

Plan de gestion des cours d’eau, des milieux humides et des milieux naturels d’intérêt du bassin versant de la rivière Lorette



Rédaction

Nancy Dionne
Julie Trépanier
Raphaëlle Mills-Montesinos
Caroline Brodeur
Camille C. Lefrançois

Cartographie

David Viens
Julie Trépanier
Raphaëlle Mills-Montesinos

Révision

Nancy Dionne
Julie Trépanier
Caroline Brodeur

Référence à citer

Organisme des bassins versants de la Capitale. 2014. Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette, Québec, 202 p.

Description et crédit des photos en page couverture

Ruisseau des Friches, mai 2012 © OBV de la Capitale

Tables des matières

1. Introduction

2. Historique des pertes et perturbations : bassin versant de la rivière Lorette

3. Études de cas

4. Cours d'eau

5. Milieux humides

6. Milieux naturels d'intérêt

7. Recommandations

Avant-propos

L'étude sur l'historique des pertes dans le bassin versant de la rivière Lorette a été produite au cours de l'été 2013 et s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du *Plan de gestion des cours d'eau, milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette*, qui a été réalisé entre mai 2013 et avril 2014. Au moment d'écrire cette partie, les données les plus récentes disponibles étaient celles produites par Canards Illimités Canada et la Communauté métropolitaine de Québec en 2005. Il serait éventuellement intéressant de comparer ces résultats aux données publiées en 2014, mais compte tenu de la date de publication de ces données et des délais de production du Plan de gestion, elles n'ont pas pu être intégrées dans cette partie du document.

Aussi, il est prévu que la Ville de Québec sorte un nouveau *Répertoire des milieux naturels d'intérêt* en 2014. Il sera alors intéressant de voir si des nouveaux se sont ajoutés ou alors si certains ont disparu et pourquoi.

Introduction

Les milieux humides sont une des composantes essentielles des écosystèmes qui nous entourent. Ils remplissent diverses rôles et fonctions et rendent de nombreux services à l'Homme. Toutefois, sans la présence des lacs, des cours d'eau et des milieux naturels dans leur ensemble, les milieux humides ne pourraient subsister. C'est pourquoi l'ensemble des milieux naturels doivent être pris en considération dans la planification de l'aménagement du territoire.

Le présent *Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette* vise à mettre sur la table une vision d'ensemble de tous les milieux naturels existants dans le bassin versant, les pressions dont ils font l'objet ainsi qu'une classification. Il s'agit d'un outil destiné aux décideurs municipaux et gouvernementaux visant à aider la prise de décision quant aux projets de développement et de conservation.

La première partie de ce document dresse un historique des pertes et des perturbations touchant les cours d'eau, les milieux humides et les milieux naturels du bassin versant visé. Cet historique se base sur une analyse des photographies aériennes de 1949, 1973 et 2002 et des changements pouvant être observés entre les périodes couvertes.

Ensuite, une étude de cas des Villes de Saint-Jérôme, Longueuil et Drummondville fera ressortir les faits saillants de l'exercice auquel se sont prêtées ces villes pour tenter de conserver les milieux humides, les cours d'eau et les milieux naturels de plus grande valeur sur leur territoire malgré les besoins de développement.

