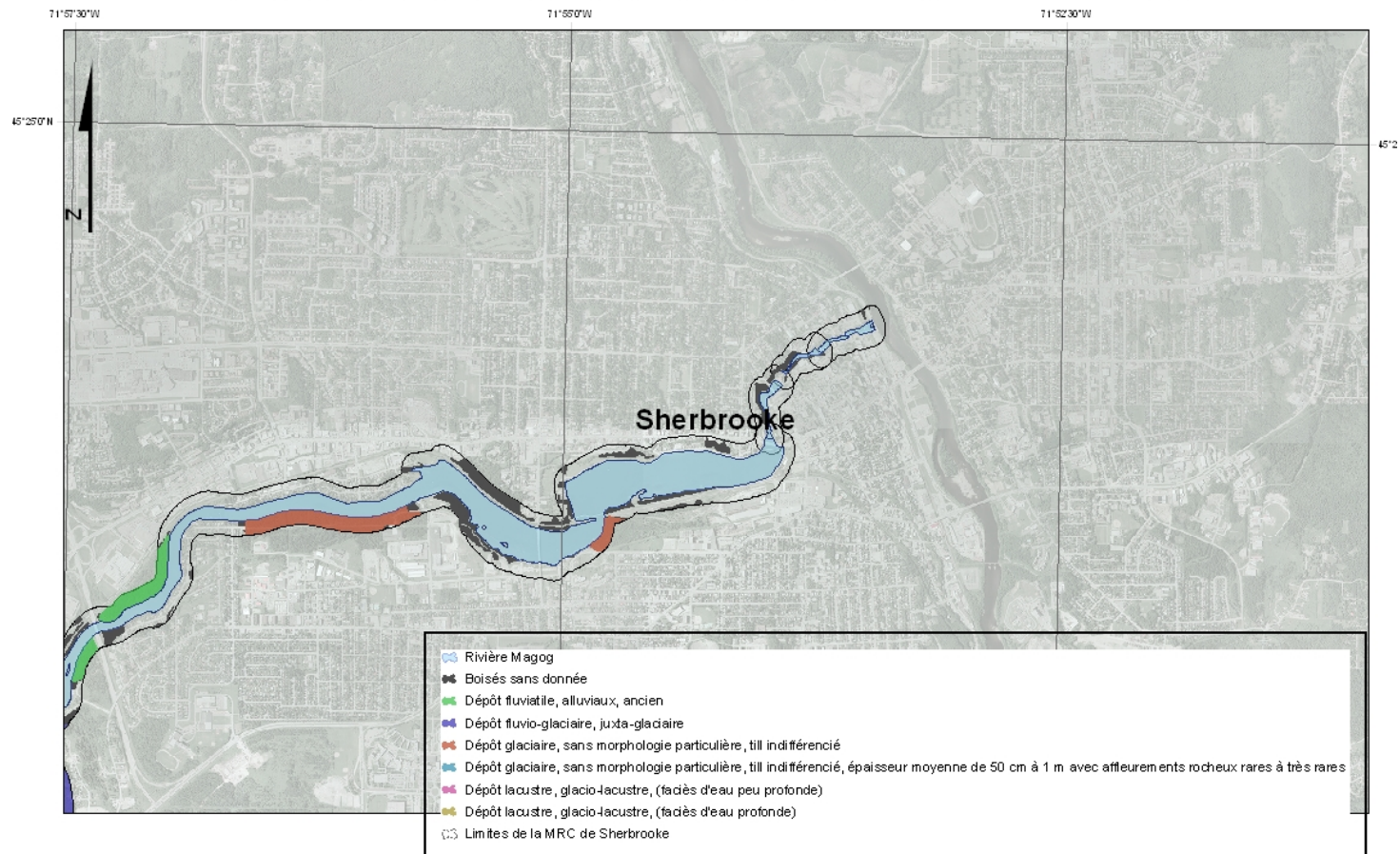
Auteur: Charles De Grandpré,



Source: données du département
de géomatique de la ville de Sherbrooke,
MRNF (2011)



Dépôts de surface des unités forestières en bordure de la rivière Magog section nord-est



0 500 1 000 2 000 3 000
Mètres

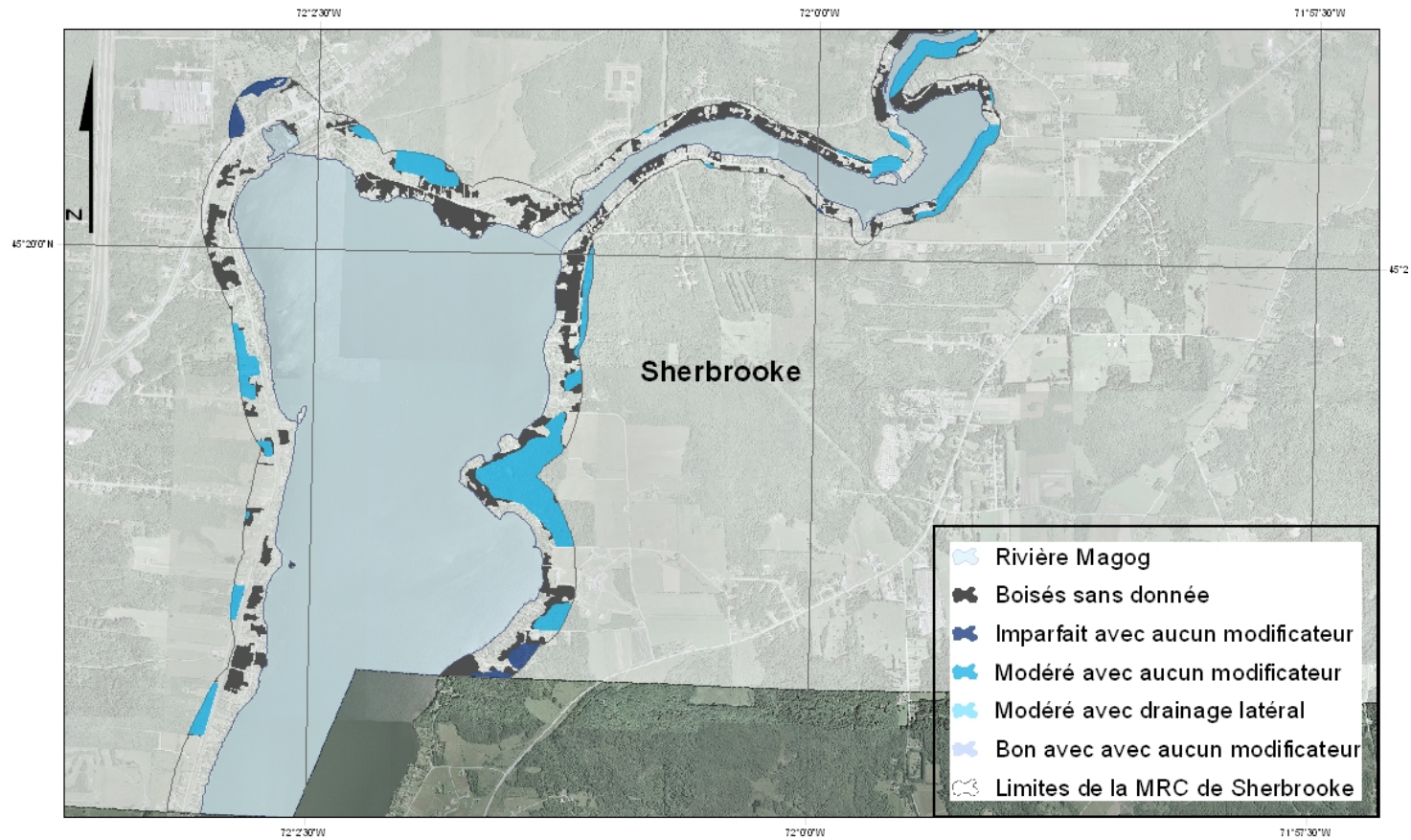
Auteur: Charles De Grandpré,

Source: données du département
de géomatique de la ville de Sherbrooke,
MRNF (2011)



