



CONSEIL
DE QUARTIER
DU VIEUX-MOULIN

Caractérisation du ruisseau du Moulin



**Corporation d'actions et de gestion environnementales de
Québec**

Novembre 2009



Équipe de travail

Corporation d'actions et de gestion environnementales de Québec

Payse Mailhot	Biologiste et chargée de projet Planification, protocole, rédaction et révision
Marie-Pier Bélanger	Biologiste Caractérisation et rédaction
David Carignan	Géographe Caractérisation et cartographie

Conseil de bassin de la rivière Beauport

Jonathan Pedneau	Chargé de projet Analyse d'eau
------------------	-----------------------------------

Comité de valorisation du ruisseau du Moulin

Réflexion, orientation et révision du document.

Référence à citer :

CAGEQ. 2009. Caractérisation du ruisseau du Moulin. Conseil de quartier du Vieux-Moulin. Québec. 39 pages.

Photos de la page couverture : ruisseau du Moulin
Crédits : CAGEQ

Remerciements

Ces travaux ont été réalisés par la Corporation d'actions et de gestion environnementales de Québec (CAGEQ) en collaboration avec le Comité de valorisation du ruisseau du Moulin (CVRM), à la demande du Conseil de quartier du Vieux-Moulin.

La CAGEQ et le CVRM aimeraient remercier leurs partenaires, soit le Conseil de quartier du Vieux-Moulin, le Conseil de bassin de la rivière Beauport, la Société d'art et d'histoire de Beauport, la caisse Desjardins du Vieux-Moulin, l'arrondissement de Beauport, les Sœurs de la Charité, ainsi que M. André Drolet, député de Jean-Lesage, pour leurs contributions à la réalisation de ce projet.

Table des matières

RÉSUMÉ DU DOCUMENT	5
1. INTRODUCTION.....	5
1.1. MISE EN CONTEXTE.....	5
1.2. AIRE D'ÉTUDE	6
1.2.1. Description du milieu	6
1.2.2. Historique	9
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES	12
2.1. CARACTÉRISATION.....	12
2.2. ÉCHANTILLONNAGES ET ANALYSES DE LA QUALITÉ DE L'EAU	13
3. OBSERVATIONS ET RÉSULTATS	14
3.1. BANDES RIVERAINES.....	14
3.2. BERGES ET ÉROSION.....	18
3.3. QUALITÉ DE L'HABITAT AQUATIQUE	20
3.4. CARACTÉRISTIQUES DES FOSSÉS TRIBUTAIRES	22
3.5. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU.....	23
3.6. FLORE ET FAUNE	23
3.7. MODIFICATIONS ANTHROPIQUES DU COURS D'EAU	24
3.7.1. Canalisations.....	25
3.7.2. Volet patrimonial.....	26
4. DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS	27
4.1. BERGES ET BANDES RIVERAINES.....	27
4.1.1. Fossés tributaires	29
4.2. SECTEUR AGRICOLE	30
4.3. QUALITÉ DE L'HABITAT AQUATIQUE	31
4.4. QUALITÉ DE L'EAU	32
5. LA VISION DU COMITÉ DE VALORISATION DU RUISSEAU DU MOULIN	33
5.1. SENTIERS PÉDESTRES ET CYCLABLES.....	33
5.2. MISE EN VALEUR PATRIMONIALE.....	34
5.3. DIMINUTION DE LA LONGUEUR DE CANALISATION.....	36
5.3.1. Secteur du Moulin.....	36
5.3.2. Secteur d'Estimauville.....	37
5.3.3. Exutoire : baie de Beauport.....	38
6. CONCLUSION	38
7. RÉFÉRENCES.....	39

Résumé du document

Ce document présente les résultats de la caractérisation environnementale effectuée au ruisseau du Moulin au cours de l'été de 2009. Il décrit certaines de ses caractéristiques et identifie quelques problématiques d'ordre écologique et d'autres concernant son accessibilité. Il propose également quelques recommandations en vue d'un futur réaménagement des sections les plus problématiques, de même que des modifications à apporter pour mettre le ruisseau en valeur.

1. Introduction

1.1. Mise en contexte

Le Conseil de quartier du Vieux-Moulin, désirant améliorer sa vie de quartier, a mis en place le Comité de valorisation du ruisseau du Moulin. Ce comité a été formé dans l'intention de mettre en valeur le ruisseau, de mieux l'intégrer au paysage urbain, de mettre en valeur son patrimoine historique, de favoriser son accès aux citoyens et de les sensibiliser à l'importance du cours d'eau, tout en améliorant ses propriétés physico-chimiques et biologiques. Le comité se compose de bénévoles et des représentants des organismes suivants : la Société d'art et d'histoire de Beauport, le Conseil de bassin de la rivière Beauport et la Corporation d'actions et de gestion environnementales de Québec (CAGEQ).

L'énergie qui a été déployée par les citoyens du quartier, ainsi que la situation géographique du ruisseau font que celui-ci fait l'objet d'une volonté de mise en valeur et un centre d'intérêt pour favoriser la revitalisation du quartier du Vieux-Moulin.

Ce document a pour objectif de faire un inventaire des principales caractéristiques du ruisseau du Moulin, afin de donner des outils aux gestionnaires et aux responsables de l'aménagement du territoire ainsi qu'à ceux du patrimoine environnemental et historique du secteur. De plus, il a pour but de proposer des aménagements permettant la mise en valeur du ruisseau et de divers sites qu'il rencontre sur son parcours. Il est à noter que, comme le ruisseau du Moulin ne se trouve pas uniquement sur le territoire du quartier du Vieux-Moulin, les propositions d'aménagements et d'amélioration le concernant ont été évaluées sur l'ensemble de son bassin versant et touche donc, également les quartiers de Limoilou et de Charlesbourg.

1.2. Aire d'étude

1.2.1. Description du milieu

Le ruisseau du Moulin est situé dans la ville de Québec, entre les rivières Saint-Charles et Beauport, au cœur du quartier du Vieux-Moulin, anciennement nommé Giffard. Son bassin versant, c'est-à-dire le territoire dont les eaux devraient se déverser vers le ruisseau du Moulin, est d'environ 14 km². Le ruisseau est d'une longueur d'environ 8,8 km si l'on considère qu'il prend sa source dans le bassin de rétention aménagé au parc de la Montagne-des-Roches à Charlesbourg. Il parcourt divers types de milieu (boisé, agricole, résidentiel, commercial) et il est canalisé à de nombreux endroits, soit sur environ la moitié de sa longueur. De plus, plusieurs tronçons du ruisseau ont été redressés, c'est-à-dire que leurs trajets ont été modifiés pour les rendre plus rectilignes.

À la tête du ruisseau du Moulin, le bassin de rétention du parc de la Montagne-des-Roches est alimenté par les eaux de ruissellement du parc ainsi que par les eaux pluviales du quartier résidentiel en amont du parc (Bourg-Royal). Les eaux du réseau pluvial passent par trois petits bassins de décantation en alternance avec des seuils de pierres qui permettent à l'eau de s'oxygéner avant de rejoindre le lac. Le lac est peu profond et de petite superficie (approximativement 1700 mètres carrés).

Par la suite, le ruisseau coule dans un lit aménagé sur une soixantaine de mètres puis est canalisé sur une distance d'environ 800 mètres. La canalisation semble suivre le boulevard du Loiret et le ruisseau refait surface au sud du boulevard Louis XIV. Il coule ensuite en ligne droite dans un fossé sur un peu plus de 150 mètres puis retourne sous terre, traversant un quartier résidentiel. Il ne ressort que plus de 600 mètres plus loin, dans les terres agricoles, au sud de la rue du Vignoble et à l'est de l'avenue Saint-Samuel.

Ensuite, le ruisseau coule à travers les champs, en direction de l'est. Il passe au sud d'une cédrière humide, identifiée comme milieu d'intérêt par la ville de Québec (Ville de Québec, 2005a) et désignée forêt humide dans le Plan directeur d'aménagement et de développement de la ville de Québec (Ville de Québec, 2005b) juste avant de rejoindre l'avenue du Bourg-Royal. De l'autre côté de l'avenue, un nouveau quartier résidentiel vient d'être développé au nord du ruisseau. Par la suite, le ruisseau traverse à nouveau une zone agricole entremêlée de