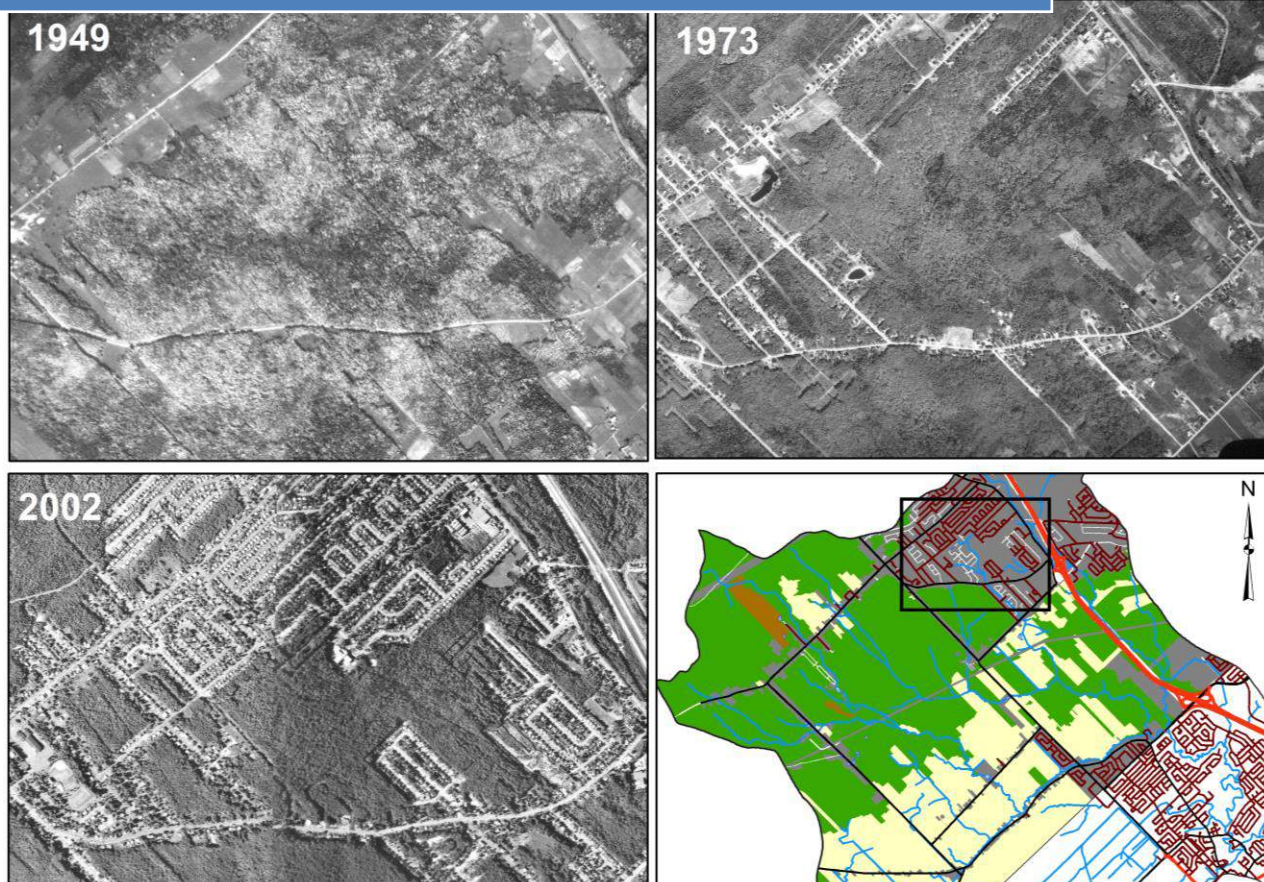
Avant de procéder à l'analyse proprement dite pour le bassin versant de la rivière Lorette, il est pertinent de procéder à une courte revue de littérature sur les différentes méthodes utilisées pour l'élaboration d'un indicateur de la qualité des milieux. Suite au résumé des méthodes jugées les plus intéressantes, une comparaison sera faite afin d'évaluer quels sont les éléments intéressants à retenir pour l'analyse concernant le bassin versant de la rivière Lorette.

C'est à la suite de cet exercice que la méthodologie retenue pour la présente étude sera présentée. Cette dernière a été élaborée avec l'aide de la direction du patrimoine écologique et des parcs du MDDEFP et elle est

inspirée de la démarche utilisée dans le cadre de la Méthodologie de priorisation des milieux humides du Centre-du-Québec réalisée par le Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec.

Le document est ainsi présenté en 7 sections bien distinctes, afin de faciliter la lecture.

2. Historique des pertes et perturbations : *Bassin versant de la rivière Lorette*



Tables des matières

Tables des matières.....	2
Tables des illustrations.....	3
Index des tables.....	3
Avant-propos.....	4
Introduction.....	5
Présentation de la problématique	12
Méthodologie.....	13
Pertes dans la portion amont du bassin versant.....	16
Pertes et perturbations des cours d'eau et des étendues d'eau	16
Pertes et perturbations des milieux humides	24
Pertes et perturbations des milieux naturels.....	34
Pertes dans la portion aval du bassin versant	42
Pertes et perturbations des cours d'eau et des étendues d'eau	42
Pertes et perturbations des milieux humides	50
Pertes et perturbations des milieux naturels.....	57
Conclusion et limites de l'étude	62
Annexe 1 : Répartition des milieux humides, OBV de la Capitale	64
Références.....	Erreur ! Signet non défini.