ANNEXE 9 CARTOGRAPHIE DES DRAINAGES CARACTÉRISANT LES PEUPELEMENTS ÉCOFORESTIERS

Drainage des unités forestières en bordure de la rivière Magog section sud-ouest



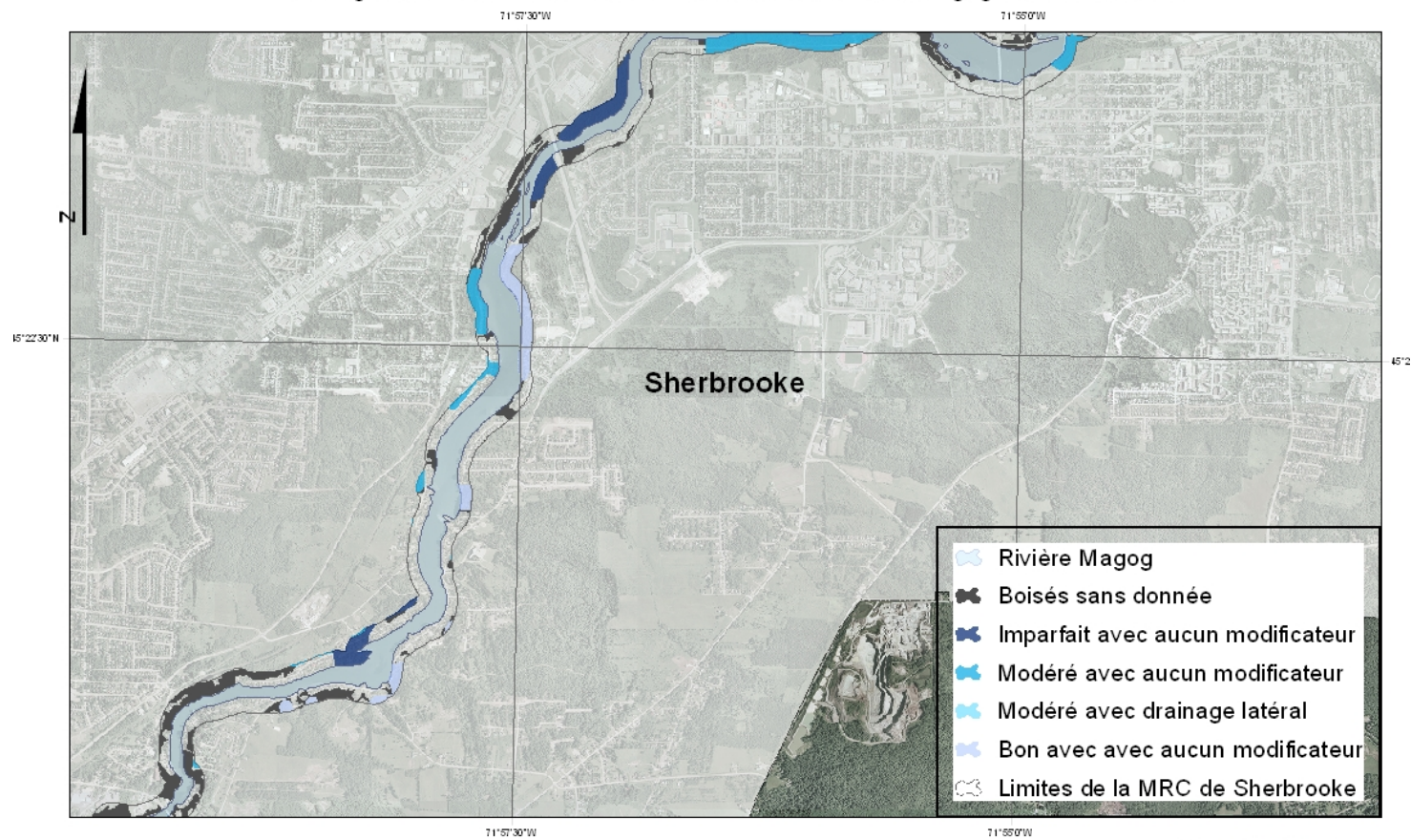
0 500 1 000 2 000 3 000 Mètres

Auteur: Charles De Grandpré,

Source: données du département de géomatique de la ville de Sherbrooke, MRNF (2011)



Drainage des unités forestières en bordure de la rivière Magog section centrale



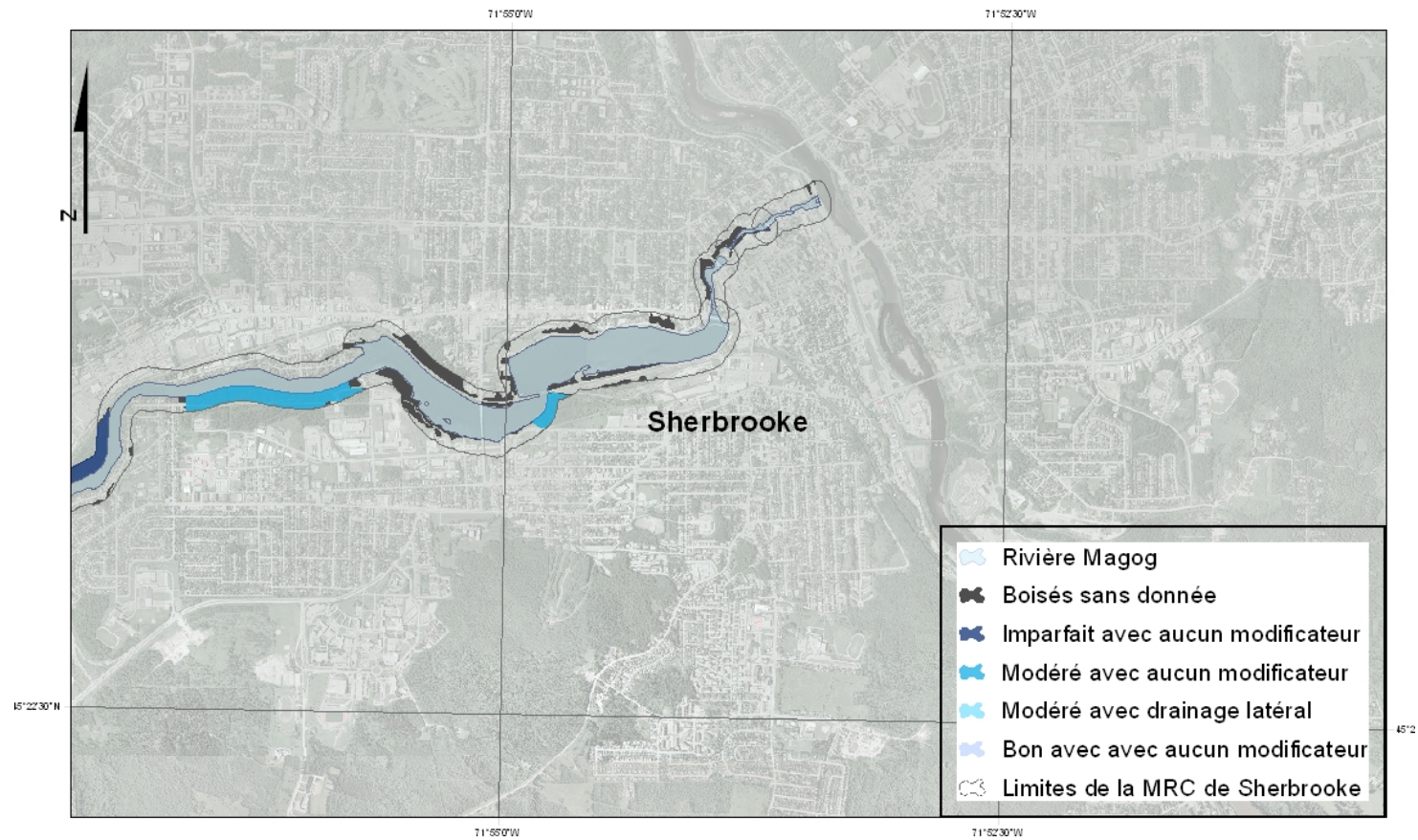
0 500 1 000 2 000 3 000
Mètres

Auteur: Charles De Grandpré,

Source: données du département
de géomatique de la ville de Sherbrooke,
MRNF (2011)



Drainage des unités forestières en bordure de la rivière Magog section nord-est



0 500 1 000 2 000 3 000
Mètres

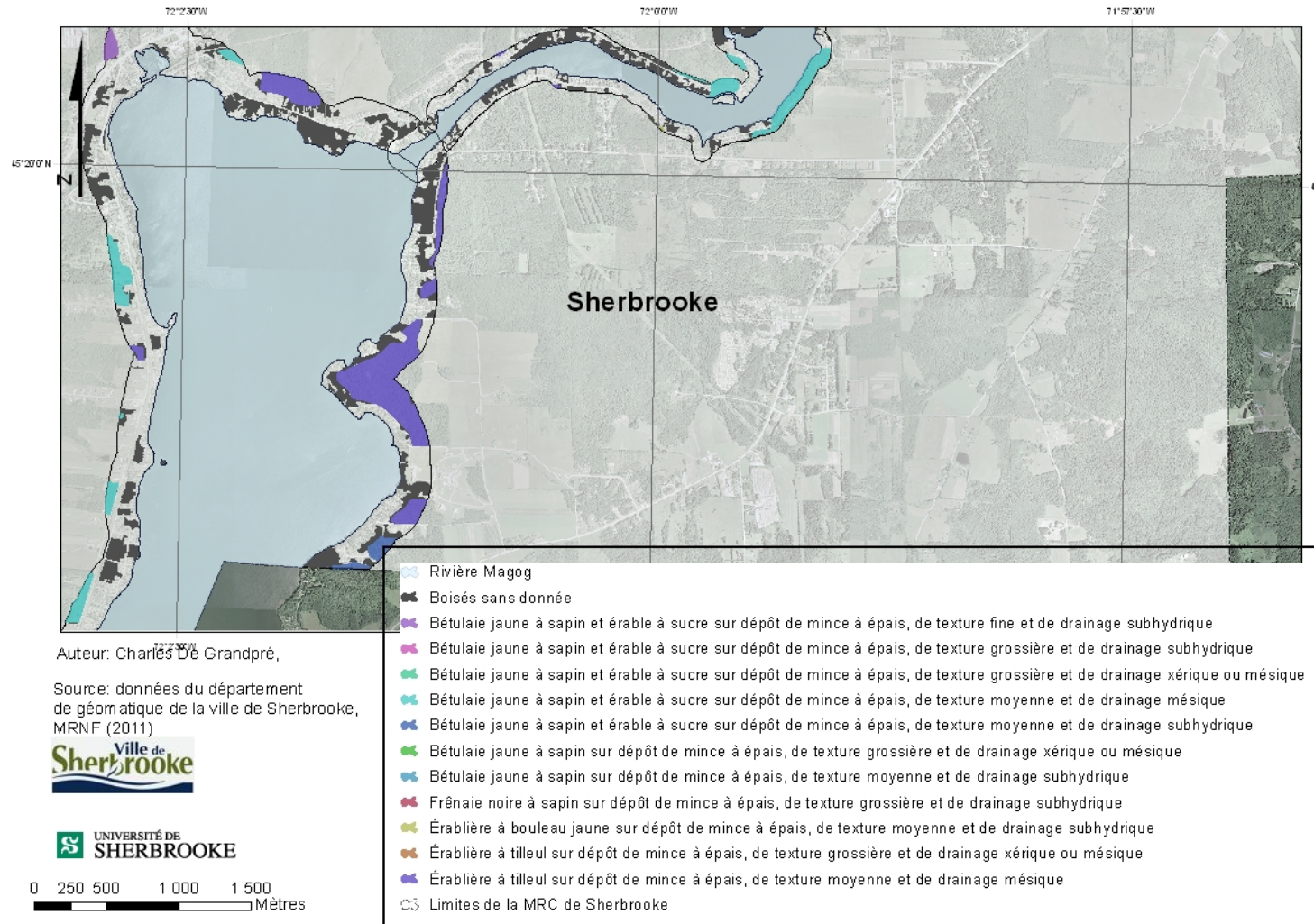
Auteur: Charles De Grandpré,

Source: données du département
de géomatique de la ville de Sherbrooke,
MRNF (2011)