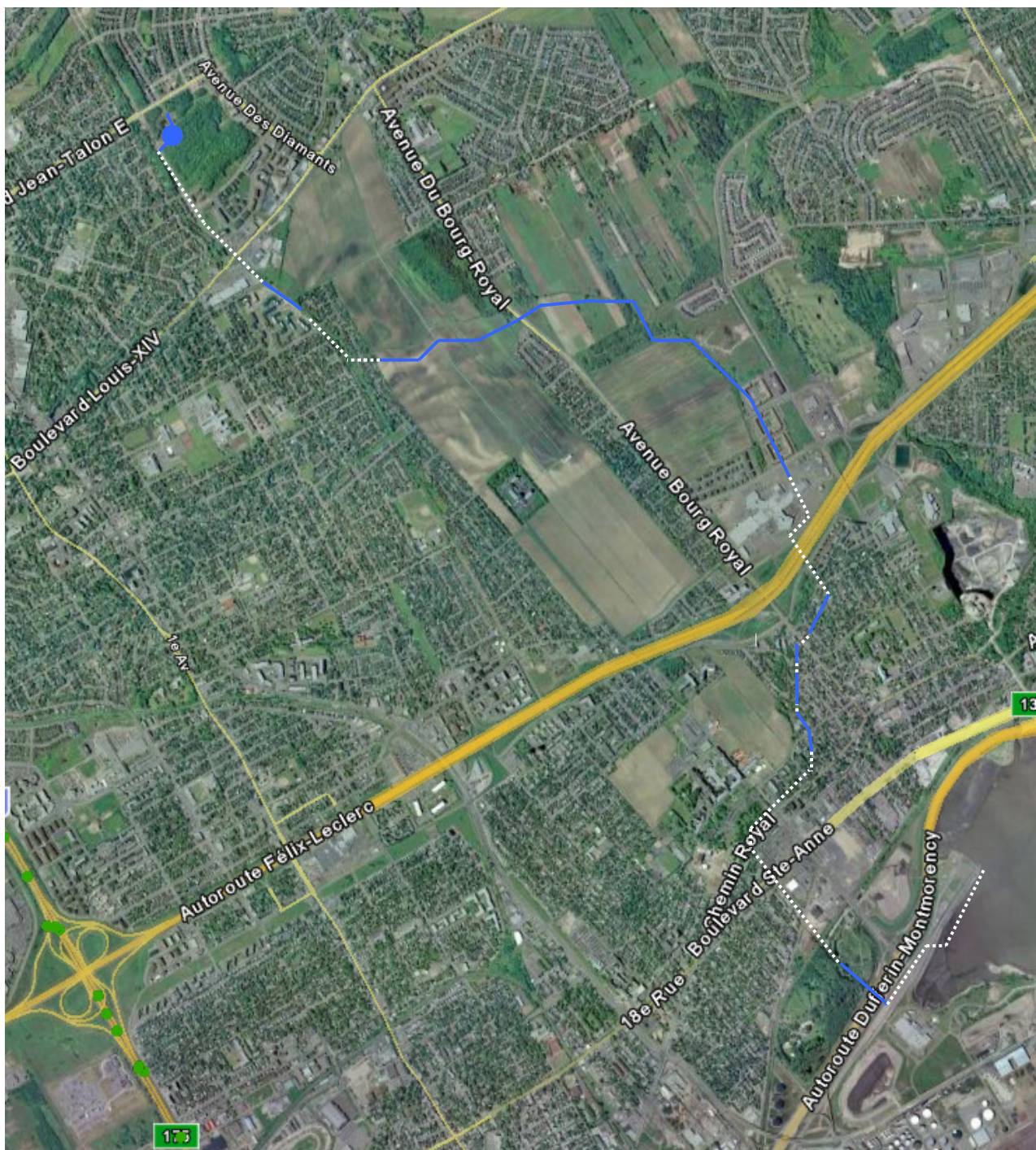


Figure 1. Parcours du ruisseau du Moulin, Ville de Québec, 2009. En blanc pointillé, une approximation du parcours de la canalisation du ruisseau. (Crédits Google et CAGEQ)

petits boisés et passe dans la cour arrière des condos du secteur du boulevard Albert-Chrétien, puis se rend jusqu'à la rue Clémenceau. À cet endroit, le ruisseau est canalisé afin de passer sous les Promenades Beauport et sous l'autoroute Félix-Leclerc (autoroute 40).

Le ruisseau du Moulin ressurgit au sud de la rue Cambronne, dans le parc Petitclerc qu'il sillonne jusqu'à l'avenue du Bourg-Royal, en passant également par le parc Hawey. De l'autre côté de l'avenue du Bourg-Royal, le ruisseau coule à l'air libre sur une cinquantaine de mètres avant d'être canalisé pour passer sous des résidences pour personnes âgées. Il réapparaît au nord de la rue Saint-Clément juste avant de la traverser, puis ensuite, au sud de celle-ci, dans le site des vestiges du moulin des Jésuites/Goulet. Le ruisseau suit son cours en longeant l'avenue du Vieux-Moulin, jusqu'à l'avenue Langlois où il est à nouveau canalisé pour passer sous la rue Dubord et l'avenue Langlois.

À la sortie de cette canalisation, le parcours du ruisseau du Moulin sert de frontière entre des terres agricoles (vers l'ouest) et un quartier résidentiel (vers l'est). Puis, peu avant de rejoindre la rue Loyola, il entre dans un canal de béton et n'en sortira que dans le Domaine de Maizerets. La canalisation passe sous le terrain de l'Institut universitaire en santé mentale de Québec, bien connu sous l'ancien nom de Centre hospitalier Robert-Giffard, puis bifurque vers le sud sous les Galeries de la Canardière et se rend au Domaine de Maizerets.

Dans le parc du Domaine de Maizerets, le ruisseau du Moulin coule sur presque 400 mètres dans un milieu boisé, avant d'atteindre la dernière canalisation de son parcours. Il termine finalement sa route dans le fleuve Saint-Laurent, tout près de la Baie de Beauport.

La majorité des tributaires qui se jettent dans le ruisseau du Moulin sont des fossés de drainage, plus particulièrement en milieu agricole (fossé de drainage), mais aussi parfois en milieu urbain (fossé de voie publique).

1.2.2. Historique

Le ruisseau du Moulin, jadis appelé la rivière de la Cabane-aux-Taupinières, la rivière de la Cabane-aux-Taupiers, la rivière des Commissaires ou encore la rivière du Moulin, était assez important pour pouvoir activer quatre moulins construits sur son cours, à la fin du 19^e siècle. Étant donné ses rives très encaissées, le cours d'eau était propice à ce type de construction. Ainsi, il alimentait le moulin des Jésuites de Charlesbourg (datant de 1740), de même que le moulin des Jésuites/Goulet aussi nommé le moulin des Jésuites à Beauport, le moulin de la Dumaine, le moulin de Notre-Dame-des-Anges ou le moulin Goulet, selon les époques. Le moulin des Jésuites/Goulet a été le premier des moulins construits par les Jésuites, en 1695. Il a fonctionné comme moulin à farine pendant 250 ans, soit jusqu'en 1942, à la mort du dernier meunier Monsieur Cyrias Goulet. Ce moulin a été détruit par le feu en 1948. (Chassé, 1990)

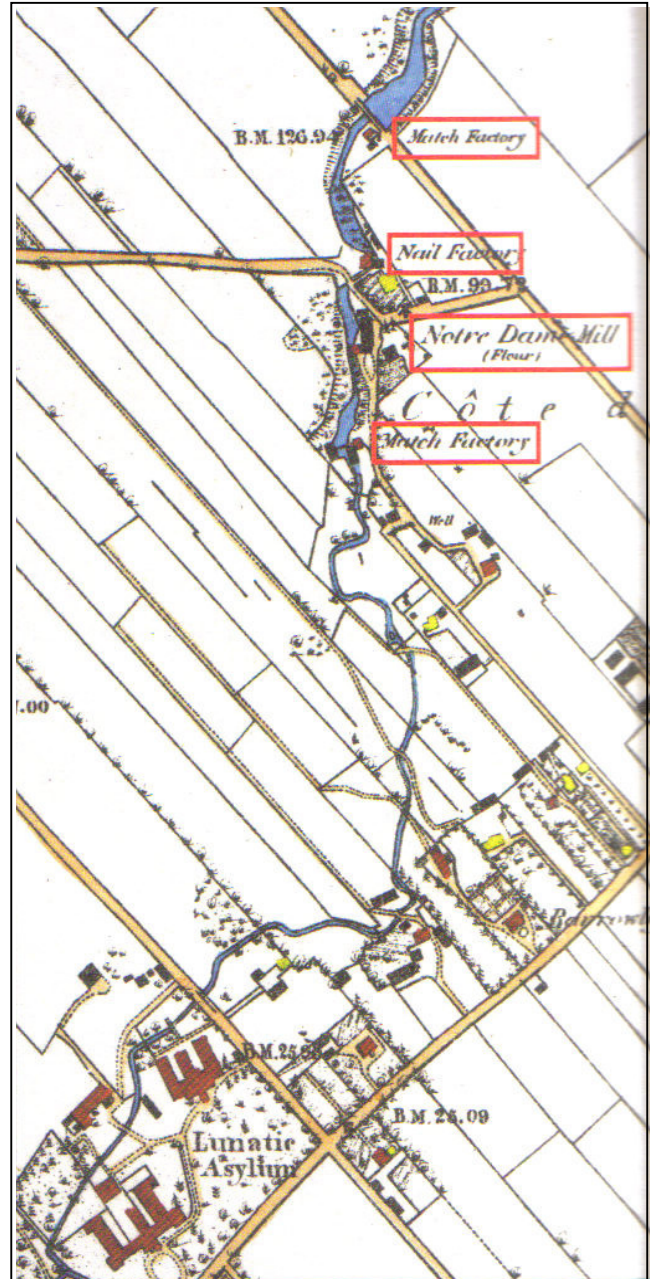


Figure 2. Le ruisseau du Moulin et les entreprises situées le long de son parcours, vers 1860. (Crédit Ville de Québec)

Aux alentours du moulin des Jésuites/Goulet, trois autres entreprises ont tiré profit de la qualité de la rivière de la Cabane-aux-Taupinières. En effet, une clouterie et deux fabriques d'allumettes (une fabrique de draps à une autre époque) étaient bien installées en amont et en aval du moulin (figure 2) (Ville de Beauport, 1994; Ville de Québec 2009a). Toutefois, à quelques endroits, le ruisseau a dû être creusé pour permettre un débit suffisant pour les moulins. De même, selon Madame Lucie Métayer (1975), trois barrages ont existé le long du ruisseau.

Il semblerait aussi que le ruisseau était plutôt imprévisible : parfois il était pratiquement asséché alors qu'à d'autres périodes, c'était tout le contraire, il débordait de son lit (figures 3 et 4) (Chassé, 1981).



Figure 3. Débordement du ruisseau du Moulin, en 1938. (Crédit Jacques Légaré)



Figure 4. Inondation causée par le ruisseau du Moulin sorti de son lit, en 1938. (Crédit Jacques Légaré)

Le parcours du ruisseau du Moulin a été fortement modifié au cours des décennies. La figure 5 présente le tracé du ruisseau en 1931, alors que celui-ci alimentait le moulin des Jésuites à Charlesbourg, situé dans l'arrondissement historique du Trait-Carré. Avec le début de l'industrialisation et de l'intensification de l'agriculture, le ruisseau du Moulin a été coupé de son lit d'origine et son parcours a été modifié. Toutefois, parmi les cartes disponibles, le tracé diffère souvent. Il est donc difficile de déterminer quel était le parcours original du ruisseau à certains endroits.



Figure 5. Carte du comté de Québec, en 1931. En bleu foncé, le trajet du ruisseau de la Cabane-aux-Taupinières. (Crédit A. A. Genest, ministère de la Colonisation, chasse et pêche – carte fournie par la Société historique de Charlesbourg)

2. Matériel et méthodes

2.1. Caractérisation

La caractérisation environnementale du ruisseau du Moulin s'est déroulée entre le 15 juin et le 23 juin 2009, probablement en période d'étiage, c'est-à-dire que le niveau d'eau du ruisseau était plutôt bas. Le parcours du ruisseau a été divisé en secteurs selon l'homogénéité de l'environnement immédiat au cours d'eau. Ainsi, le ruisseau a été partagé en dix-sept secteurs qui ont été géoréférencés et auxquels ont été ajoutés deux autres secteurs correspondant aux fossés tributaires qui alimentaient le ruisseau même en période d'étiage.