Tables des illustrations

Figure 1: Localisation du bassin versant de la rivière Lorette et des structures municipales avoisinantes..	7
Figure 2: Localisation du bassin de la rivière Lorette à l'intérieur du bassin de la rivière Saint-Charles.....	8
Figure 3: Localisation des milieux humides du bassin versant.....	9
Figure 4: Éléments naturels et anthropiques du bassin versant.....	11
Figure 5: Divisions amont et aval du bassin	14
Figure 6: Fossé de drainage.....	18
Figure 7: Linéarisation de la rivière Lorette	20
Figure 8: Bassins artificiels	21
Figure 9: Linéarisation et disparition de cours d'eau lors de l'implantation de l'autoroute Henri-IV	23
Figure 10: Localisation des milieux humides, partie amont.....	25
Figure 11: Marais Gaudar	26
Figure 12: Marais Apollo	27
Figure 13: Marécage Gaudar	28
Figure 14: Marécage de l'aéroport (est).....	29
Figure 15: Marécage du rang Sainte-Anne.....	30
Figure 16: Marécage Chauveau.....	31
Figure 17: Tourbière Jean-Gauvin	33
Figure 18: Zone d'extraction au nord de l'avenue de la Montagne Ouest.....	36
Figure 19: Zone d'extraction (Parc Belle-Eau)	37
Figure 20: Urbanisation dans le secteur de Val-Bélair	39
Figure 21: Implantation de l'autoroute Henri-IV.....	40
Figure 22: Linéarisation de cours d'eau, secteur de l'aéroport.....	43
Figure 23: Disparition de méandres, rivière Lorette	44
Figure 24: Disparition et linéarisation de cours d'eau, développement industriel.....	46
Figure 25: Développement du plateau de Sainte-Foy.....	47
Figure 26: Disparition de méandres par l'implantation de l'autoroute Henri-IV	49
Figure 27: Localisation des milieux humides, partie aval	50
Figure 28: Marais des lacs Laberge	51
Figure 29: Marais au sud du Boulevard de l'Auvergne.....	52
Figure 30: Marécage modifié par l'implantation du parc technologique	53
Figure 31: Marécage modifié par l'implantation du chemin de fer	54
Figure 32: Tourbières boisées dans le parc technologique	56
Figure 33: Développement routier et industriel	59
Figure 34: Développement urbain et disparition de zones agricoles.....	61

Index des tables

Tableau 1: Perturbations des marécages (partie amont)	32
---	----

Avant-propos

La présente étude sur l'historique des pertes dans le bassin versant de la rivière Lorette a été produite au cours de l'été 2013 et s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du *Plan de gestion des cours d'eau, milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette*, qui a été réalisé entre mai 2013 et avril 2014. Au moment d'écrire ces lignes, les données les plus récentes disponibles étaient celles produites par Canards Illimités Canada et la Communauté métropolitaine de Québec en 2005. Il serait éventuellement intéressant de comparer ces résultats aux données publiées en 2014, mais compte tenu de la date de publication de ces données et des délais de production du Plan de gestion, elles n'ont pas pu être intégrées dans cette partie du document.

Introduction

Le secteur que couvre le bassin versant de la rivière Lorette a largement été modifié depuis la fin des années 40 jusqu'à aujourd'hui. Au gré du développement et des changements d'occupation du sol, les milieux boisés et les milieux humides ont cédé leur place aux terres cultivées, aux zones de friches et aux zones résidentielles et industrielles de même qu'au développement routier. Par endroits, le territoire occupé par l'activité agricole s'est vu transformé en territoire urbanisé ou en zones de friches. Les cours d'eau ont aussi été modifiés selon la progression des développements sur le territoire et en raison de plusieurs activités anthropiques. Les axes routiers, très élémentaires à la fin des années 40, sillonnent maintenant le territoire dans son intégralité et le domaine bâti, éparpillé sur l'ensemble du territoire sans concentration spécifique à cette époque, est maintenant très dense par endroits.

L'évolution que le territoire a connue a été néfaste à bien des égards pour les cours d'eau et les étendues d'eau, les milieux humides et les milieux naturels. Toutefois, les perturbations et parfois même des pertes qu'ont subies les diverses entités hydrographiques ainsi que les multiples milieux présents dans le bassin versant de la Lorette n'ont pas été recensées et datées. Ce rapport présente, donc un historique des pertes et des perturbations sur la morphologie des cours d'eau ainsi que sur les milieux humides et naturels en raison de l'évolution de l'occupation du sol sur le territoire.

Localisation et présentation du territoire d'étude

La rivière Lorette est située sur le territoire de la ville de Québec et de la ville de L'Ancienne-Lorette. Le sous-bassin de la rivière Lorette occupe la portion sud-ouest du bassin versant de la rivière Saint-Charles et représente un de ses six sous-bassins versants. Il est situé à l'ouest dans de l'agglomération de Québec et s'étend sur une large portion de l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, sur une bonne section du secteur de Val-Bélair dans l'arrondissement de La Haute-Saint-Charles et sur une mince bande l'arrondissement Les Rivières. Il couvre aussi la quasi-totalité du territoire de la ville de L'Ancienne-Lorette (Figure 1). Aussi, il est limité au sud par le bassin principal de la rivière du Cap Rouge, au nord par le sous-bassin de la rivière Nelson, à l'ouest par le bassin versant de la rivière Jacques-Cartier et à l'est par la rivière Saint-Charles (Figure 2).



Source: Gouvernement du Québec (2010) Base de données topographiques du Québec. / Ville de Québec (2013) Données ouvertes.