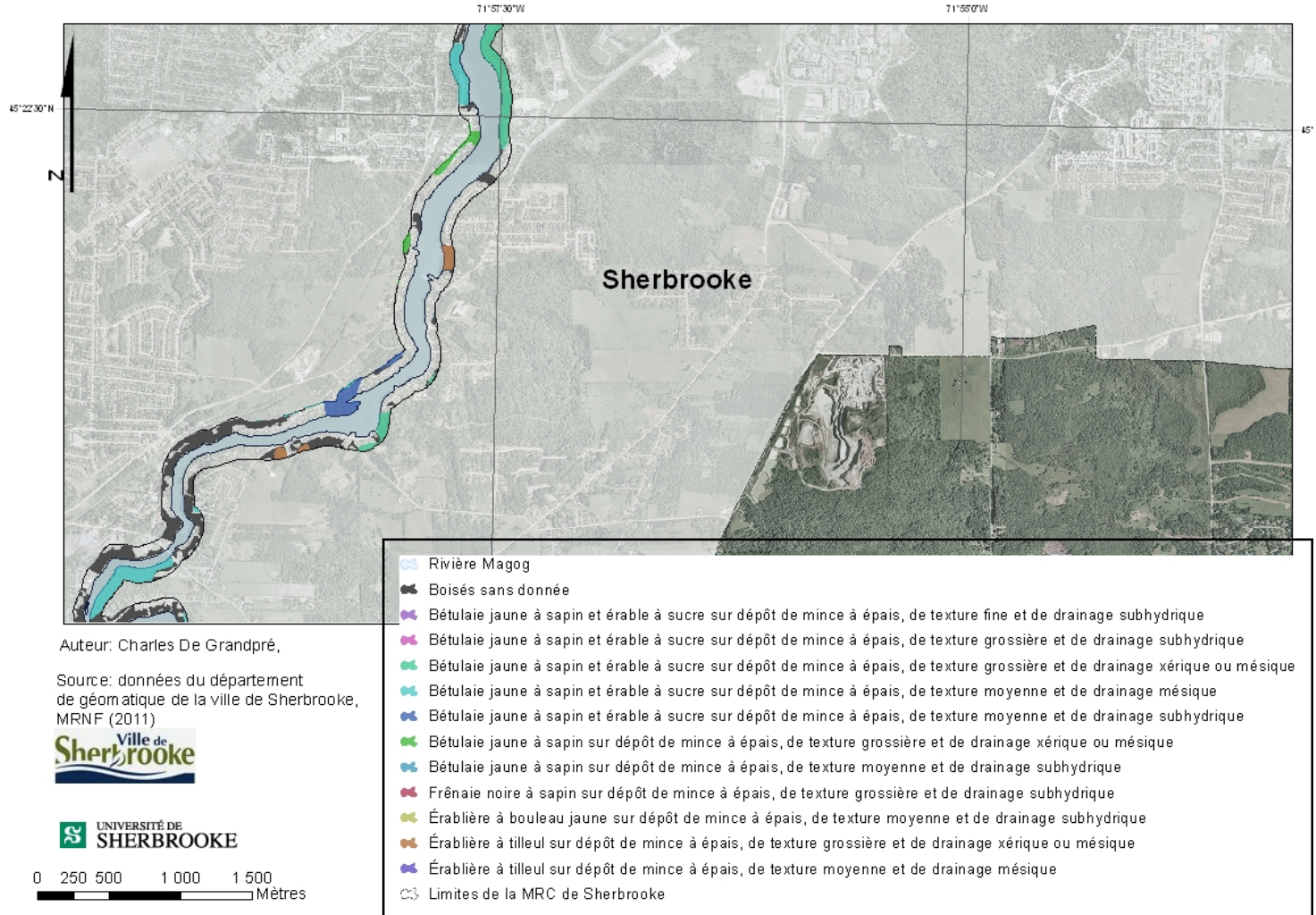


ANNEXE 10 CARTOGRAPHIE DES TYPES ÉCOLOGIQUES CARACTÉRISANT LES PEUPELEMENTS ÉCOFORESTIERS

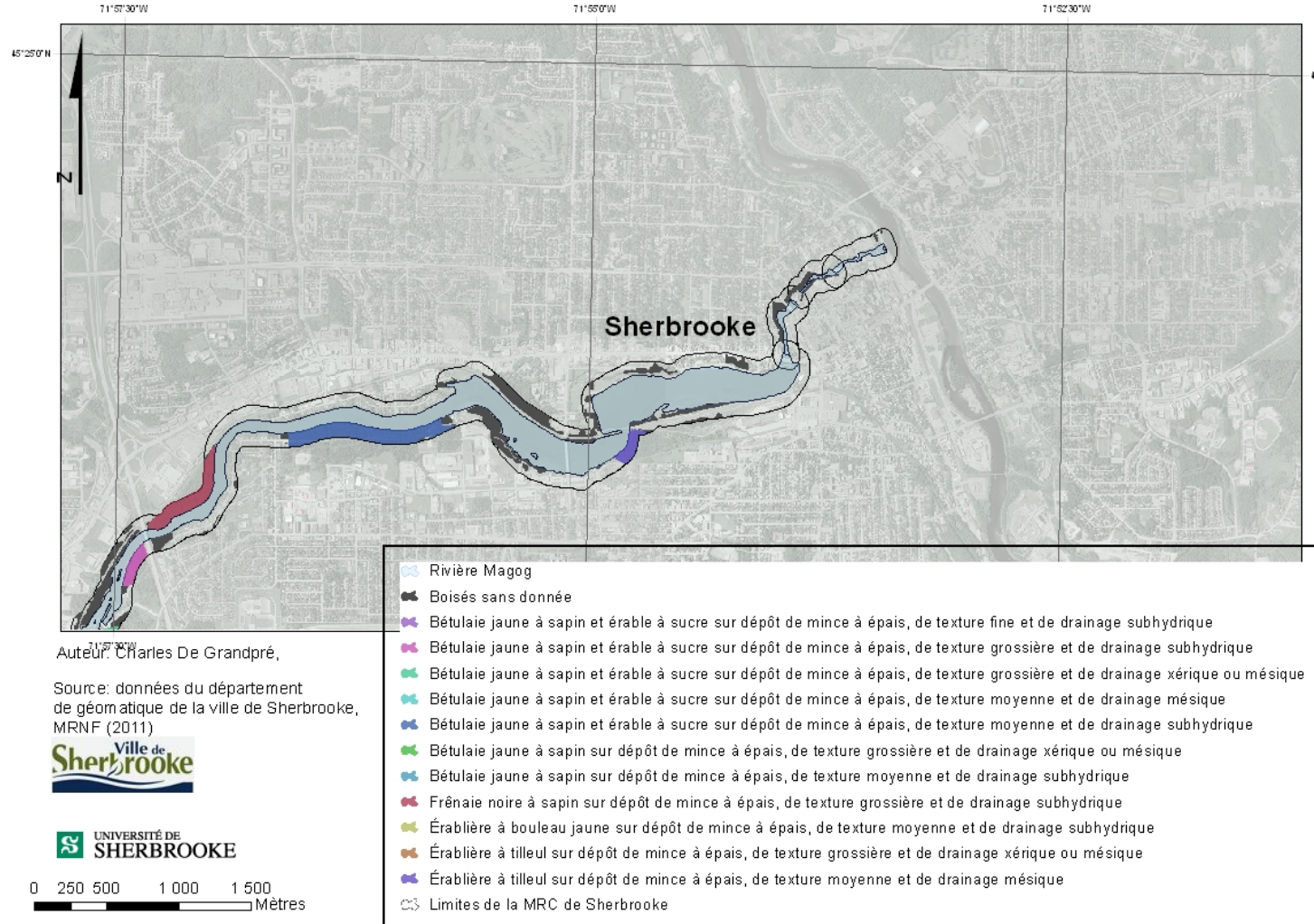
Type forestier des unités forestières en bordure de la rivière Magog section sud-ouest



Type forestier des unités forestières en bordure de la rivière Magog section centrale