Plusieurs mesures ont été prises, telles que la largeur et la profondeur moyenne du cours d'eau. Le débit du cours a été mesuré à quatre endroits sélectionnés aléatoirement pour les secteurs choisis. Il a été calculé en fonction de la vitesse de surface moyenne, multipliée par un facteur de correction de 0.8 et par la superficie de la coupe transversale moyenne du cours d'eau (Leroux, 1999). La vitesse moyenne a été calculée en mesurant la vitesse d'un objet flottant sur une distance de dix mètres. La pente de la berge et la dénivellation du cours d'eau ont été mesurées à l'aide d'un clinomètre et de deux règles de longueurs égales.

La largeur de la bande riveraine a été mesurée perpendiculairement au cours d'eau (MDDEP, 2007). L'indice de qualité de la bande riveraine a été calculé pour la zone de 0 à 10 mètres selon la technique proposée par Moisan et Pelletier (2008) qui évalue la présence de neuf paramètres (roche, sol nu, herbacées naturelles, arbustes, arbres, pâturage/fourrage/pelouse, culture, coupe forestière récente, zone artificielle). La superficie du sol occupée, vue à vol d'oiseau, par chacun des paramètres a été notée, de même que tous les signes de modifications humaines (canalisation, pont, tuyau, ponceau, etc.).

L'indice de qualité de l'habitat aquatique du ruisseau a été calculé selon la technique proposée par Moisan et Pelletier (2008) en évaluant les critères suivants : substrat benthique et disponibilité des abris, ensablement, types de courant, sédimentation, degré de marnage, modification du cours d'eau, fréquence des seuils, stabilité des berges, protection végétale de la berge et largeur de la bande végétale.

Aucun inventaire strict de la flore et de la faune n'a été effectué. Des notes ont simplement été prises selon les observations lors de la caractérisation. Une caractérisation patrimoniale sommaire a aussi été effectuée en recensant tous les objets apparemment anciens trouvés sur le parcours du ruisseau. Ces objets ont également été localisés avec des points géographiques et photographiés.

2.2. Échantillonnages et analyses de la qualité de l'eau

Des analyses de la qualité de l'eau ont été effectuées par le personnel du Conseil de bassin de la rivière Beauport à partir d'échantillons récoltés à deux stations différentes. La première station se trouvait au sud du boulevard Albert-Chrétien entre les deux blocs de condos. Les échantillons de la deuxième station étaient pris à la sortie de la canalisation, au sud de l'autoroute Félix-Leclerc, dans le parc Petitclerc.

Pour chaque station, des échantillons étaient pris à quatre moments différents dans l'été, soit deux fois en période de pluie et deux autres fois lors de périodes d'étiage (temps sec).

Une sonde multi paramètres (Hanna Instrument Model HI98129) a été utilisée pour déterminer le pH, l'électro-conductivité (EC), les matières solides dissoutes totales (TDS) et la température. L'oxygène dissous a été mesuré avec un oxymètre (YSI 550A-12CC) et la concentration de sodium a été mesurée à l'aide d'une sonde pNa (Hanna Instrument Model HI 98202 pNa). Un photomètre (YSI 9000) multiparamétrique avec réactif en pilules a été utilisé pour déterminer l'alcalinité, la dureté, la turbidité et la couleur ainsi que les concentrations de phosphore total, de nitrites, de nitrates, d'azote ammoniacal et de sulfates.

Les matières en suspension étaient évaluées par la filtration sous vide (micro-filtre) d'un échantillon de 500 ml, séché pour en retirer l'humidité, puis pesé avec une balance d'une précision de 0,0001 gramme.

La présence et la concentration de coliformes fécaux (*E. Coli*) et totaux ont été évaluées par la technique de fermentation multitube (Coliplate 96 tubes). Les tubes ont été incubés à 35 degrés Celsius, pendant 24 heures. Une couleur bleue indiquait la présence de coliformes et la fluorescence par lampe UV indiquait la présence de *E.Coli*.

Pour les données physico-chimiques, chaque appareil était calibré avant chaque journée d'échantillonnage ou session de mesure.

3. Observations et résultats

3.1. Bandes riveraines

La bande riveraine est une zone tampon de végétation qui borde les lacs et les cours d'eau. Selon l'Indice de la qualité de la bande riveraine (IQBR), environ la moitié des rives du ruisseau du Moulin se retrouvent dans les catégories faible et très faible (figure 6). En comparaison, seulement 30% des bandes riveraines possèdent un bon ou un excellent IQBR.

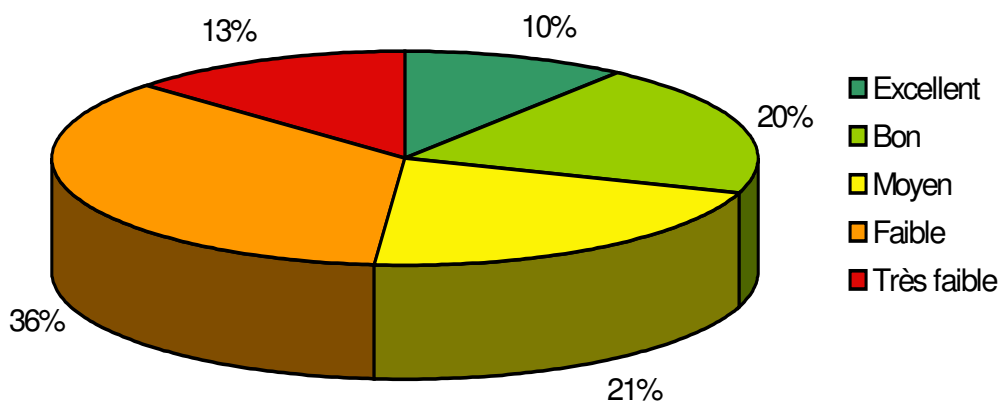
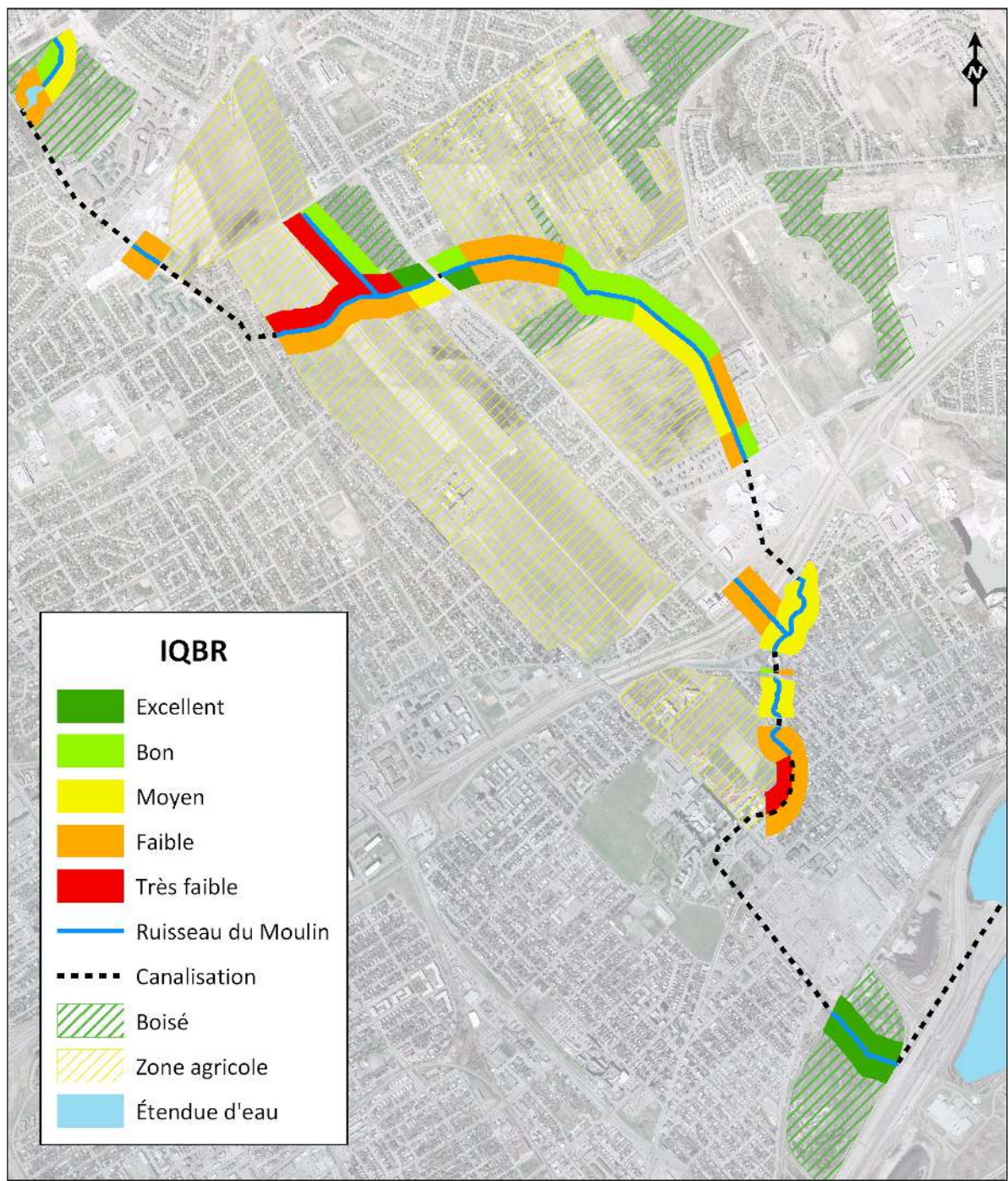


Figure 6. Indice de la qualité de la bande riveraine (rives gauche et droite confondues).

Afin de mieux visualiser les endroits où les berges ont obtenu un bon indice, de même que les sites problématiques, une carte de l'IQBR du ruisseau du Moulin a été réalisée (figure 7).

Les parties les plus critiques (en rouge) se retrouvent principalement dans les secteurs agricoles, plus spécifiquement entre l'avenue Saint-Samuel et l'avenue du Bourg-Royal. Le troisième secteur identifié en rouge, correspond à la bande riveraine bordant la canalisation dans le secteur de l'avenue de Loyola. Ces données ont été prises, en prévision de la décanalisation du ruisseau à cet endroit.