Figure 1: Localisation du bassin versant de la rivière Lorette et des structures municipales avoisinantes



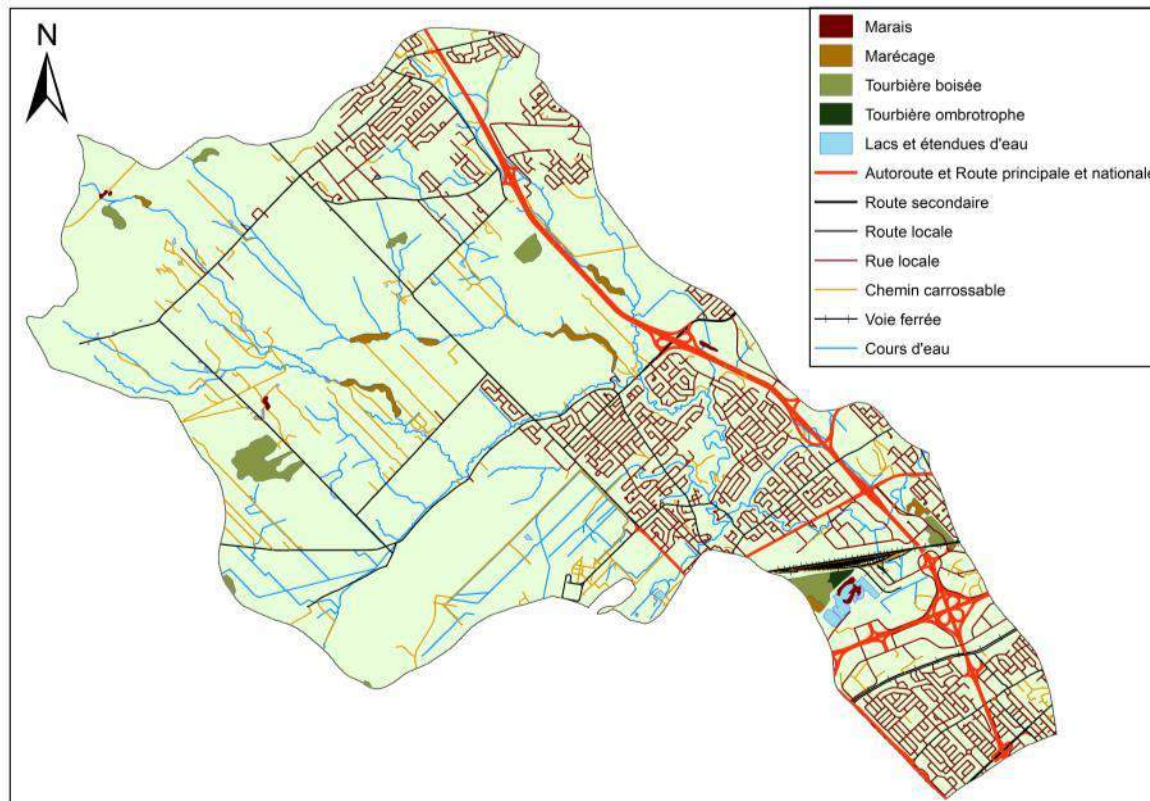
Source: Gouvernement du Québec (2010) Base de données topographiques du Québec. / Ville de Québec (2013) Données ouvertes.

Figure 2: Localisation du bassin de la rivière Lorette à l'intérieur du bassin de la rivière Saint-Charles

Le bassin versant couvre une bande plus ou moins étroite, orientée selon une direction SE-NO et d'une superficie de 70 km². Ses principaux affluents sont le ruisseau des Fiches (aussi appelé ruisseau Sainte-Geneviève ou ruisseau des Martres), le ruisseau du Mont Châtel prenant source à Val-Bélair et un autre tributaire (sans toponyme, mais localement appelé ruisseau de la Souvenance) qui prend sa source au mont Bélair. Les autres affluents sont surtout des fossés de drainage d'origine agricole. L'occupation du sol dans le bassin versant est essentiellement divisée en trois catégories distinctes : les zones agricoles, les zones boisées et les zones urbaines et industrielles. (Brodeur et al., 2009)

Bien que l'utilisation du sol ait largement évolué à travers les années, actuellement les activités agricoles sont principalement concentrées dans le centre du territoire, les zones boisées au nord, dans le secteur

de Val-Bélair, et les zones urbanisées dans le secteur de Val-Bélair au nord-est du territoire, sur le territoire de la ville de L’Ancienne-Lorette et dans la portion sud du territoire sur le plateau de Sainte-Foy. Les activités industrielles et commerciales sont principalement concentrées en périphérie des zones urbaines à proximité de l’autoroute Henri-IV et entre le boulevard Wilfrid-Hamel et le boulevard du Versant-Nord (Ville de Québec, 2011). Le bassin versant de la rivière Lorette compte aussi plusieurs milieux humides, notamment des marais, des marécages ainsi que des tourbières boisées et ombrotrophes, dispersées inégalement sur le territoire (Figure 3).