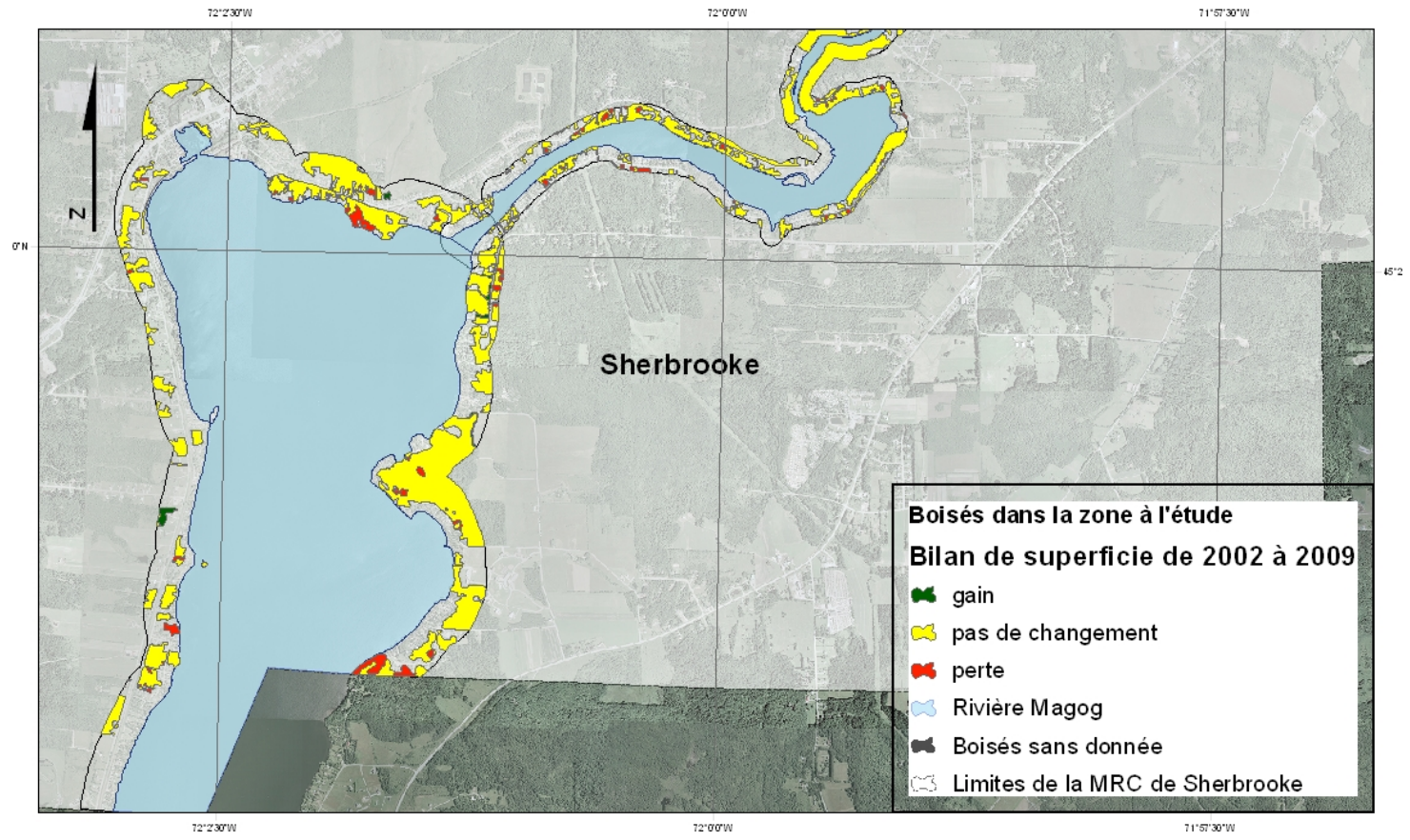


Type forestier des unités forestières en bordure de la rivière Magog section nord-est



ANNEXE 11 CARTOGRAPHIE DES BOISÉES EN PERTES ET EN GAIN DE SUPERFICIE

Bilan de superficie des boisés urbains, de 2002 à 2009, en bordure de la rivière Magog section sud-ouest



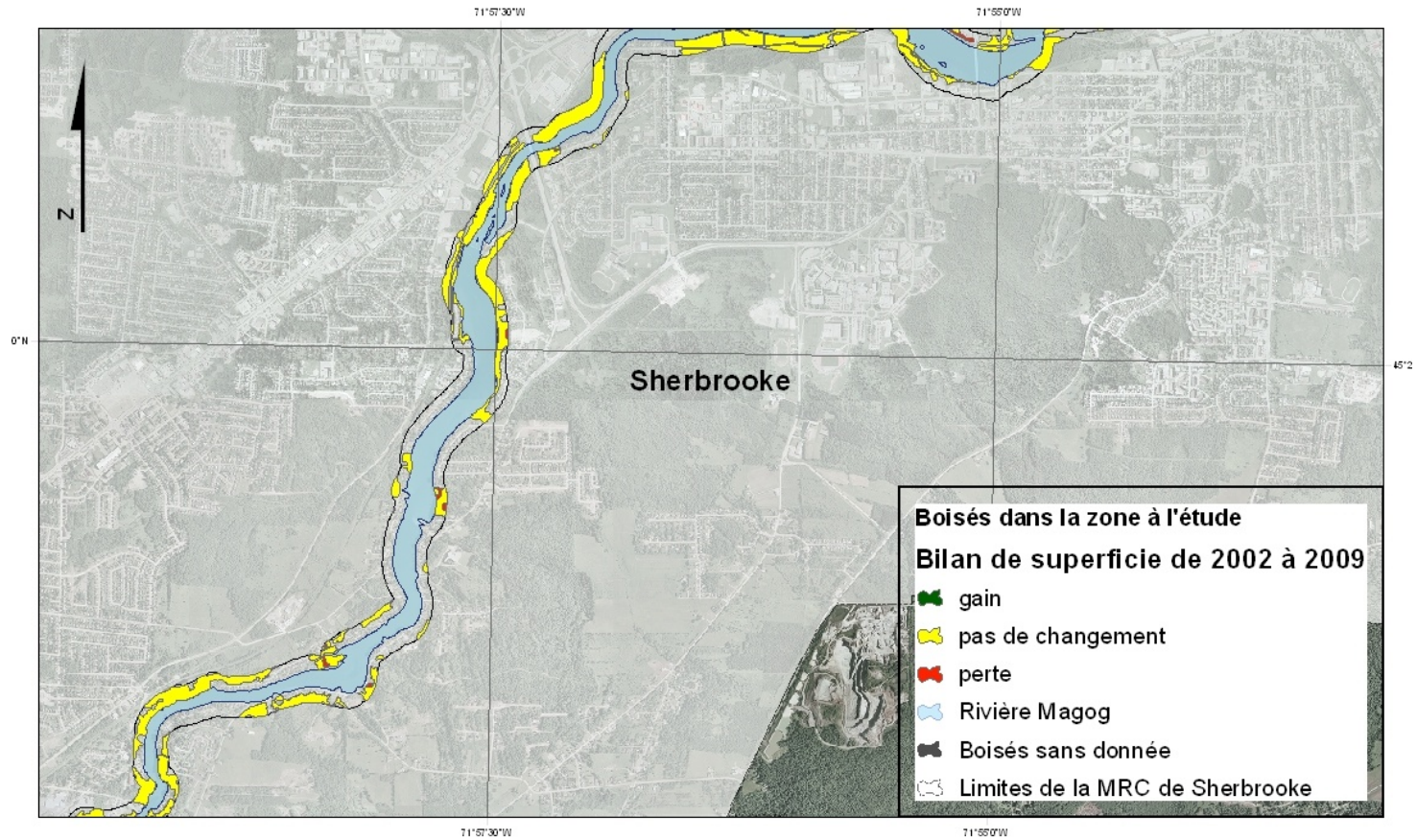
Boisés dans la zone à l'étude
Bilan de superficie de 2002 à 2009

- gain
- pas de changement
- perte
- Rivière Magog
- Boisés sans donnée
- Limites de la MRC de Sherbrooke

Auteur: Charles De Grandpré,
 Source: données du département
 de géomatique de la ville de Sherbrooke,
 MRNF (2011)



Bilan de superficie des boisés urbains, de 2002 à 2009, en bordure de la rivière Magog section centrale