Sources: MRNF, 2005

Projection: MTM, zone 7, NAD 83

0 0,25 0,5 1 Km

Réalisation: David Carignan

Figure 7. Indice de la qualité de la bande riveraine (IQBR) au ruisseau du Moulin.

Les sections possédant la meilleure qualité de berge (en vert foncé) sont situées à la limite sud de la cédrière et sur la rive sud du ruisseau, au sud du secteur de la rue Mélanie, de même que dans le Domaine de Maizerets.

Sur la bande riveraine du ruisseau du Moulin, les trois premiers mètres de largeur de la rive sont composés d'environ 40% d'arbres, de 20% d'arbustes et de 25% d'herbacées naturelles. Si on observe la berge sur ses dix premiers mètres, la superficie totale occupée par la végétation diminue à 70%, soit 33% d'arbres, 15% d'arbustes et 22% d'herbacées. Ces pourcentages diminuent davantage lorsque l'on observe la bande riveraine entre le 10^e et le 20^e mètre où il n'y a plus que 47 % de superficie végétalisée. De plus, 76,5% des bandes riveraines possèdent une partie artificialisée dans les dix premiers mètres.

À la tête du ruisseau, au parc de la Montagne-des-Roches, l'aménagement du bassin de rétention est encore très récent, mais plusieurs plantations font le tour du petit lac jusqu'au début de la canalisation. De plus, les berges sont constituées d'un léger enrochement sur une distance d'un mètre et moins.

Le tronçon du ruisseau qui coule au sud du boulevard Louis-XIV, situé entre un supermarché et un centre de rénovation, est bordé par une bande riveraine d'herbacées naturelles, de quelques arbres plantés sur une pelouse et d'un stationnement. De nombreux déchets jonchent le sol ou se retrouvent dans cette partie du ruisseau.

Dans le secteur agricole, les berges comprises entre l'avenue Saint-Samuel et l'avenue du Bourg-Royal, sont constituées d'enrochements sur pratiquement tout son parcours (entre 500 et 550 mètres). Ses bandes riveraines gauche et droite sont composées d'herbacées et d'arbustes sur une largeur de trois mètres. À trois mètres et plus du ruisseau, les champs sont cultivés.

Sur une centaine de mètres avant de rejoindre l'avenue du Bourg-Royal, le ruisseau longe le boisé de la cédrière humide. À cet endroit, la bande riveraine au nord du ruisseau est donc naturelle. Seuls quelques sentiers parcourant le boisé sont observés comme signe de modifications anthropiques.

Le secteur suivant compris entre l'avenue du Bourg-Royal et la rue Clémenceau a été sous-divisé en six petites sections.

La première section, au sud de la rue Mélanie, est composée d'une bande riveraine d'arbres et d'arbustes sur plus de vingt mètres et ce, sur les deux rives. Par contre, durant la construction du nouveau quartier résidentiel, certains arbres ont fortement été endommagés à quelques endroits du côté nord, certains ont même été coupés.

Les sections 2 à 4 sont essentiellement agricoles. La section 2 a une bande riveraine constituée d'herbacées naturelles sur trois mètres de largeur avant de faire place aux pâturages et aux cultures de plantes fourragères. Les sections 3 et 4 ont, pour leur part, une bande de protection de dix mètres. Dans la section 3, celle-ci est majoritairement composée d'arbres et d'arbustes naturels, alors que dans la section 4, il y a majoritairement des herbacées naturelles parsemées de quelques arbres et arbustes.

La cinquième section se situe derrière les condos à proximité du boulevard Albert-Chrétien. On retrouve sur les deux rives surtout une bande riveraine d'herbacées naturelles, de quelques arbustes et de très peu d'arbres. Du côté des condos, des aménagements paysagers ont été faits (sol dénudé, escalier, plantes exotiques, etc.) dans les trois premiers mètres (figure 8). Ensuite, le stationnement des condos débute au 10^e mètre de largeur de la berge. Sur la rive opposée, on retrouve beaucoup d'herbacées naturelles et les derniers mètres sont constitués de cultures agricoles.



Figure 8. Aménagements paysagers débutant dans les 3 premiers mètres de la bande riveraine. (Crédit CAGEQ)

La dernière section possède aussi une dizaine de mètres de bande riveraine d'arbres et d'arbustes. À partir de dix mètres, on retrouve de la pelouse du côté droit tandis que du côté gauche, des herbacées naturelles viennent s'ajouter aux arbres et arbustes.

Au sud de l'autoroute, la bande riveraine du secteur des parcs Petitclerc et Hawey est encore pratiquement à l'état naturel dans ses dix premiers mètres. Après ces dix mètres, on retrouve surtout des sections artificialisées (routes, maisons, pelouse, etc.).

La même situation est observée dans le secteur des vestiges du moulin des Jésuites/Goulet entre l'avenue Saint-Clément et la rue Dubord. Les dix premiers mètres de bande riveraine sont encore pratiquement à l'état naturel incluant néanmoins un enrochement sur la rive gauche (est) d'une vingtaine de mètres de longueur. Dans la bande riveraine plus éloignée du ruisseau, soit entre dix et vingt mètres de celui-ci, on retrouve des maisons, des routes, un cabanon, de même qu'un belvédère.

Dans le secteur de l'avenue du Vieux-Moulin entre les rues Loyola et Dubord, le ruisseau sépare une zone agricole à sa droite (vers l'ouest) et un secteur résidentiel sur sa rive gauche. Il possède une bande riveraine boisée sur trois mètres de large du côté de la zone agricole, puis le reste de la bande riveraine est constituée de cultures de céréales (en 2009, du blé). Du côté du secteur résidentiel, on retrouve des terrains privés gazonnés avec quelques arbres et arbustes. La bande riveraine naturelle de ce côté est en moyenne de trois à cinq mètres. Toutefois, quelques sections n'ont aucune bande de protection végétale et l'on retrouve du gazon jusqu'au ruisseau (figure 9).



Figure 9. Bande riveraine dans le quartier résidentiel du Vieux-Moulin. (Crédit CAGEQ)

Au Domaine de Maizerets, les bandes riveraines naturelles et boisées sont larges. La rive droite est constituée en grande partie d'une forêt sur plus de vingt mètres à l'exception de quelques sentiers pédestres. La rive gauche possède également une végétation naturelle sur les dix premiers mètres, puis on retrouve quelques sentiers pédestres et de la pelouse, sur laquelle sont plantés quelques arbres et arbustes.

3.2. Berges et érosion

La berge est le talus naturel bordant le lit d'un cours d'eau. Tout au long du ruisseau du Moulin, la qualité des berges varie énormément en fonction de la présence ou non de végétation, d'enrochement ou d'autres infrastructures de soutènement et des zones d'érosion. En général, les talus sont d'une hauteur de 3 mètres, mais dans certaines zones, notamment près des vestiges du moulin des Jésuites/Goulet et dans les parcs Hawey et Petitclerc, les talus peuvent

avoir une hauteur de 9 à 15 mètres. C'est au sud de la cédrière humide ainsi qu'au sud de la rue Mélanie, qu'on retrouve les plus bas talus, soit d'une hauteur entre 0,50 et 1 mètre.

Les berges du ruisseau au sud de l'autoroute Félix-Leclerc (autoroute 40) sont beaucoup plus touchées par l'érosion que celles en amont de l'autoroute. Par contre, juste au nord de celle-ci, dans le secteur derrière les condos du boulevard Albert-Chrétien, les berges du ruisseau montrent de nombreuses traces d'érosion. Le ruisseau dans ce secteur a été redressé, il y a plusieurs années, dans le cadre d'activités agricoles. Le talus qui y a été aménagé a une hauteur de 2,5 à 3 mètres et la pente y est très forte (de 25% à 54%). Les berges sont donc peu stables à certains endroits. Toutefois, des herbacées et de petits arbustes tentent de coloniser ces zones érodées, ce qui sera fortement bénéfique pour les berges de ce secteur, car ils favoriseront la stabilisation des berges.



Figure 10. Érosion près du boulevard Albert-Chrétien. (Crédit CAGEQ)

Dans la portion du ruisseau qui coule au sud de l'autoroute (avant la canalisation rue Loyola), les berges sont fréquemment sujettes à l'érosion. En effet, les pentes et la hauteur des talus très élevées favorisent ce phénomène. Dans le secteur des parcs Hawey et Petitclerc, de même que dans le secteur des vestiges du moulin des Jésuites/Goulet, le sol des pentes escarpées semble assez friable et dégringole plutôt facilement.



Figure 11. Érosion des berges près de la rue Dubord. (Crédit CAGEQ)

À l'angle de l'avenue du Vieux-Moulin et de la rue Dubord, on retrouve un endroit où la rive gauche (est) est très érodée (figure 11). Le sol s'écroule et les arbres sont déracinés.

D'importantes zones d'érosion des berges ont également été observées dans le fossé tributaire de voie publique longeant l'avenue du Bourg-Royal (figure 12).

Au cours de l'étude de caractérisation, d'autres sources d'érosion ont été notées notamment des traces de cheval, de même qu'une traverse de tracteur qui ont été observées dans le lit du ruisseau. Les fortes marées ont également un impact important sur les berges et sur les installations du Domaine de Maizerets qui sont également sujettes à l'érosion.



Figure 12. Érosion des bords du fossé de l'avenue du Bourg-Royal. (Crédit CAGEQ)

3.3. Qualité de l'habitat aquatique

L'indice de qualité de l'habitat aquatique est basé sur plusieurs paramètres dont la protection de la bande riveraine végétale et la stabilité des berges. Il évalue également les types de courant, les substrats et la morphologie du cours d'eau.

Le débit du cours d'eau est en moyenne de 0,29 m³/s. Il est à noter que le niveau d'eau du ruisseau à cette période était particulièrement bas, comme l'étaient d'ailleurs plusieurs autres cours d'eau de la région de Québec (Gouvernement du Québec, 2003), et que cela a pu influencer la valeur du débit.

Dans les secteurs agricoles au nord de l'autoroute, peu d'abris et de substrats favorables aux organismes benthiques ont été observés. Il y avait également peu de variation dans les types de courant retrouvés compte tenu du faible nombre de seuils observés. Par contre, de nombreuses fosses ont été remarquées.

Selon l'évaluation effectuée pour l'indice de qualité de l'habitat, le ruisseau du Moulin offre donc essentiellement des habitats sous-optimaux et marginaux (figures 13 et 14) pour la faune.