Source: Gouvernement du Québec (2010), Base de données topographiques du Québec et Communauté métropolitaine de Québec (2005)

Figure 3: Localisation des milieux humides du bassin versant

Sur l’ensemble de territoire du bassin de la rivière Lorette, on retrouve plusieurs éléments de nature anthropique qui sont parfois responsables de pertes et de perturbations sur les cours d’eau, les milieux humides et les milieux boisés. Tout d’abord, on retrouve une large portion de l’aéroport international Jean-Lesage de Québec. Dès 1939, un terrain d’aviation est créé dans ce secteur. Dans les années 60, les installations de l’aéroport prendront plus d’espace et jusqu’à la fin des années 70, de nombreux travaux de modernisation seront réalisés. En 1979, la piste principale atteint sa longueur actuelle, 9000 pieds, et une nouvelle route d’accès menant directement au cœur de l’aéroport est construite. Au début des

années 80, l'aérogare est agrandie ainsi que les parcs de stationnement pour les automobiles et l'aire de stationnement des aéronefs. Le site deviendra l'aéroport international Jean-Lesage en 1993 (Aéroport international Jean-Lesage de Québec, 2013). Aussi, plusieurs routes et deux autoroutes traversent le secteur. Une portion de près de 14 km de l'autoroute Henri-IV traverse le secteur, ainsi qu'une portion d'un peu plus de 2 km de l'autoroute Félix-Leclerc (40) (Gouvernement du Québec, 2012). La route de l'aéroport traverse le secteur en plein cœur dans une direction SE-NO. On retrouve aussi une importante section du chemin Jean-Gauvin, le chemin Notre-Dame, l'avenue de la Montagne Ouest et Est et l'avenue Chauveau. Le territoire du bassin versant de la rivière Lorette est aussi traversé d'ouest en est par des lignes de transport d'électricité d'Hydro-Québec et au sud du boulevard Wilfrid-Hamel, plusieurs voies ferrées du Canadien-Pacifique (CP) passent sur le territoire. De plus, du sud du secteur au nord de l'intersection des autoroutes Félix-Leclerc et Duplessis, on retrouve la base de plein air de Sainte-Foy qui couvre une superficie imposante du secteur, soit plus d'une soixantaine d'hectares (AF2R, 2013). La base de plein air de Sainte-Foy a été aménagée autour de deux lacs, les lacs Laberge, résultant de l'exploitation d'anciennes gravières (Brodeur et al., 2012). Sur le territoire, on retrouve aussi plusieurs lacs, dont la plupart sont des lacs artificiels, notamment le lac Apollo et le lac Côté (Figure 4).