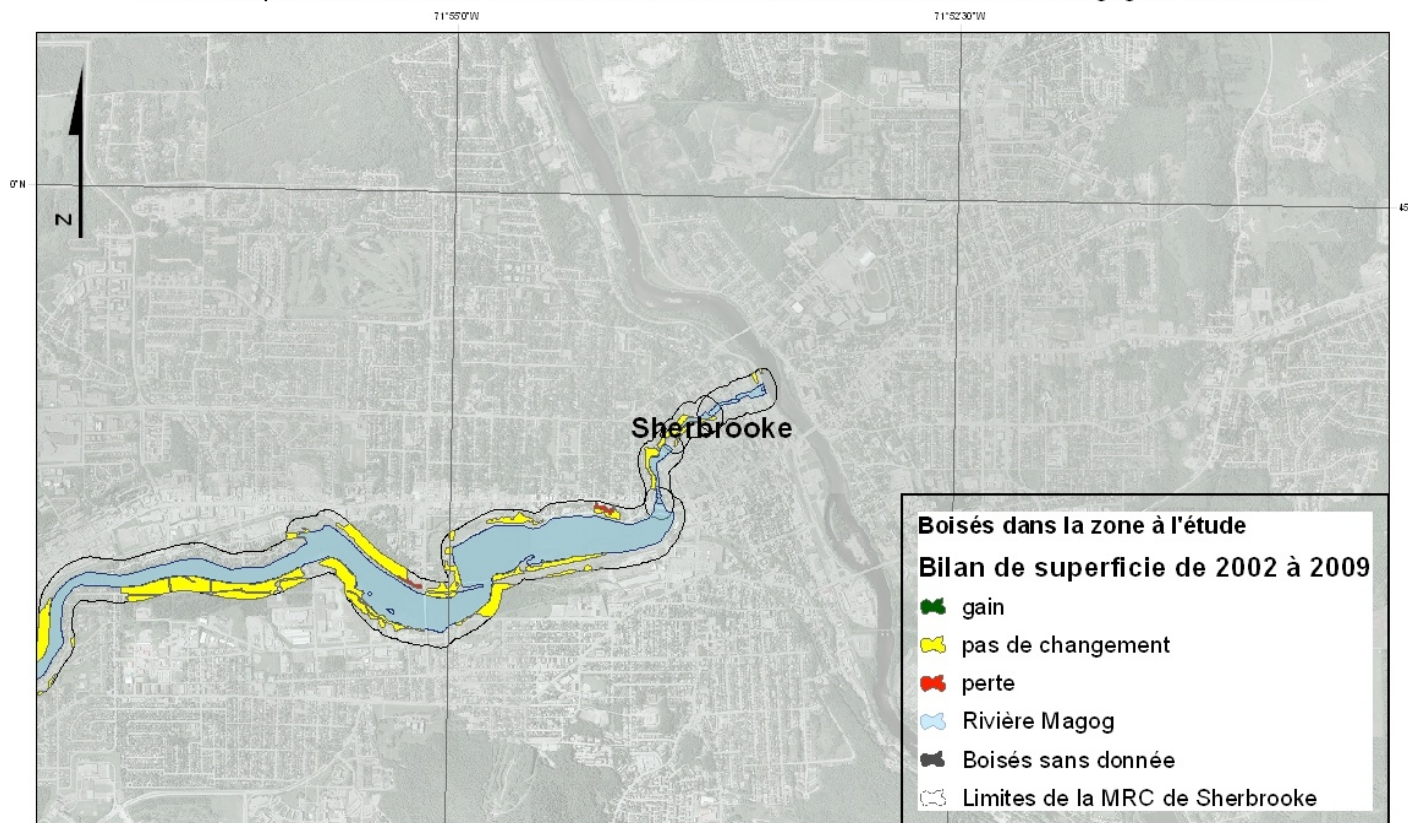


0 500 1 000 2 000 3 000 Mètres

Auteur: Charles De Grandpré,
 Source: données du département
 de géomatique de la ville de Sherbrooke,
 MRNF (2011)



Bilan de superficie des boisés urbains, de 2002 à 2009, en bordure de la rivière Magog section nord-est



Auteur: Charles De Grandpré,
Source: données du département
de géomatique de la ville de Sherbrooke,
MRNF (2011)



ANNEXE 12 FICHE DE DESCRIPTION DES ESSENCES ARBORICOLES

Les conifères

Épinette blanche/White Spruce/*Picea glauca* :

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (20-30 m de haut, 6-10 m de large, 60 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil ou moyennement à l'ombre. Son réseau racinaire est profond et sa croissance est moyenne.

Caractéristiques physiques : écorce lisse, mince, gris pâle à l'état jeune, devient gris foncé et écailleuse par la suite. Aiguilles bleues-vertes quadrangulaires (poussant sur 4 angles autour du rameau) et dégageant une odeur âcre une fois broyées.

Habitat : pousse bien sur les berges des ruisseaux et des lacs et sur les pentes avoisinantes. S'adapte bien aux terrains rocheux où la couche végétale est mince.

Supporte une vaste gamme de conditions climatiques, sauf au gel lors de sa phase de croissance (semis – gaulis) auquel elle est sensible. Essence nécessitant d'être plantée dans un endroit protégé.

Faune : l'épinette blanche offre un habitat propice pour les oiseaux (bec-croisé à ailes blanches) et elle sert de nourriture pour les porcs-épics, plusieurs sortes d'oiseaux, et les petits rongeurs.

Insectes ravageurs : les jeunes aiguilles sont l'alimentation préférée de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Usage commercial : pâtes et papiers, bois d'œuvre.

Épinette rouge/Red Spruce/ *Picea rubens* :

Espèce indigène

Catégorie des grands arbres (15-25 m de haut, 6-10 m de large, 60 cm de diamètre).

Espérance de vie de 300 ans.

Croissance : exposition au plein soleil ou à l'ombre (peu importe la quantité), son réseau racinaire est superficiel et sa croissance est lente.

Caractéristiques physiques : écorce brun rougeâtre, aiguilles vert-jaune, légèrement courbées et quadrangulaires. Cônes tombant dès la première année.

Habitat : pousse bien dans les sols riches, humides et frais (exposition nord). Sensible aux chablis (vents) à cause de son système racinaire superficiel. Il faut donc l'aménager

sous le couvert d'autres essences (érable à sucre, bouleau jaune, pin blanc, sapin baumier).

Faune : l'épINETTE rouge fournit un habitat pour les oiseaux (merle d'Amérique, cardinal à poitrine rose, Tangara écarlate) et elle est très prisée du lièvre d'Amérique et des porcs-épics comme base alimentaire.

Usage commercial : bois d'œuvre et instruments de musique grâce à sa résonance naturelle.

ÉpINETTE de Norvège /Norway Spruce/*Picea abies* :

Espèce devenue rustique (importée d'Europe lors de l'arrivée des premiers colons).

Catégorie des grands arbres (25-30 m de haut, 10 m de large, 50 cm de diamètre).

Espérance de vie de 220 ans

Croissance : exposition au plein soleil (essence tolérant un ombrage moyen), réseau racinaire superficiel et sa croissance est rapide.

Caractéristiques physiques : écorce gris-brun parsemée de résine blanche séchée. Aiguilles verts-foncé, quadrangulaires et pointant vers l'avant. Fort contraste entre les jeunes pousses (vert clair) et les plus vieilles. Branches principales incurvées vers le haut, branches secondaires et cônes pendant vers le sol.

Habitat : peut pousser dans une grande variété de sols, mais préférant les zones humides contenant un peu d'acidité. Espèce sensible au gel et à la sécheresse à l'état jeune, supportant mieux la sécheresse par la suite.

Faune : espèce abritant et nourrissant une large variété d'oiseaux (bec-croisé à ailes blanches et à ailes rouges, merle d'Amérique)

Insectes ravageurs : cette essence est la cible du charançon et du longicorne brun.

Usage commercial : sert d'essence pour reboiser les forêts de l'Est, arbre de Noël.

Mélèze Laricin/Eastern Larch/*Larix laricina*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (15-25 m de haut, 10-15 m de large, environ 40 cm de diamètre).

Espérance de vie de 150 ans.

Croissance : exposition au plein soleil, réseau racinaire superficiel et très étalé et sa croissance est de moyenne à rapide.

Caractéristiques physiques : aiguilles vert bleuâtre, molles et flexibles poussant en grappe, mais devenant jaunes en automne avant de tomber. Seul conifère à perdre toutes ses aiguilles l'automne. Absence de cônes (fruits) avant l'âge de 10 ans.

Habitat : pousse particulièrement bien dans les endroits frais et humides (tourbières, marécages). Tolère les sols détrempés et s'adapte aux sols bien drainés. Préfère les sols organiques. Ne supporte pas la pollution. Ne pas planter autrement que sur une faible pente. Utilisé pour former des écrans. Convient bien à la stabilisation du sol des berges et des terrains mal drainés.

Faune : le tétras des savanes et la gélinotte huppée se nourrissent des bourgeons, des aiguilles et de ses graines qui constituent aussi un aliment très prisé du roselin pourpré et du bec-croisé à ailes rouges et à ailes blanches. Les porcs-épics se nourrissent de son écorce.

Insectes ravageurs : essence cible des larves de la tenthrède.

Usage commercial : construction navale.

Pin Blanc/Eastern White Pine/*Pinus strobus*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (20-35 m haut, 7 m de large, 90-100 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence tolérant un ombrage moyen), son réseau racinaire est superficiel et sa croissance est de moyenne à rapide.

Caractéristiques physiques : écorce mince, lisse vert grisâtre à l'état jeune, devenant brun grisâtre foncé et fragmenté en large crêtes écailleuses. C'est le plus grand conifère de l'Est du Canada, possédant un couvert étalé. Ses aiguilles sont longues, de couleur vert-bleuâtre poussant en groupe de cinq. Ses cônes sont allongés, couverts de sève et très collants.

Habitat : préfère une bonne humidité atmosphérique. Les sols trop secs favorisent l'attaque de pucerons et les sols trop humides favorisent la rouille. Peut s'acclimater aux abords des terrains détrempés, mais préfère les sols sablonneux avec forte proportion d'argile, moyennement humides et bien drainés. Essence intolérante à la compaction de la terre et à la pollution (éviter les chemins et routes achalandés). Arbres préférant les grands espaces, mais peut prendre une forme irrégulière lorsqu'il est exposé à de grands vents. Sous sa forme de semis et de gaulis, cette essence peut être « brûlé » à cause du gel hivernal. Il est souhaitable de planter cet arbre avec d'autres essences

(érable à sucre, bouleau jaune, sapin baumier, pruche, chêne rouge) pour diminuer les aspects négatifs cités plus haut.

Faune : très apprécié de la faune. Il abrite et nourrit une trentaine d'espèces d'oiseaux et de mammifères (lapins, castors, écureuils, chevreuils, bécasses, divers oiseaux chanteurs et de proie).