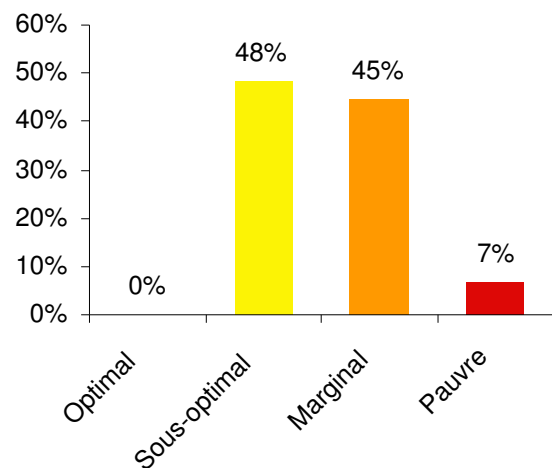


Figure 13. Indice de la qualité de l'habitat au ruisseau du Moulin.

Le seul secteur classé comme étant pauvre est le fossé tributaire de voie publique longeant l'avenue du Bourg-Royal dont il sera question à la section suivante.

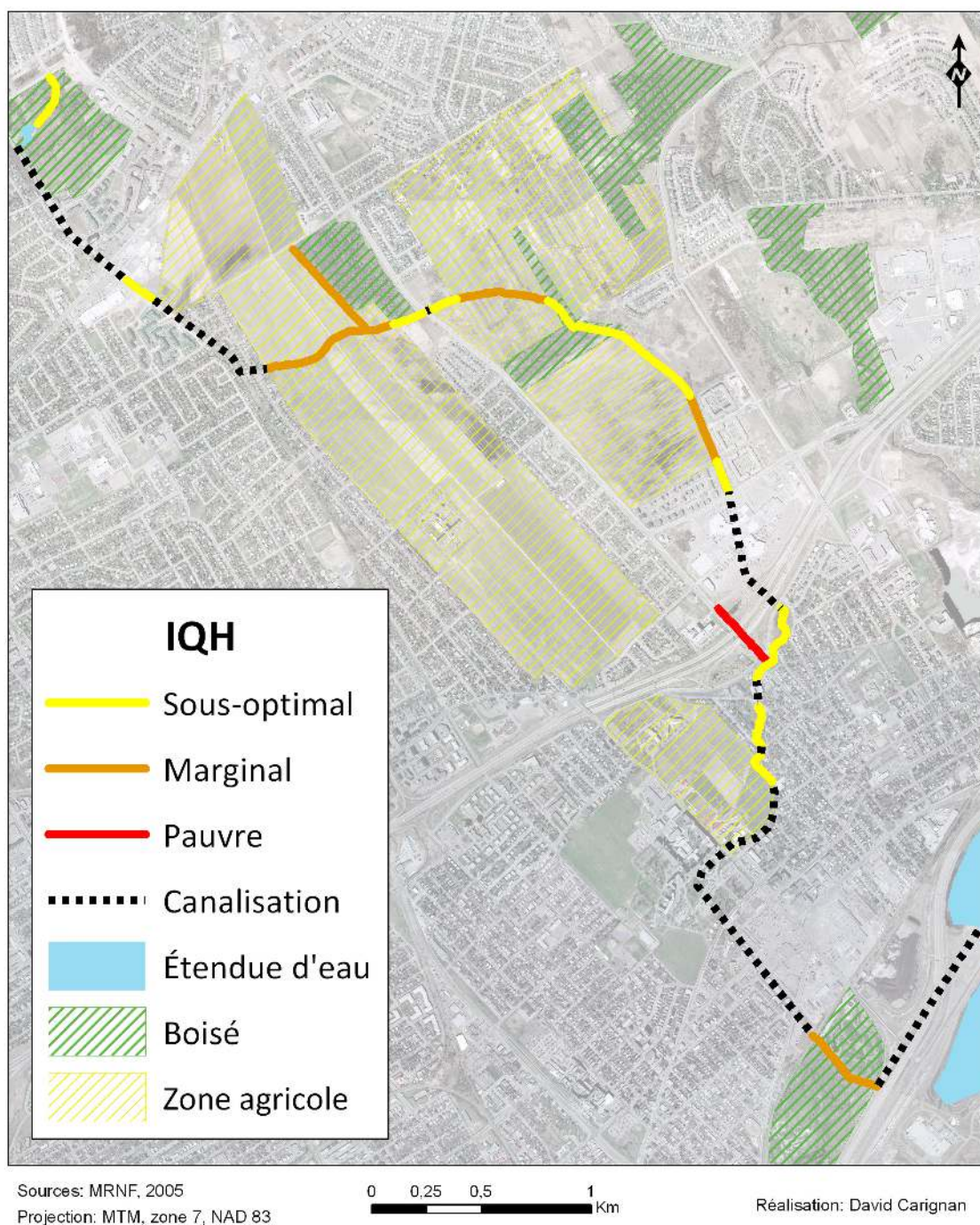


Figure 14. Indice de qualité d'habitat (IQH) au ruisseau du Moulin. (Crédit CAGEQ)

3.4. Caractéristiques des fossés tributaires

Le ruisseau du Moulin reçoit environ une vingtaine de tributaires sur son cours. La plupart des tributaires observés se retrouvent en milieu agricole, mais quelques fossés sont aussi notés au Domaine de Maizerets. Tous les tributaires observés durant la période de caractérisation étaient asséchés à l'exception des deux qui ont été caractérisés dans cette étude.

Le premier est un fossé tributaire de drainage agricole débutant près de la rue du Vignoble. Il longe la cédrière humide vers le sud et a une longueur totale de 500 mètres (figure 15). La rive droite possède un IQBR qualifié de très faible, principalement parce que la bande riveraine est composée de champs en cultures. Par

contre, comme une partie de la rive gauche est occupée par la cédrière, le ruisseau reçoit quand même de l'ombre et offre des abris pour la faune, ce qui augmente sa cote générale.



Figure 15 : Fossé de drainage longeant la cédrière humide. (Crédit CAGEQ)



Figure 16. Algues filamenteuses dans le fossé tributaire. (Crédit CAGEQ)



Figure 17. Berges érodées dans le fossé longeant l'avenue du Bourg-Royal. (Crédit CAGEQ)

Le second est un fossé de voie publique qui longe l'avenue du Bourg-Royal entre les rues Cambronne et du Carrefour. Il est d'une longueur de 336 mètres et obtient de faibles résultats pour son indice de qualité de l'habitat. Les bandes riveraines de ce tributaire sont également

qualifiées de faibles selon l'IQBR (figure 7). De plus, la profondeur d'eau moyenne est seulement d'une dizaine de centimètres et l'eau est envahie par les algues vertes filamenteuses (figure 16). Les pentes des berges sont abruptes (de 68% à 83%) et d'une hauteur moyenne de 2,5 à 4 mètres. D'ailleurs, de chaque côté du fossé, les berges subissent beaucoup d'érosion, tel que le montre la figure 17.

3.5. Analyses physico-chimique de l'eau

Les analyses physico-chimiques de l'eau révèlent une eau au pH basique, variant entre 7,28 et 8,53. En période sèche, l'eau a également une dureté moyenne élevée, soit de 343 mg/l de CaCO_3 , alors que la norme doit se situer sous 180 mg/l de CaCO_3 . Cette dureté pourrait être due à l'utilisation de chaux ou d'engrais. De plus, la quantité de phosphore total, un élément qui peut également provenir des engrais, était nettement supérieur aux critères de qualité qui visent à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières (MDDEP, 2002). Les autres éléments pouvant indiquer un apport en fertilisants, sont les molécules composées d'azote (NO_2 , NO_3 , NH_4). Par contre, l'analyse de ces paramètres n'a pas révélé des concentrations supérieures aux normes établies.

Les concentrations de coliformes totaux et fécaux dans les échantillons analysés ne satisfaisaient pas aux normes pour la baignade. En période de crue, la qualité de l'eau n'aurait également pas pu convenir à des activités récréatives de contact secondaire, comme la pêche sportive et le canotage où la norme maximale est de 1000 ufc/100 ml de coliformes totaux. Ces activités auraient été sécuritaires seulement à quelques occasions en période d'étiage.

La turbidité de l'eau et les matières en suspension étaient les deux autres paramètres analysés qui dépassaient les normes établies pour la qualité de l'eau au Québec.

3.6. Flore et faune

La majeure partie du couvert arborescent est composée de saule fragile (*Salix fragilis*) comme espèce dominante. Les autres espèces retrouvées sont le peuplier baumier (*Populus balsamifera*), l'érable négondo (*Acer negundo*), l'érable à sucre (*Acer saccharum*), l'érable argente (*Acer saccharinum*) et l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*). Au sud de la rue

Cambronne, on trouve également le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) et des épinettes (*Picea* sp.). Les espèces arbustives les plus abondantes sont le cornouiller (*Cornus stolonifera*) et l'aubépine (*Crataegus* sp.), mais l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*) et l'érable de Pennsylvanie (*Acer pensylvanicum*) sont également observés. Pour ce qui est des herbacées, de nombreuses graminées et des carex se retrouvent en bordure du ruisseau, de même qu'une grande variété de fleurs sauvages indigènes.

Quelques animaux sont présents tout au long du parcours du ruisseau. Toutefois, peu de diversité est observée. Des oiseaux typiques des paysages urbains et agricoles, tel que des vachers à tête brune (*Molothrus ater*), des quiscales bronzés (*Quiscalus quiscula*) et des moineaux domestiques (*Passer domesticus*), sont fréquemment observés. De plus, à quelques endroits, des familles de canards colverts (*Anas platyrhynchos*) sont présentes. On peut aussi observer des carouges à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*) dans les endroits plus humides. De plus, quelques grenouilles vertes (*Rana clamitans*) ont été observées dans 3 secteurs différents, surtout en amont. En aval de la rue Mélanie, aucune grenouille n'a été observée. Quelques mammifères telle la marmotte commune (*Marmota monax*), le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) l'écureuil gris de l'Est (*Sciurus carolinensis*) et le tamia rayé (*Tamias striatus*) sont aussi retrouvés en périphérie du ruisseau. Finalement, peu de poissons ont été observés, sauf quelques bancs de petits cyprinidés, communément appelés les ménés.

3.7. Modifications anthropiques du cours d'eau

Le lit du cours d'eau comprend de nombreuses modifications humaines. On y retrouve principalement des canalisations, mais également des ponts et des ponceaux, de même que des signes de redressement.