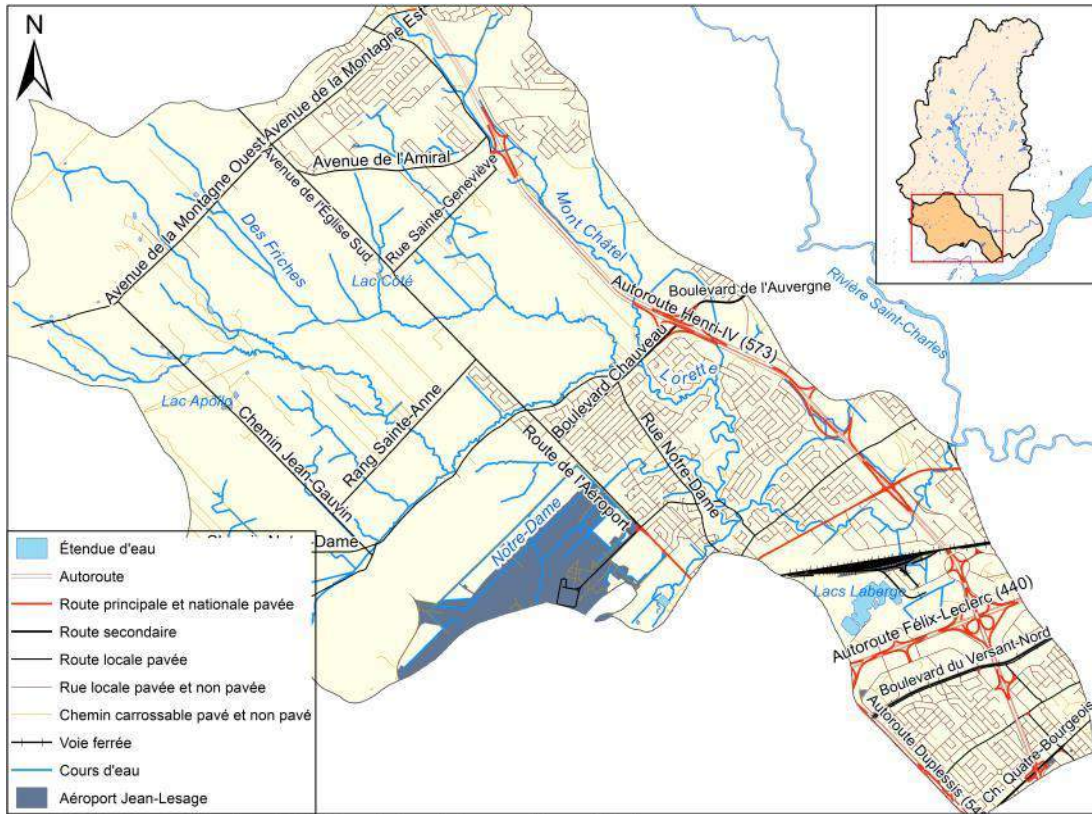


Figure 4: Éléments naturels et anthropiques du bassin versant

Présentation de la problématique

Le territoire couvert par le bassin versant de la rivière Lorette a subi plusieurs perturbations et l'occupation du sol a connu des changements importants depuis la deuxième moitié du 20^e siècle. En effet, l'agriculture s'est développée de manière considérable nécessitant ainsi le drainage des terres. Aussi, à partir des années 60, on remarque l'amorce du phénomène d'urbanisation dans le bassin versant, principalement dans le secteur de Val-Bélair, sur le territoire actuel de la ville de L'Ancienne-Lorette et dans le plateau de Sainte-Foy. De plus, à partir des années 70, on observe une expansion du réseau routier par le développement de l'autoroute Henri-IV (573) et de l'autoroute Félix-Leclerc (40), toutes deux ayant des sections qui traversent le territoire (Gouvernement du Québec, 2012).

Encore aujourd'hui, l'expansion urbaine est largement perceptible dans le bassin versant, particulièrement dans le secteur de Val-Bélair. Des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels subissent ainsi des pressions du fait de la présence de ces nouveaux développements. Il importe donc de savoir quelles étaient les anciennes occupations du territoire et quelles sont les pertes qu'ont subies les divers milieux et entités hydrographiques du bassin versant afin de pouvoir mesurer le poids des perturbations et pertes actuelles. Un historique des pertes et des perturbations permettra donc d'analyser et d'interpréter comment le développement agricole, routier et urbain a pu affecter la morphologie des cours d'eau du bassin versant ainsi que les milieux humides et naturels, et de porter un regard nouveau sur l'aménagement que l'on devrait privilégier dans le futur pour ce territoire.

Méthodologie

Afin de réaliser cet historique des pertes et des perturbations dans le bassin versant de la rivière Lorette, plusieurs étapes ont dû être réalisées. Cet historique de pertes et de perturbations se base essentiellement sur l'analyse de photos aériennes de trois décennies différentes, prises à des intervalles d'environ 25 ans. L'analyse se base sur une observation des changements survenus en 1973 et en 2002 par rapport aux observations des photos aériennes de 1949.

Tout d'abord, une collecte de photographies aériennes couvrant le secteur à différentes époques a été réalisée. Les photographies aériennes conservées au Centre Géostat de l'Université Laval ont au préalable été numérisées et ensuite géoréférencées sur le logiciel d'information géographique ArcGIS afin de faciliter leur visionnement ainsi que leur analyse. Les photographies ont ensuite été comparées entre elles ainsi qu'avec d'autres données géographiques afin de noter les changements survenus sur le territoire. Le géoréférencement des photographies aériennes n'est pas tout à fait exact par endroits et les éléments présents sur les photographies aériennes et ceux sur les fichiers d'informations géographiques ne sont pas totalement superposés. Cela s'explique par le fait qu'il était difficile de trouver des correspondances entre les photos datant de plus de soixante ans et les couches d'informations géographiques datant de 2010, puisque le territoire ainsi que toutes ses composantes ont largement changé.

Afin d'approfondir l'analyse du territoire, plusieurs données géographiques et d'autres types de données provenant de la Base de données topographiques du Québec, de la Ville de Québec et de la Communauté métropolitaine de Québec ont été comparées aux photographies aériennes de 1949, de 1973 et de 2002. En effet, des données géographiques sur l'hydrographie et sur les voies de communication présentes dans le secteur et datant de 2010 provenant de la Base de données topographiques du Québec (BDTQ) ont été utilisées. Aussi, des données sur la situation des milieux humides du bassin versant en 2005 ont été très utiles ainsi que des photographies aériennes couvrant le territoire en 2011, toutes deux provenant de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). La cartographie de l'utilisation du sol en fichier shapefile téléchargeable dans la section Données ouvertes du site internet de la Ville de Québec a été utilisée pour la rédaction de cet historique de pertes et de perturbations afin de comparer l'utilisation actuelle du sol et celle visible sur les photographies aériennes

de 1949, de 1973 et de 2002. La couche d'utilisation du sol a été produite en 2011 par le service d'évaluation de la Ville de Québec. Il est le résultat du regroupement d'une matrice graphique et de photographies aériennes. D'autres documents et sites internet ont permis la réalisation de cet historique notamment une étude du bassin versant de la rivière Lorette réalisée en 1973 par un groupe-conseil, Rochette, Rochefort et associés, pour le ministère des Richesses naturelles. Le répertoire des autoroutes du ministère des Transports du Québec a été utilisé afin de connaître les années exactes de la construction des portions d'autoroutes qui traversent le secteur analysé. Les sites internet de la ville de Québec, de la ville de L'Ancienne-Lorette, de l'Organisme des bassins versants de la Capitale et de l'Aéroport international Jean-Lesage de Québec ont aussi été très utiles pour la collecte de diverses informations.