Insectes ravageurs et maladies : cible du Charançon du pin blanc et de la rouille vésiculeuse du pin blanc.

Usage commercial : bois d'œuvre (construction).

Pin rouge/Red pine/ *Pinus resinosa*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (15-25 m de haut, 12 m de large, 60-90 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil, son réseau racinaire est profond et étalé (à la différence des autres résineux) et sa croissance est moyenne.

Caractéristiques physiques : tronc droit et élancé, cime conique chez les juvéniles et devenant aplatie avec l'âge. Écorce rougeâtre à rosée et écailleuse. Longues aiguilles poussant par paire et qui cassent facilement lorsqu'on les plie.

Habitat : occupe généralement des sols sableux, des affleurements rocheux, des sols peu fertiles et bien drainés. Peu tolérant dans les sols détrempés ou compacts. À besoin de lumière et d'espace pour croître. Utile comme brise-vent, comme barrière à neige, pour contrôler les dunes de sable et pour la protection des bassins versants. Peu tolérant à la pollution.

Faune : abrite et nourrit les tamias, les écureuils, les souris, les chardonnerets des pins, les mésanges et les sittelles.

Usage commercial : bois d'œuvre de charpente, poteaux, pieux, rondins, production d'arbres de Noël.

Pruche du Canada/Canadian hemlock/*Tsuga canadensis*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (25-32 m de haut, 12 m de large, 100 cm de diamètre).

Espérance de vie de 600 ans.

Croissance : exposition au soleil partiel (essence tolérant très bien l'ombre), son réseau racinaire est superficiel et très étalé et sa croissance est lente.

Caractéristiques physiques : écorce écaillée à l'état jeune, puis marquée avec l'âge de cannelures profondes formant de larges crêtes aplaties de couleur brun foncé. Écorce interne d'un pourpre rougeâtre très caractéristique de l'arbre. Aiguilles petites (1 à 2 cm) et molles, aplaties et lancéolées. Couleur vert foncé luisant sur le dessus et blanchâtre en dessous, marqué de deux bandes blanches parallèles de part et d'autre de la nervure médiane. Les cônes sont petits, de forme ovoïde, s'ouvrant à l'automne et persistant sur l'arbre jusqu'au printemps prochain.

Habitat : essence poussant dans des sols variés pourvu que la station soit humide et fraîche. Peut pousser dans des endroits secs. Essence préférant les bas de pentes et des escarpements rocheux, les pieds des versants abrités et les bordures de rivières encaissées. Essence supportant très bien la concurrence des autres essences où on le retrouve fréquemment avec ceux-ci (bouleau jaune, pin blanc, épinette rouge, érable à sucre, hêtre à grandes feuilles, etc). Les jeunes poussent ont la particularité de bien se développer à l'ombre et qui persistent plusieurs décennies dans des peuplements fermés. Éviter de planter une pruche sur un terrain isolé, car cette essence est sujette au stress que lui procure les grands vents et l'insolation (exposition au plein soleil).

Faune : les peuplements purs de pruches du Canada fournissent un couvert dense qui empêche de grosses accumulations de neige sur le parterre forestier. Les cerfs de Virginie passent souvent l'hiver dans les bosquets de pruches lorsque la saison est difficile et se nourrissent des aiguilles de la pruche (un de leurs aliments préférés). Plusieurs autres espèces fauniques comme la gélinotte huppée et le dindon sauvage apprécient également l'excellent habitat d'un peuplement dense de pruches.

Maladie et insectes ravageurs : pourridié, arpenreuse de la pruche et bupreste de la pruche.

Usage commercial : bois d'œuvre (construction), boîtes, caisses, traverses de chemins de fer, pâte. L'écorce de la pruche du Canada contient beaucoup de tanin et constituait autrefois une des principales sources commerciales de l'industrie du cuir. Malheureusement, on enlevait souvent l'écorce des arbres et on les laissait pourrir.

Sapin baumier/Balsam fir/*Abies balsamea*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (10-25 m de haut, 7 m de large, 30-50 cm de diamètre).

Espérance de vie de 150 ans.

Croissance : exposition au plein soleil, espèce tolérant moyennement l'ombre, son réseau racinaire est superficiel et sa croissance est lente à moyenne.

Caractéristiques physiques : écorce grisâtre et lisse avec vésicules de résine aromatique. Aiguilles courtes et aplaties, vert foncé, odorantes, avec deux stries blanches sur le revers. Les cônes sont d'abord pourpres pour devenir bruns. Les branches mortes persistent plusieurs années.

Habitat : essence qui préfère les sols au pH (potentiel Hydrogène) neutre à acide, bien drainés et humides, mais s'adapte à tous types de sols et de climats Convient bien aux grands espaces humides. Espèce tolérant bien le compactage. Les semis tolèrent très bien l'ombre et la plantation des jeunes plants est facile. Essence sensible à la pollution, au cerf de Virginie et au déracinement par le vent.

Faune : en hiver, abrite et nourrit (avec ses graines et ses rameaux) des oiseaux comme la gélinotte huppée, les petits mammifères (souris, tamias) et les orignaux.

Insectes ravageurs : essence cible de la tordeuse des bourgeons de l'épinette et du puceron lanigère.

Usage commercial : arbre de Noël, pâtes et papiers, bois d'œuvre (construction) et sert aussi de base à la préparation de certains médicaments comme la gomme de sapin baumier (un antigrippale).

Thuja occidentalis/Eastern white-cedar/Thuja occidentalis

Espèce indigène

Catégorie des arbres moyens (12-18 m de haut, 4 m de large, 30-60 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence tolérant un ombrage moyen), son réseau racinaire est superficiel et sa croissance est lente à moyenne.

Caractéristiques physiques : écorce mince, brun rougeâtre et luisante à l'état jeune. L'écorce se sépare en de longues lanières étroites qui deviennent grises et plates en vieillissant. Le bois est léger, tendre, faible dont l'odeur est particulière. Ses feuilles sont d'un vert jaunâtre mat, virant sur le bronze en hiver. Les feuilles sont de type squamiforme (structure en écaille) et plates.

Habitat : essence préférant une bonne humidité atmosphérique et des sols profonds et calcaires, humides et modérément drainés. Tolère les sols compacts. Essence pouvant être plantée dans les zones à faible pente. Sensible à la pourriture du cœur. Craint la sécheresse. Protection hivernale parfois nécessaire les premières années après la plantation. Utile pour former des écrans ou brise-vent. Stabilise les rives des cours d'eau.

Faune : essence très appréciée de la faune. Les cerfs de Virginie broutent ses rameaux en hiver et s'établissent sous son couvert pour se protéger du froid. Sa graine est l'aliment préféré du chardonneret des pins. L'odeur qui se dégage de cette essence repousse les papillons nocturnes.

Usage commercial : bois d'œuvre (coffres, placards, planchers) et sert de base à la préparation de certains médicaments (traitement de la sinusite, traitement des verrues, traitement de l'adénome de la prostate).

Bouleau gris/Grey birch/Betula populifolia marsh

Espèce indigène.

Catégorie des arbres moyens (12 m de haut, 4 m de large, 50 cm de diamètre).

Espérance de vie de 50 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence intolérant à tout type d'ombrage), son réseau racinaire est superficiel et sa croissance est très rapide.

Caractéristiques physiques : brun rougeâtre, mince et lisse chez les jeunes tiges, devenant blanche ou gris très pâle en vieillissant. Les feuilles sont triangulaires, de 4 à 7 cm de longueur et longuement acuminées (se terminant en pointe allongée et effilée).

Dessus vert luisant, pâle et glabre en dessous. Tronc souvent recourbé et arqué. Fleur est un chaton solitaire s'observant en hiver jusqu'au printemps.

Habitat : essence poussant en bordure des forêts, des lacs et des routes, dans une grande variété de sols. Essence capable de pousser en station humide ou pauvres, aussi bien qu'en sols secs et sablonneux. Espèce très intolérante à l'ombre qui disparaîtra dès qu'elle entrera en compétition avec des arbres plus grands et plus vigoureux. Mort fréquente des arbres isolés.

Faune : Les feuilles et les bourgeons sont très prisées par le cerf de Virginie. Les oiseaux (pic chevelu) apprécient les graines et les bourgeons.

Usage commerciale : essence, artisanat (contenant).

Bouleau Jaune/Yellow Birch/Betula alleghaniensis

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (20-25 m de haut, 15 m de large, 50-80 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil, essence tolérant moyennement l'ombre, son réseau racinaire est superficiel et très étalé et sa croissance est moyenne.

Caractéristiques physiques : écorce aromatique mince couverte de lambeaux, brun rougeâtre luisant à l'état jeune, devenant gris jaunâtre mat avec l'âge. Feuilles jaune doré à l'automne. Odeur caractéristique de thé des bois qui se dégage des rameaux lorsqu'on les gratte.

Habitat : préfère les sols fertiles, humides et bien drainés. Pousse le long des ruisseaux et des rivières. Essence qui a la faculté de pouvoir pousser sur des rondins ou des souches. Essence ne tolérant ni le compactage des sols ni la pollution. Se transplante facilement lorsqu'il est jeune. Son bois ne flotte pas.

Faune : les feuilles et les rameaux sont broutés par le cerf de Virginie et l'original. L'écorce est souvent grignotée par le porc épique. Les bourgeons et les graines sont prisés par plusieurs espèces d'oiseaux (pic flamboyant, pic chevelu, sittelle à poitrine rousse) et son écorce est très apprécié des porcs-épiques et du cerf de Virginie.