Plusieurs ponceaux sont présents en milieu agricole afin de faire passer la machinerie d'un côté à l'autre du ruisseau. Certains de ces ponceaux sont en très mauvais état comme en fait foi la figure 18.



Figure 18. Ponceau endommagé dans le secteur agricole. (Crédit CAGEQ)

Deux ponts piétonniers traversent le ruisseau du Moulin, le premier au parc de la Montagne-des-Roches (figure 19) et l'autre, au Domaine de Maizerets.

Plusieurs tronçons du ruisseau ont été redressés. Cette technique était appliquée dans le but d'améliorer le drainage des terres agricoles et d'augmenter la productivité des terres. Il est connu de nos jours, que cette technique contribue à augmenter les vitesses de l'eau et donc de favoriser l'érosion des berges. En effet, un meilleur drainage du territoire combiné avec un parcours redressé occasionne, lors des épisodes de fortes pluies, une augmentation rapide des niveaux d'eau et une grande pression sur les berges.



Figure 19. Pont au parc de la Montagne-des-Roches. (Crédit CAGEQ)

3.7.1 Canalisations



Figure 20. Canalisation du ruisseau du Moulin longeant la rue Loyola. (Crédit CAGEQ)



Figure 21. Drain de piscine se jetant dans le ruisseau du Moulin. (Crédit CAGEQ)

De multiples canalisations sillonnent le ruisseau du Moulin. Différents types de canalisation sont retrouvés, la plupart étant en béton, les autres en métal (figure 22). Près de la rue Loyola, la canalisation est visible à vol d'oiseau et sert présentement comme passage pour les piétons ou les bicyclettes entre les rues Anne-Mayrand et Louise-Cloutier (figure 20). Les autres canalisations passent sous terre, sous des édifices (Promenades Beauport) ou des routes.



Figures 22 et 23. Types de canalisation les plus souvent retrouvés sur le parcours du ruisseau du Moulin. (Crédit CAGEQ)

En plus des canalisations, de nombreux tuyaux de plastique, métal ou béton se jettent dans le ruisseau du Moulin. Ces tuyaux ont souvent une provenance inconnue. Il s'agit régulièrement de tuyaux d'égouts d'eaux pluviales, de gouttières ou encore de tuyaux d'eau de drain de piscine.

3.7.2. Volet patrimonial

Plusieurs vestiges et objets à l'apparence ancienne ont été observés durant la caractérisation du ruisseau du Moulin, tels que des clous, des pièces de bois et de métal traversant le ruisseau ainsi que les meules et les ruines du moulin des Jésuites/Goulet. En amont de l'autoroute Félix-Leclerc (autoroute 40), seulement deux anciennes rames de chemin de fer ont été observées. La plupart des indices de vestiges patrimoniaux ont été retrouvés plutôt entre le parc Petitclerc et la rue Dubord. En effet, selon la carte de la figure 2, la plupart des industries se trouvaient dans ce secteur. La carte présente aussi des élargissements du lit du cours d'eau, peut-être dus à d'anciens barrages.



Figures 24 et 25. Vestiges de poutre de bois retrouvés transversalement au ruisseau.
(Crédit CAGEQ)

4. Discussions et Recommandations

4.1. Berges et bandes riveraines

La végétation sur une bande riveraine est très importante pour la qualité du cours d'eau et remplit plusieurs fonctions écologiques. Elle aide à retenir les sédiments, les nutriments et les contaminants avant qu'ils n'arrivent au cours d'eau et peut en absorber une bonne partie. Elle diminue également la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement et favorise la percolation des eaux de pluies dans le sol. Ensuite, en créant de l'ombre sur l'eau, les arbres et arbustes permettent aussi de régulariser la température de l'eau. Cela est bénéfique pour la faune aquatique, car les radiations solaires directes pourraient favoriser la prolifération d'algues et d'organismes néfastes.

La végétation de la bande riveraine permet également de diminuer l'érosion des berges en retenant le sol avec son réseau de racines et en diminuant les vitesses d'écoulement lors des épisodes de fortes pluies. Elle crée aussi des abris et fournit de la nourriture pour la faune aquatique de même que pour la faune terrestre des alentours. Bref, la présence d'une bande riveraine de bonne qualité est essentielle pour avoir un cours d'eau sain.

Selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, la bande riveraine doit avoir une largeur minimum de dix à quinze mètres de végétation naturelle, en fonction des caractéristiques de la pente de la rive (MDDEP, 2007). Évidemment, le fait que le ruisseau du Moulin se situe en plein coeur de quartiers urbanisés et cultivés depuis plusieurs décennies a eu un impact sur la largeur des bandes riveraines qui ont été conservées et plusieurs bandes riveraines ne correspondent pas aux critères de la politique. Par exemple, près de la rue Dubord, on trouve des rives gazonnées et des pentes abruptes pratiquement exemptes de végétation naturelle. À cet endroit, la politique n'est pas respectée, probablement dû à un manque d'information des résidants et à l'absence de vérification de la part des autorités municipales.

En zone agricole, la Politique de protection des rives prévoit la conservation d'un minimum de trois mètres de végétation pour la culture du sol à des fins agricoles (MDDEP, 2007). Cette politique de conservation de trois mètres est respectée dans tous les secteurs agricoles du ruisseau.

La première recommandation du Comité de valorisation du ruisseau du Moulin est de stabiliser les berges et de revégétaliser les rives, principalement celles qui ont obtenues un IQBR très faible, faible ou moyen. Comme il est mentionné plus haut, une bande riveraine efficace est primordiale pour avoir un cours d'eau de bonne qualité.

Il pourrait être envisageable de demander l'aide des organismes du milieu ainsi que la contribution des propriétaires riverains, pour effectuer la plantation d'arbres et d'arbustes sur la bande riveraine. Cette activité pourrait s'effectuer en même temps que le nettoyage annuel du ruisseau du Moulin. Par contre, il est important de bien planifier ces plantations afin de ne pas interférer sur le développement à long terme du secteur patrimonial ou de projets urbains.

De plus, si de nouveaux développements résidentiels prennent forme en bordure du ruisseau, la Ville de Québec doit s'assurer de faire respecter sa réglementation en préservant un minimum de dix mètres de bande riveraine naturelle et dix mètres supplémentaires de zone tampon. Si cette bande est inexistante au départ, il serait important de prendre des mesures afin de retenir les eaux de surface pleines de sédiments.

Pour éviter l'érosion des berges, la stabilisation végétale serait suffisante dans la majorité des secteurs, notamment dans le secteur du boulevard Albert-Chrétien et dans le Domaine de Maizerets. Dans les autres secteurs problématiques, il faudrait préalablement retirer les tuyaux inappropriés (gouttières, drains de piscine) qui se jettent dans le ruisseau.

4.1.1. Fossés tributaires

En général, les fossés ne font pas partie de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (MDDEP, 2007). Néanmoins, leur état est tel qu'ils méritent une attention très particulière.

L'absence de couvert forestier au-dessus du fossé tributaire longeant l'avenue du Bourg-Royal a pour effet de le réchauffer. Ainsi, les algues se multiplient et absorbent l'oxygène qui n'est plus disponible pour les autres organismes. Les quelques arbustes et arbres présents n'aident pas suffisamment le ruisseau à retenir le sol des berges ni à filtrer les eaux de ruissellement. De plus, selon la carte des égouts pluviaux du district du Vieux-Moulin (Ville de Québec, 2009b), ce fossé tributaire reçoit les égouts pluviaux des rues aux alentours de l'avenue du Bourg-Royal, de même que ceux des Promenades Beauport. Une quantité considérable de sédiments et de nutriments est donc ajoutée au cours d'eau. Cette grande quantité de nutriments de même que l'absence de bande riveraine ont pu causer la dégradation de ce fossé tributaire.

Le tronçon du fossé tributaire de l'avenue du Bourg-Royal devrait donc être réaménagé. L'ajout d'arbustes en bordure du fossé et de plantes filtrantes aquatiques aiderait à retenir une grande partie des sédiments qui pour le moment ne font qu'enrichir l'eau et amener la prolifération des algues. De plus, les berges devraient être stabilisées avec des techniques végétales et la méthode du tiers inférieur devrait être utilisée dans le cadre du programme d'entretien des fossés.

4.2. Secteur agricole

Dans le secteur agricole, en plus de réaménager les bandes riveraines, une meilleure gestion des fossés agricoles pourrait être effectuée, par exemple en utilisant la méthode du tiers inférieur.

Ensuite, les animaux de la ferme, tels les chevaux, ne devraient pas avoir un accès fréquent au cours d'eau, car ils nuisent à la qualité de l'eau. En effet, leur piétinement accroît la quantité de sédiments dans le cours d'eau, il détruit la végétation des berges, et donc contribue à augmenter l'érosion. Le piétinement nuit également au bon fonctionnement du drainage.

De plus, les animaux pourraient être la source des problèmes bactériologiques de l'eau du ruisseau du Moulin. En effet, l'apport en matières fécales augmentent la charge bactérienne dans l'eau, ce qui diminue sa qualité.



Figure 26. Traces de chevaux dans le ruisseau du Moulin. (Crédit CAGEQ)

En fait, l'accès des animaux aux cours d'eau est interdit. Cependant, la traverse à gué est permise pour faciliter l'accès des animaux aux pâturages. Si les animaux doivent traverser le cours d'eau, un ponceau délimité par des clôtures serait donc préférable.

Plusieurs programmes peuvent venir en aide aux agriculteurs concernés par cette situation. De plus, les clubs-conseils en agroenvironnement peuvent les conseiller et les aider à concevoir des plans d'aménagement et à trouver des alternatives pour préserver la qualité de l'eau tout en préservant une bonne qualité de vie pour leur bétail.



Figure 27. Traverse de machinerie dans le lit du ruisseau du Moulin. (Crédit CAGEQ)

Une traverse de tracteur a aussi été observée en milieu agricole dans le lit du cours d'eau (figure 27). La traverse occasionnelle de machinerie et d'animaux peut être une solution de rechange temporaire. Toutefois, la machinerie compacte le sol et fragilise les bandes riveraines. Si la traversée est régulière, on doit plutôt envisager la construction d'un pont ou d'un ponceau (MDDEP, 2007).