De plus, afin de faciliter l'interprétation des pertes et des perturbations et pour les besoins de l'analyse du territoire à l'étude, il a été divisé en deux zones distinctes. La première zone est la portion en amont du bassin versant et s'étend de la limite nord du bassin jusqu'à l'avenue Chauveau. La seconde zone représente la portion en aval du bassin versant et est délimitée au nord par l'avenue Chauveau et au sud par la limite sud du bassin (Figure 5).

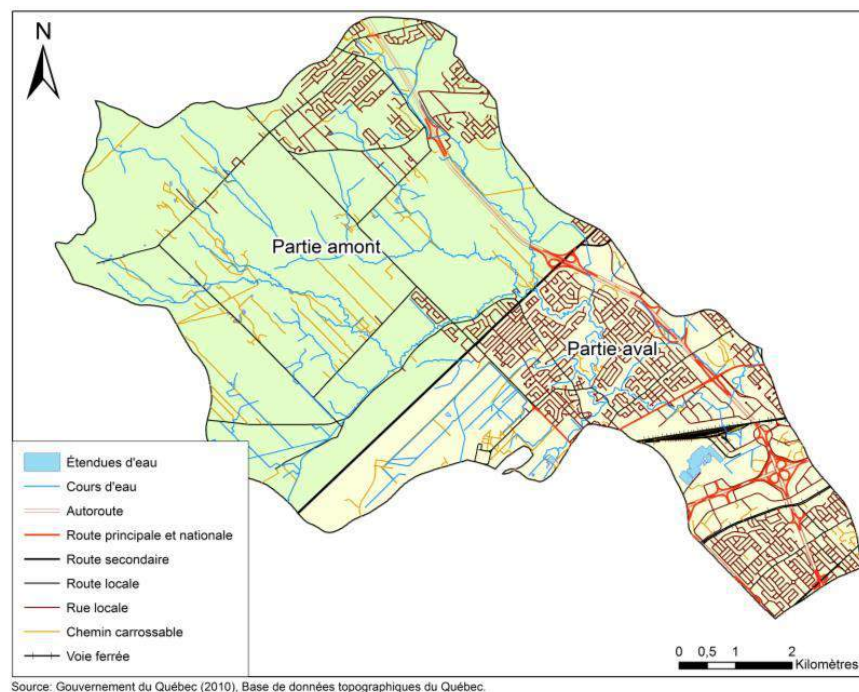


Figure 5: Divisions amont et aval du bassin

Finalement, afin de montrer les différents changements survenus, un dossier cartographique a été réalisé. Un total de 34 cartes a été réalisé sur le logiciel d'information géographique, ArcGIS. Ces cartes agissent en tant que complément à l'historique de pertes et de perturbations et permettent de rendre plus concrètes l'explication de l'historique et la localisation des changements survenus depuis 1949 sur le territoire du bassin versant de la rivière Lorette.

Description de la période d'analyse

La période d'analyse qui a été choisie pour cet historique de pertes et de perturbations s'étend de 1949 aux années 2000. Trois années spécifiques sont analysées, soit les années 1949, 1973 et 2002. L'historique se base principalement sur l'interprétation et la comparaison de photographies aériennes et l'analyse de données géographiques. Cet historique se base donc essentiellement sur l'analyse de photographies aériennes de 1949 provenant de l'ancien département de l'Énergie des Mines et des Ressources (Gouvernement du Québec, 1949), de 1973 de l'ancien ministère des Terres et Forêts (Gouvernement du Canada, 1973) et de 2002 du ministère des Ressources naturelles (Gouvernement du Québec, 2002). Pour compléter l'analyse, les données géographiques sur l'utilisation du sol de 2005 de la Ville de Québec, les données géographiques sur l'hydrographie linéaire de 2010 de la Base de données topographiques du Québec, des données géographiques sur les milieux humides de 2005 de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ) ainsi que des images satellites datant de 2012-2013 seront également comparées aux photographies aériennes.