Usage commercial : bois d'œuvre (meubles), sert à la préparation d'huiles essentielles ainsi qu'au méthanol via la chimie verte.

Bouleau à papier/Paper birch/*Betula papyrifera*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (20-25 m de haut, 10-15 m de large, 30-60 cm de diamètre).

Espérance de vie de 120 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence intolérante à l'ombre), son réseau racinaire est profond mais peu développé et sa croissance est rapide à moyenne.

Caractéristiques physiques : écorce rouge foncé lors de la jeunesse devenant blanc pur avec l'âge. L'écorce est mince, lisse, s'exfoliant en larges feuillettes. Les feuilles sont ovées (ovales, en forme d'œuf), verts mat au dessous et plus pâle en dessus.

Habitat : pousse dans une grande variété de sols, en bordure des lacs, des routes et des forêts. Sensible à la pollution urbaine. Intolérant au compactage du sol et à l'ombre.

Essence s'acclimatant bien aux différents degrés d'humidité. Souvent sujet à l'attaque d'insectes et de maladies dans des sols lourds et légèrement calcaires. Bonne capacité de captation du phosphore dans le sol. Essence servant de brise-vent. À privilégier le printemps pour la plantation. Grande mortalité si trop d'écorce est enlevée puisqu'il perd sa protection aux conditions climatiques et finit par s'assécher.

Faune : essence abritant, nichant et nourrissant le pic maculé, le pic mineur et la mésange à tête noire.

Usage commercial : pâtes et papiers, possibilité de faire du sucre avec sa sève.

Cerisier Tardif/Black cherry/*Prunus serotina*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (18-25 m de haut, 10-15 m de large, 60 cm de diamètre).

Espérance de vie de 150 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence ne tolérant pas l'ombre), son réseau racinaire est superficiel et très étalé et sa croissance est rapide.

Caractéristiques physiques : écorce, branches et feuilles de couleurs contrastées. Fruit mauve très foncé, juteux et légèrement amer. Feuilles luisantes et vert foncé sur le dessus, vert pâle et couvertes de duvet brun le long de la nervure principale sur le revers. Feuillage jaune puis rouge orangé à l'automne. Fleurs et fruits en grappes. Fleurs blanches à cinq pétales. **Attention : l'écorce, les feuilles et les graines contiennent des substances toxiques. Il est donc recommandé de ne pas les manipuler.**

Habitat : pousse bien dans les sols fertiles et humides, idéalement sur des basses pentes. Tolère faiblement la pollution. Essence très propice pour abriter la faune dans un brise-vent.

Faune : attire et nourrit les oiseaux (colibri, oriole du Nord, cardinal à poitrine rose, jaseur des cèdres), les papillons et un grand nombre d'animaux sauvages. Abrite la chenille de la livrée d'Amérique au printemps.

Usage commercial : bois d'œuvre (ébénisterie), préparations culinaires (vins, sirops, gelées et confitures pour pâtisseries).

Chêne rouge/Red oak/Quercus rubra

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (20-30 m de haut, 18-24 m de large, 30-90 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence tolérant un ombrage faible), son réseau racinaire est profond, puissant et étalé et sa croissance est rapide à moyenne.

Caractéristiques physiques : écorce gris foncé. Feuilles à lobes pointus, très découpées, pourvues de poils à leur extrémité, rouge pourpre à cuivré en automne, restant accrochées aux branches jusqu'au début de l'hiver. Petits glands sessiles (dépourvue de pétiole, fixé directement sur le rameau) presque ronds et coiffés d'une cupule. **Attention : son pollen est allergène.**

Habitat : préfère les sols non calcaires, frais et bien drainés. Essence légèrement sensible au gel. Tolère les conditions urbaines. Stabilise les rives des cours d'eau et conditionne les microclimats locaux lorsqu'il est concentré en importantes forêts. Essence ne tolérant pas la concurrence d'autres essences arboricoles.

Faune : attire les papillons, abrite et nourrit les oiseaux (geai bleu, mésanges, pics, canards). Les glands sont consommés par le cerf de Virginie, l'ours noir, le raton-laveur, l'écureuil et les petits rongeurs.

Usage commercial : bois d'œuvre (construction et ébénisterie), son écorce sert à la fabrication de teinture jaune.

Érable argenté/Silver maple/ *Acer saccharinum*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (20-30 m de haut, 23 m de large, 60-90 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence tolérante à tous types d'ombrage), son réseau racinaire est superficiel et très développé et sa croissance est très rapide.

Caractéristiques physiques : écorce grise formant de longues bandes minces recourbées aux extrémités avec l'âge. Feuilles aux lobes échancrés et au revers de couleur blanc argenté. Feuillage jaune clair à brunâtre en automne. Racines envahissantes et souvent apparentes.

Habitat : préfère les sols riches, humides, neutres, profonds et en bordure des cours d'eau et des marécages. Croît mieux au plein soleil. Nécessite de grands espaces.

Résiste au froid et à la pollution, mais très peu au verglas et aux vents violents. Planté dans de petits espaces, ses racines empêchent le gazon de pousser. Cet érable possède la floraison la plus précoce. **Attention : Son pollen est allergène. Son système racinaire à la recherche des sources d'eau est assez puissant pour endommager les fondations, les conduits souterrains et les égouts (un grand nombre de villes restreignent sa plantation - Ville de Baie-Comeau, Ville de St-Jérôme, Ville de Saint-Hyacinthe, Ville de Chambly et plusieurs autres).**

Faune : nourrit et abrite (tronc souvent creux) les oiseaux, dont le canard branchu, les écureuils, les ratons laveurs et d'autres espèces de mammifères.

Usage commercial : aucun.

Érable Negondo (à Giguère)/ Manitoba maple/ *Acer Negundo*

Espèce indigène.

Catégorie des arbres moyens (10-20 m de haut, 10 m de large, 75-80 cm de diamètre).

Espérance de vie de 60 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence tolérante à un ombrage léger), son réseau racinaire est superficiel, mais puissant et sa croissance est très rapide.

Caractéristiques physiques : Arbre au port arrondi et fourché. Bois très friable, écorce molle, écorce interne couleur crème à bronze. Possède souvent plusieurs troncs.

Feuilles composées de trois à neuf folioles munies de dents ou de lobes irréguliers, souvent asymétriques, vert clair et poilus en dessous. Feuillage jaune en automne.

Habitat : peu survivre à de mauvaises conditions de plantation, dans une grande variété d'environnements peu accueillants. Préfère les sols humides, pousse donc souvent en bordure des cours d'eau, dans les marais et dans les stations périodiquement inondées.

Résiste au gel et à la sécheresse. Tolère la pollution. Peu résistant au verglas et au vent, mais, paradoxalement, essence fréquemment plantée comme brise-vent.

Espérance de vie courte par rapport aux autres essences. **Attention : Éviter de le planter sur un petit terrain et près des habitations, car ses racines peuvent devenir envahissantes et causer des fissures de part leur force. Son pollen est allergène.**

Faune : sert souvent d'hôte aux punaises du négondo qui l'envahissent pour l'hiver. Ses graines sont une importante source de nourriture hivernale pour plusieurs espèces d'oiseaux et de petits mammifères.

Usage commercial : aucun.

Érable rouge/Red maple/Acer rubrum

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (20-28 m de haut, 15 m de large, 50-80 cm de diamètre).

Espérance de vie de 100 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence tolérant un ombrage moyen), son réseau racinaire est superficiel et étalé et sa croissance est moyenne.

Caractéristiques physiques : Écorce lisse et grise dans la jeunesse de l'arbre, devenant brun rougeâtre ou grisâtre avec l'âge. Les rameaux, les bourgeons, les fleurs, les fruits immatures, les pétioles et la coloration automnale des feuilles sont généralement d'un rouge vif. Feuillage d'automne variant du jaune tacheté de rouge au rouge uni, mais la coloration varie selon le type de sol et de l'endroit.

Habitat : préfère les endroits très humides, riches et acides. Capacité de croître dans des sols dégradés. S'acclimate bien à une grande variété de conditions et d'emplacements, mais il est préférable d'éviter de le planter dans des sols calcaires. Supporte mal la pollution. L'intensité de la coloration automnale est augmentée lorsque planté en milieux humides. L'un des premiers érables à fleurir au printemps. Stabilise le sol des talus et des basses terres humides. À planter seulement au printemps.

Faune : abrite et nourrit un grand nombre d'oiseaux. Les cerfs de Virginie et les orignaux se nourrissent de ses rameaux et de son feuillage.

Usage commercial : bois d'œuvre (planchers, meubles).

Érable à sucre/Sugar maple/*Acer saccharum*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (18-30 m de haut, 15 m de large, 90-120 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence tolérant un ombrage léger), son réseau racinaire est superficiel et étalé et sa croissance est moyenne.

Caractéristiques physiques : Écorce grise avec crêtes verticales relevées. Feuillage jaune-bronze, orangé brillant ou rouge vif à l'automne. Les feuilles sont un peu plus larges que longues et les extrémités des lobes finissent en "petite langue".

Habitat : préfère le plein soleil, mais tolère très bien l'ombre. Croît mieux dans les sols humides, profonds, bien drainés et fertiles. Planter dans des endroits peu exposés au vent et aux conditions climatiques difficiles. Nécessite beaucoup d'espace. Sensible à divers polluants. Parfois victime d'un dépérissement terminal progressif. La décomposition de ses feuilles a tendance à enrichir le sol en réduisant son acidité et en accroissant sa teneur et sels minéraux.