4.3. Qualité de l'habitat aquatique

L'indice de qualité de l'habitat sert à mesurer le potentiel d'habitat pour les macroinvertébrés aquatiques (insectes, mollusques et vers). Ces organismes sont très importants pour les écosystèmes d'eau douce. Ils sont la nourriture d'une panoplie d'autres animaux. Donc, si l'habitat semble propice à leur développement, celui-ci sera également adéquat à un grand nombre d'autres espèces aquatiques.

À plusieurs endroits considérés comme sous-optimaux, les déchets et les modifications apportées au cours d'eau réduisent le potentiel du ruisseau à offrir un habitat convenable pour différents organismes, puisque les objets délaissés dans le ruisseau ne procurent pas un habitat stable pour les macroinvertébrés. De plus, malgré l'observation de quelques bons habitats, la faible quantité d'eau dans le ruisseau, ainsi que la présence de ponceaux et de canalisations perturbent l'habitat du poisson. La faune piscicole est d'ailleurs peu représentée dans ce ruisseau.

Quelques recommandations pourraient être formulées dans le but d'améliorer la qualité de l'habitat aquatique du ruisseau du Moulin. Notamment, il faudrait enlever régulièrement les déchets et donc, continuer les activités de nettoyage du ruisseau et éventuellement, l'étendre à d'autres quartiers pour sensibiliser la population locale. Ensuite, il faudrait cibler les ponceaux qui pourraient être problématiques et les remettre en bon état. Enfin, l'habitat aquatique du ruisseau serait grandement amélioré si on réduisait la longueur du ruisseau canalisé. Il serait alors bénéfique de retirer des portions de canal et de remettre le ruisseau à ciel ouvert, dans un aménagement plus naturel.

4.4. Qualité de l'eau

Les analyses effectuées par le Conseil de bassin de la rivière Beauport ont montré que l'eau du ruisseau du Moulin est en général de qualité moyenne et riche en phosphore. Le phosphore existe à l'état naturel dans les roches, mais les concentrations trouvées dans cette eau indiquent un apport important provenant d'autres sources. Ces concentrations excessives peuvent stimuler la croissance d'organismes et d'algues indésirables, notamment les cyanobactéries. Elles peuvent également diminuer la qualité de l'eau, ce qui cause une diminution de la biodiversité des organismes du milieu. L'amélioration de la qualité des bandes riveraines aurait probablement un effet positif sur la diminution de la quantité de phosphore qui parvient au cours d'eau.

Les coliformes totaux et fécaux constituent un groupe hétérogène de bactéries d'origines fécale et environnementale. Leur présence dans l'eau indique une dégradation de la qualité bactérienne de l'eau et les bactéries *E. coli* sont considérées comme le meilleur indicateur de contamination fécale. Une concentration trop élevée pourrait causer des problèmes de santé humaine en cas de contacts étroits (MDDEP, 2002).

La charge bactérienne et les taux élevés en nutriments pourraient également provenir des canards qui se retrouvent au parc de la Montagne-des-roches et au Domaine de Maizerets. Leur présence n'est pas dommageable, c'est plutôt le fait que de nombreuses personnes les nourrissent qui cause problème. En effet, dans un cycle normal, les nutriments passent des plantes aux canards lorsqu'ils mangent. Ensuite, ces mêmes nutriments sont remis en circulation dans l'eau via leurs excréments, puis sont réutilisés par les plantes pour permettre leur croissance. Par contre, si les canards sont nourris par les passants, des nutriments supplémentaires sont ajoutés dans le cycle. L'eau devient alors plus riche en nutriments et on peut observer une dégradation du milieu aquatique.

La qualité de l'eau peut varier dans le temps selon les produits qui pourraient la contaminer. En effet, comme plusieurs réseaux d'égouts pluviaux rejoignent le ruisseau, l'impact des activités de résidants pourrait être très important, par exemple, si des citoyens utilisent des savons pour laver les voitures, des fertilisants ou des pesticides qui sont lessivés, des renversements accidentels d'huiles ou autres contaminants, etc. Si l'ajout de bassins de rétention et de décantation des eaux pluviales sont possibles, ce serait une mesure préventive à envisager. Le

programme éducatif «Le Chemin du poisson jaune^(MD)» pourrait également être présenté dans les écoles du quartier afin de sensibiliser les élèves à la pollution de l'eau et à l'impact de cette pollution sur les cours d'eau, de même que sur les chemins qui sont empruntés par les eaux pluviales.

Ensuite, des citoyens ont observé que de la neige était poussée dans le ruisseau ou sur sa bande riveraine, lors des périodes de déneigement. Cette neige peut contenir de nombreux contaminants tels que des hydrocarbures pétroliers, des HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), des résidus de combustion ou d'autres déchets. Il serait important que les résidents qui tentent de sensibiliser les propriétaires dissidents soient soutenus par la municipalité et que ceux-ci soient informés des recours qui sont possibles.

Enfin, de la sensibilisation devrait être effectuée auprès des propriétaires riverains afin de faire enlever les tuyaux provenant des piscines et des gouttières qui se jettent dans le ruisseau. Dans le cas des tuyaux de piscines, ceux-ci causent une contamination au chlore et aux autres produits présents dans l'eau et les tuyaux de gouttières augmentent la pression sur le ruisseau lors des épisodes de fortes pluies, occasionnant l'érosion des berges.

5. La vision du Comité de valorisation du ruisseau du Moulin

5.1. Sentiers pédestres et cyclables

Le Comité de valorisation du ruisseau du Moulin a présenté à la Ville de Québec, dans le cadre du projet de Plan vert, bleu, blanc, un mémoire qui proposait de mettre en valeur le ruisseau du Moulin et de favoriser son accessibilité à la population. Cette proposition consistait à concevoir et à aménager des sentiers pédestres ou multi-usages dans un corridor vert longeant le ruisseau du Moulin.

Dans la portion nord du ruisseau, le sentier pourrait relier Charlesbourg, plus précisément la piste cyclable de la rue de Chamonix, au ruisseau via l'avenue Saint-Samuel. Ensuite, le sentier pourrait longer la rive nord du ruisseau du Moulin et rejoindre la cédrière humide, identifiée comme milieu d'intérêt par la ville de Québec (Ville de Québec, 2005). Ce site pourrait être une étape importante du trajet en permettant une aire de pique-nique et un accès vers la rue du

Vignoble et l'avenue du Bourg-Royal. Le sentier pourrait ensuite se prolonger vers l'est, à travers les terres agricoles qui pourraient être aménagées à cette fin. Cette piste cyclable pourrait rejoindre celle de l'avenue Saint-David ou directement celle de la rue Clémenceau.

Au sud de l'autoroute Félix-Leclerc, le réseau cyclable pourrait être poursuivi et relier la piste cyclable de l'avenue du Bourg-Royal au site patrimonial du moulin des Jésuites/Goulet sur l'avenue du Vieux-Moulin, au sud de la rue Joncas. Ensuite, cette piste cyclable pourrait être reliée au terminus d'autobus de Beauport, puis au Domaine de Maizerets.

Les tronçons de sentiers pédestres ou multi-usages qui pourraient être aménagés le long du ruisseau du Moulin offrent l'avantage de réunir un grand nombre de types d'usages comme un milieu agricole à découvrir, un boisé d'intérêt, des écoles secondaires à proximité, des quartiers résidentiels et commerciaux dont deux centres commerciaux (Promenades Beauport et Galeries de la Canardière), un site historique à développer, le terminus de Beauport, le Domaine de Maizerets et de là, la possibilité de rejoindre la Baie de Beauport.

5.2. Mise en valeur patrimoniale

Le secteur des vestiges du moulin des Jésuites/Goulet mérite d'être mis en valeur. En effet, ce site fait foi de l'histoire du patrimoine de ce quartier du Vieux-Moulin. Un aménagement devrait être envisagé, incluant un sentier avec des avancées vers le ruisseau à quelques endroits et des affiches d'informations historiques concernant le moulin et les différentes industries qui étaient présentes, telle que la clouterie, de même que des affiches de sensibilisation sur le ruisseau pourraient être apposées. Des petits bancs pour se reposer le long du parcours ainsi que des poubelles pour éviter les déchets dans le ruisseau pourraient aussi être installés. Ces aménagements permettraient aux gens du coin de prendre conscience de l'importance qu'avait ce ruisseau autrefois et de pouvoir profiter d'un petit coin de nature.

Une caractérisation patrimoniale serait hautement souhaitable pour avoir plus d'informations concernant les vestiges restants et la possibilité de restaurer ce qui est en place, notamment le moulin des Jésuites/Goulet.

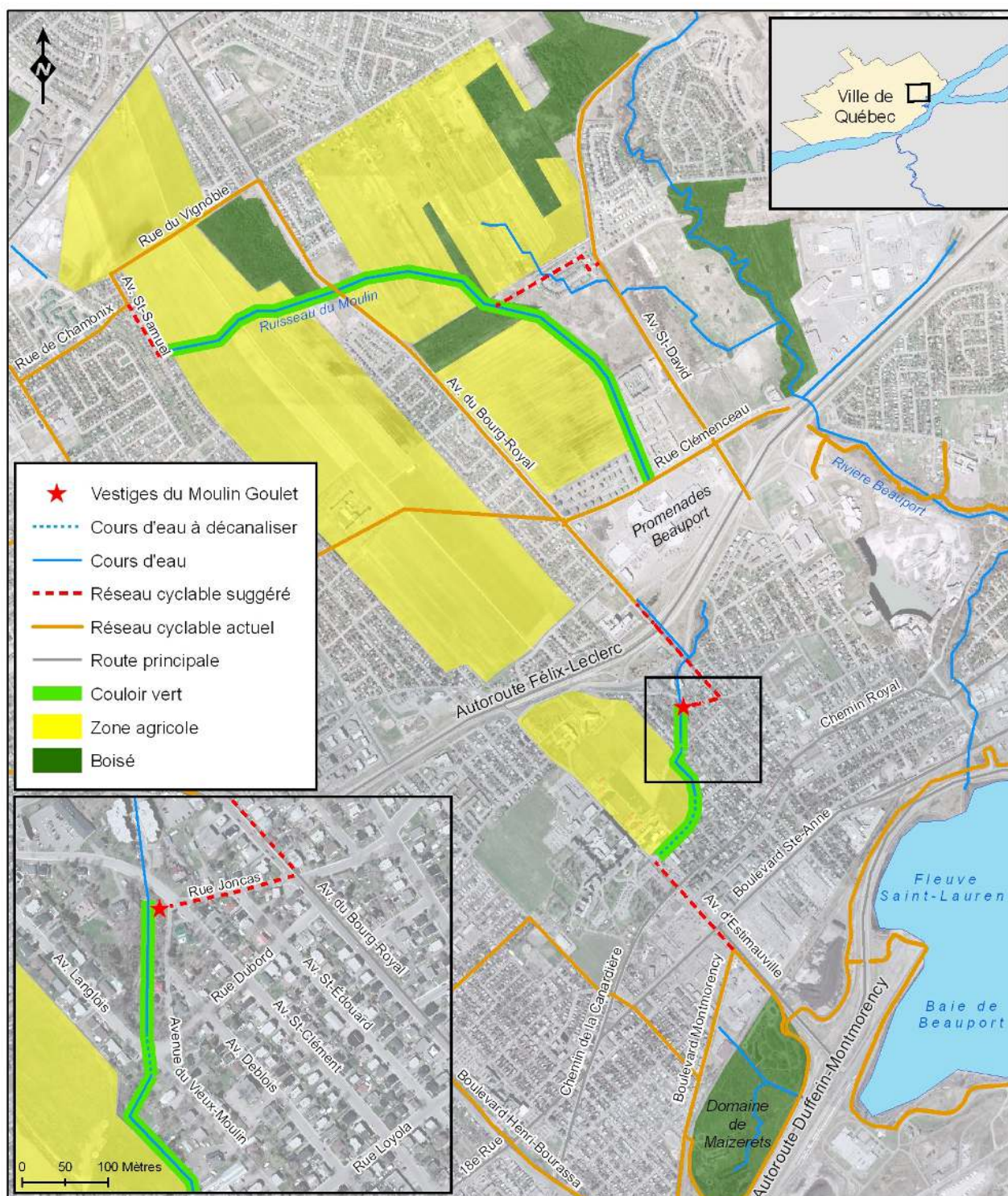


Figure 28. Tracé du projet de couloir linéaire du ruisseau du Moulin.

5.3. Diminution de la longueur de canalisation

Comme il a été mentionné à plusieurs reprises, le ruisseau du Moulin est canalisé sur pratiquement la moitié de son parcours. Le Comité de valorisation du ruisseau du Moulin souhaite que certaines sections de canalisation soient retirées surtout dans sa partie sud, et que le ruisseau puisse couler dans un lit plus naturel et bien aménagé (Langlois, 2008). Voici donc quelques-unes de leurs propositions.

5.3.1. Secteur du Moulin

Premièrement, à l'intersection de l'avenue Langlois et de la rue Dubord, la canalisation devrait être retirée et un pont devrait y être construit.

Ensuite, la partie entre la rue Loyola et l'actuel site du terminus de Beauport (rue Anne-Mayrand) devrait également être naturalisée et aménagée. Cette canalisation sert de trottoir pour les gens de ce quartier, mais selon ceux-ci, le ruisseau déborde de la canalisation occasionnellement au printemps ou dans les épisodes de fortes pluies.



Figures 29 à 32. Parcours de la canalisation entre les rues Loyola et Anne-Mayrand. (Crédits CAGEQ)

Cet endroit devrait être remis à l'état naturel. Des plantations seraient nécessaires afin d'aider ce bout de ruisseau à renaître. Des végétaux indigènes pourraient être plantés sur les sites urbanisés de même que sur une lisière de la terre agricole. Un parc pourrait aussi être créé près de l'avenue d'Estimauville et un étang pourrait y être aménagé (figure 34). Ce parc pourrait être relié au secteur des vestiges du moulin des Jésuites/Goulet par un sentier pédestre ou multi-usage.

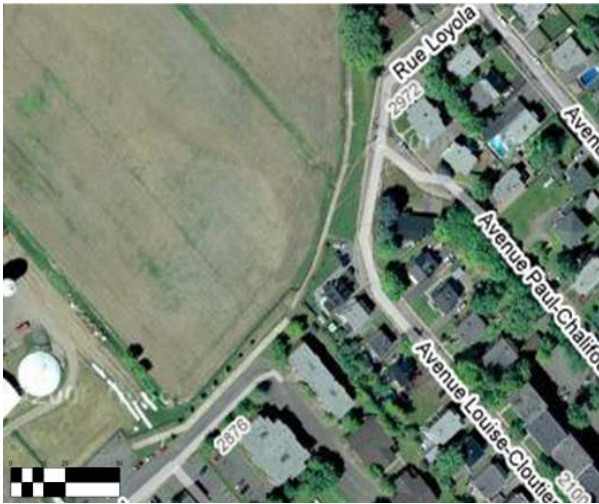


Figure 33. Vue aérienne du secteur du ruisseau canalisé (Crédit Google)

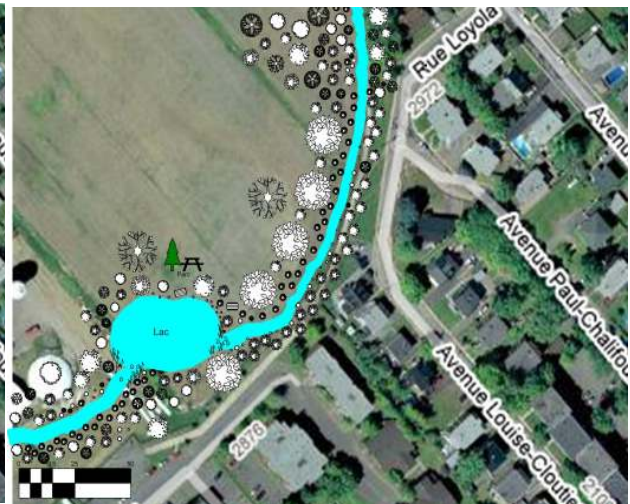


Figure 34. Proposition de réaménagement du ruisseau du Moulin entre les rues Loyola et Anne-Mayrand. (Crédit CAGEQ)

5.3.2. Secteur d'Estimauville

La revitalisation du secteur d'Estimauville serait un moment opportun pour remettre une partie du ruisseau du Moulin à l'état naturel. Une partie de la canalisation du ruisseau pourrait être enlevée juste avant qu'il n'entre sur le terrain du Domaine de Maizerets. Le ruisseau du Moulin s'intégrerait bien dans un éco-quartier et procurerait un espace vert aux résidents et aux travailleurs du voisinage. En effet, si ce nouveau développement se veut pourvu d'espaces verts, pourquoi ne pas profiter de la présence du ruisseau et l'aménager plutôt que de l'enfouir sous le site.

5.3.3. Exutoire : baie de Beauport

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) est propriétaire du terrain sur lequel le ruisseau est canalisé juste avant de se jeter dans le fleuve. Dans le cadre des mesures compensatoires relatives à l'habitat du poisson exigées par la loi sur les pêches, le MTQ a retenu un projet qui consiste à enlever la canalisation à l'exutoire du ruisseau du Moulin et de réaménager une partie du terrain en battures (marais intertidal). D'ailleurs, les travaux de décontamination des sols ont débuté en septembre 2009. Ce projet prévoit également d'enlever partiellement les canalisations et de remettre le ruisseau à l'état naturel sur les segments de terrain qui le permettent, entre les battures et le Domaine de Maizerets.

Étant donné que le Domaine de Maizerets est au prise avec un problème d'érosion lors des fortes marées qui brisent et arrachent les installations, le comité souhaite que le MTQ tienne compte de ces données lorsqu'il fera son choix d'aménagement, afin de ne pas aggraver la situation.

6. Conclusion

Le ruisseau du Moulin a beaucoup de potentiel, mais pour arriver à un résultat satisfaisant, il mérite qu'on en prenne soin et qu'on le mette en valeur. Dans plusieurs secteurs des actions devront être entreprises pour améliorer la qualité de son eau et pour contrer l'érosion des berges. À cet effet, les bandes riveraines pourraient être revégétalisées par des activités de plantations qui pourraient être jumelées aux activités d'enlèvement de déchets. Ailleurs, l'enlèvement des canalisations permettrait au ruisseau de retrouver un aspect plus naturel tout en permettant aux citoyens de profiter d'un espace vert.

Le ruisseau du Moulin est un cours d'eau qui a subi de nombreuses modifications depuis le début de la colonisation du territoire. Le Comité de valorisation du ruisseau du Moulin espère que les prochaines actions touchant le ruisseau se feront pour le mettre en valeur et lui redonner ses lettres de noblesse.

7. Références

Chassé, B. 1981. Le moulin des Jésuites à Charlesbourg. Ministère des affaires culturelles. Direction générale du patrimoine, Service des études et expertises. Gouvernement du Québec. 42 pages.

Chassé, B. 1990. Le moulin des Jésuites à Beauport – Moulin de la Dumaine à Beauport. Ministère des affaires culturelles. Direction du patrimoine. Gouvernement du Québec. 29 pages.

Gouvernement du Québec. 2003. Région hydrographique du Saint-Laurent nord-ouest (05). Centre d'expertise hydrique du Québec.

<http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/ListeStation.asp?regionhydro=05&Tri=Non>. Consulté le 12 novembre 2009.

Langlois, J.-G. 2008. Réflexion sur l'activité de nettoyage annuelle du ruisseau organisée par le CQVM et Propositions de mise en valeur du ruisseau du Moulin. Québec. 2 pages.

Leroux, C. 1999. Travaux pratiques d'écologie aquatique. Département de biologie, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke. Laboratoire 6.

MDDEP. 2002. Critères de qualité de l'eau de surface.

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp. Consulté le 12 novembre 2009.

MDDEP, 2007. Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Direction des politiques de l'eau. Gouvernement du Québec. 148 pages.

Métayer, L. 1975. Étude sur le Vieux-Moulin de Giffard. Beauport. 48 pages.

Moisan, J. et L. Pelletier, 2008. Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Gouvernement du Québec. 86 pages.

Ville de Beauport. 1994. Giffard – Un souvenir des jésuites. Collaboration du ministère de la Culture et des Communications. 16 pages.

Ville de Québec. 2005a. Répertoire des milieux naturels d'intérêts de Québec. Service de l'environnement, Ville de Québec. Site 5-10.

Ville de Québec. 2005b. Plan directeur d'aménagement et de développement. Service de l'aménagement du territoire, Ville de Québec. Pages 175, 271 et 276.

Ville de Québec. 2009a. Arrondissement de Beauport. Service de la culture de la Ville de Québec. 96 pages.

Ville de Québec. 2009b. Égout pluvial du district du Vieux Moulin. Carte. Service de l'Ingénierie.