Faune : abrite et nourrit les petits mammifères et les oiseaux, dont le gros-bec errant qui se nourrit de ses graines.

Usage commercial : sirop, sucre, bois d'œuvre (mobilier, plancher, ustensiles, jouets).

Frêne d'Amérique/White ash/*Fraxinus Americana*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (20-30m de haut, 12 m de large, 90 cm de diamètre).

Espérance de vie de 150 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence intolérante à tout type d'ombrage), son réseau racine est profond et dense et sa croissance est rapide à moyenne.

Caractéristiques physiques : écorce cannelée gris argenté. Cime arrondie. Feuilles bleu-vert et ovales, composées de cinq à neuf folioles (habituellement sept). Feuillaison tardive, jaune bronze à violacée à l'automne et qui change de couleur tôt. Samares persistant une partie de l'hiver. Fruits sur l'arbre femelle seulement.

Habitat : préfère les sols riches, humides et bien drainés, le long des rivières et sur le versant inférieur des montagnes. Supporte des conditions climatiques difficiles et s'acclimate bien à des conditions environnementales plus dures. Adapté aux conditions

urbaines, mais il peut-être envahissant. Approprié dans les grands espaces. Stabilise les rives des cours d'eau. Sert de brise-vent. Immunité remarquable aux attaques d'insectes. **Attention : son pollen est allergène.**

Faune : nourrit les chevreuils, les écureuils, les souris, le roselin et le gros-bec, de même que d'autres espèces d'oiseaux et de mammifères (Informations à venir).

Usage commercial : bois d'œuvre (bâton de hockey, manche d'outils, avirons). Son écorce sert de base pour la préparation de la teinture jaune-beige.

Orme d'Amérique/American elm/*Ulmus americana*

Espèce indigène.

Catégorie des grands arbres (25-30 m de haut, 20 m de large, 120 cm de diamètre).

Espérance de vie de 200 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence intolérante à tout type d'ombrage), son réseau racinaire est superficiel et envahissant et sa croissance est rapide à moyenne.

Caractéristiques physiques : grand arbre majestueux au tronc souvent divisé en plusieurs grosses tiges. La cime est évasée en forme de parasol. Les feuilles sont de couleur vert foncé, ovales, asymétriques et doublement (ou triplement) dentées, au revers légèrement pubescent et au dessus parfois rugueux. Les fleurs sont de couleur jaune pâle et en grappes.

Habitat : se retrouve très souvent en basses terres inondées au printemps et dans les vallées fluviales. Préfère les sols frais, riches, bien drainés, humides et le long des cours d'eau. S'adapte relativement bien à divers sols, sauf les terres acides. Approprié dans les grands espaces. Une essence très présente dans l'est du Canada, elle a, toutefois, presque entièrement été décimée par la maladie hollandaise de l'orme. **Attention : son pollen est allergène.**

Faune : grâce à ses cavités, sert de milieu de nidification au pic flamboyant, au pic mineur et au pic chevelu. Les bourgeons et les graines servent de nourritures au gros bec errant, au chardonneret jaune et au roselin pourpré.

Maladie : Thylose parasitaire de l'orme.

Usage commercial : depuis sa quasi éradication, cette essence ne fait plus l'objet d'un usage commerciale.

Peuplier baumier/Balsam Poplar/*Populus Balsamifera*

Espèce indigène

Catégorie des grands arbres (20-25 m de haut, 20 m de large, 50 cm de diamètre)

Espérance de vie de 75 ans

Croissance : exposition au plein soleil (essence intolérante à tout type d'ombrage), son réseau racinaire est superficiel et envahissant et sa croissance est rapide.

Caractéristiques physiques : écorce brun verdâtre à l'état jeune, devenant gris foncé, marquée de sillons et de crêtes écailleuse et aplaties à maturité. Les feuilles sont alternes, simples à dentelure très fine et arrondie. Les feuilles sont de couleur vert foncé sur le dessus et vert pâle avec un peu de roux en dessous. Les fleurs sont pendantes et apparaissent avant les feuilles.

Habitat : arbre occupant le plus souvent les vallées fluviales, peuplant également toute basse terre riche, humide et bien drainée. C'est une essence fréquemment plantée comme brise-vent de par sa croissance rapide. La régénération de cette essence après le passage du feu est très bonne. Ne tolère pas la compétition des autres essences, sauf si il est dominant. Il s'hybride avec le peuplier deltoïde, devenant ainsi le Peuplier hybride de Jack (*Jack's hybrid poplar/Populus xjackii Sarg.*). **Attention : éviter de le planter en milieu urbain, car son réseau racinaire peut obstruer les canalisations d'eau. Son pollen est allergène.**

Faune : air de nidification préféré du pic flamboyant et les mésanges. Il fournit de l'ombre en été au chevreuil. Il nourrit les gélinittes huppées et les cerfs de Virginie. Le castor se sert de cet arbre pour construire ses barrages.

Insectes ravageurs et maladies : livrée des forêts, spongieuse, chancre hypoxylonien et rouilles des feuilles.

Usage commercial : bois d'œuvre (contreplacage, panneaux de particules, boîtes).

Peuplier deltoïde/Eastern cottonwood/Populus deltoides

Espèce indigène

Catégorie des grands arbres (25-30 m de haut, 25 m de large, 70-130 cm de diamètre)

Espérance de vie de 50 ans.

Croissance : exposition au plein soleil (essence intolérante à tout type d'ombrage), son réseau racinaire est superficiel et très étalé (profond en sol favorable) et sa croissance est très rapide.

Caractéristiques physiques : écorce lisse, gris jaunâtre, devenant gris foncé et profondément cannelée avec l'âge. Les feuilles sont triangulaires de 5 à 10 cm de longueur. Leur couleur est vert vif luisant au dessus et légèrement plus pâle en dessous. Les fleurs sont similaires à ceux du peuplier baumier (pendantes).

Habitat : arbre poussant dans les stations riches et humides comme les basses terres alluviales, les plaines fertiles aux abords des cours d'eau et les rives des grandes rivières. Ne supporte pas la compétition avec les autres essences sauf si il est dominant.

Attention : son pollen est allergène.

Faune : air de nidification préféré du pic flamboyant et les mésanges. Il fournit de l'ombre en été au chevreuil. Il nourrit les gélinottes huppées et les cerfs de Virginie. Le castor se sert de cet arbre pour construire ses barrages.

Insectes ravageurs et maladies : livrée des forêts, spongieuse, chancre hypoxylonien et rouilles des feuilles.

Usage commercial : bois d'œuvre (contreplacage, panneaux de particules, boîtes).

Peuplier faux-tremble/Trembling aspen/*Populus tremuloides*

Espèce indigène

Catégorie des grands arbres (20-25 m de haut, 20 m de large, 50 cm de diamètre)

Espérance de vie de 80 ans

Croissance : exposition au plein soleil (essence intolérante à tout type d'ombrage), son réseau racinaire est superficiel et sa croissance est rapide.

Caractéristiques physiques : écorce lisse, d'apparence cireuse, vert pâle à presque blanche à l'état jeune, devenant plus foncée avec l'âge. Les feuilles sont largement ovales de couleur vert foncé sur le dessus et plus pâle en dessous. Les feuilles frémissent à la moindre brise (d'où le nom de cette essence). Les fleurs sont pendantes.

Habitat : arbre occupant une grande variété de types de sol mais préférant les stations abritées. Pousse bien dans les stations perturbées comme les anciennes terres agricoles, les anciens sites des exploitations agricoles ou encore les brûlis. Cette essence est souvent considérée comme culture abri, car d'autres essences feuillues et résineuses s'établissent sous son couvert. **Attention : son pollen est allergène.**

Faune : air de nidification préféré du pic flamboyant et les mésanges. Il fournit de l'ombre en été au chevreuil. Il nourrit les gélinottes huppées et les cerfs de Virginie. Le castor se sert de cet arbre pour construire ses barrages.

Insectes ravageurs et maladies : livrée des forêts, spongieuse, chancre hypoxylonien et rouilles des feuilles.

Usage commercial : bois d'œuvre (contreplacage, panneaux de particules, boîtes).

Peuplier à grandes dents/Largetooth aspen/*Populus grandidentata*

Espèce indigène

Catégorie des grands arbres (20-25 m de haut, 20 m de large, 30 cm de diamètre)

Espérance de vie de 60 ans

Croissance : exposition au plein soleil (essence intolérante à tout type d'ombrage), son réseau racinaire est superficiel et sa croissance est rapide.

Caractéristiques physiques : écorce lisse, vert pâle à gris jaunâtre, en général légèrement teintée d'orangé, devient gris foncé avec l'âge. Les feuilles sont de forme variables composées de 7 à 15 dents de forme inégale par côté. Les feuilles sont de couleur vert foncé sur le dessus et vert pâle avec un peu de roux en dessous. Les fleurs sont pendantes.

Habitat : arbre prospérant dans les sols humides et fertiles. Essence qui acquiert une forme arbustive dans les sols secs et pauvres.. Ne tolère pas la compétition des autres essences, sauf si il est dominant. Prédilection pour les pentes ensoleillées côté Sud.

Son pollen est allergène.

Faune : air de nidification préféré du pic flamboyant et les mésanges. Il fournit de l'ombre en été au chevreuil. Il nourrit les gélinites huppées et les cerfs de Virginie. Le castor se sert de cet arbre pour construire ses barrages.

Insectes ravageurs et maladies : livrée des forêts, spongieuse, chancre hypoxylonien et rouilles des feuilles.

Usage commercial : bois d'œuvre (contreplacage, panneaux de particules, boîtes).