Les années de prises de photographies aériennes ont été sélectionnées pour cette analyse puisqu'elles offraient une couverture intéressante du bassin et similaire entre elles. Elles représentent aussi des années charnières entre différentes phases de développement sur le territoire du bassin versant de la rivière Lorette. En effet, durant les années 40, les grandes affectations du territoire sont surtout les zones boisées, les zones en friche et les zones agricoles, les réseaux de transports et les zones urbaines étant très peu développés. En 1973, on observe une expansion du réseau routier de même qu'une augmentation de l'urbanisation dans plusieurs zones du territoire analysé au détriment des zones cultivées et des zones de friches qui connaissent un léger recul. En 2002, près de trente ans plus tard, le réseau routier et les zones urbaines sont nettement plus développés qu'en 1973 et les zones agricoles connaissent un important recul. C'est donc en analysant les photographies aériennes et les données

géographiques couvrant le territoire qu'il est possible de constater plusieurs changements, pertes et perturbations sur le territoire en raison de l'agriculture, du développement routier et de l'urbanisation.

Pertes dans la portion amont du bassin versant

La première section analysée est la portion amont du bassin versant. Elle s'étend de la limite nord du bassin versant jusqu'à l'avenue Chauveau. Plusieurs éléments anthropiques et naturels sont présents sur cette portion du territoire. On retrouve au nord du territoire l'avenue de la Montagne Ouest et Est, au sud le rang Sainte-Anne et l'avenue Chauveau, à l'est une section d'environ 5 km de l'autoroute Henri-IV (573) et à l'ouest un segment de 4,5 km du chemin Jean-Gauvin. Aussi, le territoire est traversé d'ouest en est par trois lignes de transport d'énergie hydroélectrique. De l'ouest vers l'est, les ruisseaux de la Souvenance, des Fiches et du Mont Châtel coulent sur cette portion du bassin versant. Actuellement, l'utilisation du sol à cet endroit est principalement forestière et agricole. Une portion urbaine est cependant présente au nord-est. En effet, cette section située sur le territoire du quartier de Val-Bélair tend à s'urbaniser considérablement. De 1949 à 2002, on a observé des modifications importantes à l'utilisation du sol, certaines modifications ayant occasionné des pertes et des perturbations sur les cours d'eau, les milieux humides et naturels. De 2002 à 2013, l'accroissement de l'occupation urbaine de cette portion de territoire est toujours fortement perceptible et les milieux naturels voient leur superficie réduite et fragmentée.

Pertes et perturbations des cours d'eau et des étendues d'eau

Les pertes et les perturbations qu'ont connues les cours d'eau et les étendues d'eau depuis la fin des années 40 sont bien souvent dues à la modification de l'occupation du sol ainsi qu'au développement de plusieurs activités et infrastructures. Les activités d'extraction, l'agriculture, les développements urbain, routier et autoroutier sont susceptibles d'avoir occasionné des pertes et des perturbations dans cette portion du bassin de la rivière Lorette. Néanmoins, de larges portions des affluents présents sur cette portion du territoire ne semblent toutefois pas avoir été touchées par les modifications de l'utilisation du sol et leur tracé demeure presque inchangé de 1949 aux années 2000. Il est aussi important de mentionner que l'analyse des perturbations et des pertes sur plusieurs portions de cours d'eau est assez laborieuse puisqu'elles se situent en milieu forestier et qu'elles sont donc difficilement identifiables sur

les photographies aériennes. Toutefois, on peut supposer que si le milieu est demeuré forestier, les perturbations sont absentes ou les modifications sont d'ordre naturel.

Zone d'extraction

Tout d'abord, sur le territoire de la portion amont du bassin versant de la rivière Lorette, on remarque sur les photographies aériennes de 1973, l'apparition d'une zone d'extraction (gravière, sablière, etc.) à la jonction entre le ruisseau de la Souvenance et un tributaire sans nom, à l'emplacement actuel du parc Belle-Eau dans le secteur de Val-Bélair. Sur la photo de 2002, cette zone d'extraction a largement été réduite et son empreinte est quasi disparue du paysage, toutefois à cet endroit, les parcours du ruisseau de la Souvenance et du tributaire sans nom ont été modifiés et leur profil semble plus arrondi sur une distance respective d'environ 550 mètres et 800 mètres.

Agriculture

Le sud de cette portion du bassin versant est occupé principalement par des terres agricoles. De ce fait, plusieurs segments de cours d'eau ont été linéarisés pour le drainage des terres et d'autres sont de simples fossés de drainage, présents sur des portions du ruisseau des Fiches et du ruisseau de la Souvenance. On note l'apparition de fossés de drainage après 1949 ; ils ne sont pas apparents sur les photographies aériennes de 1949. Ils sont facilement reconnaissables puisqu'ils sont d'apparence très rectiligne, longent les terres agricoles ou les traversent perpendiculairement, sont de courtes longueurs, moins de 2 km et principalement quelques centaines de mètres, et sont raccordés aux tributaires (Figure 6). Il faut toutefois noter que la résolution des photographies aériennes de 1949 ne permet pas de bien voir tous les éléments sur le territoire, si bien que certains fossés agricoles ne sont peut-être pas visibles, mais tout de même présents sur le territoire à cette époque. Également, on remarque l'apparition d'un lac artificiel en 1973 sur les photographies, et un nouveau en 2002, alors que celui de 1973 a disparu.

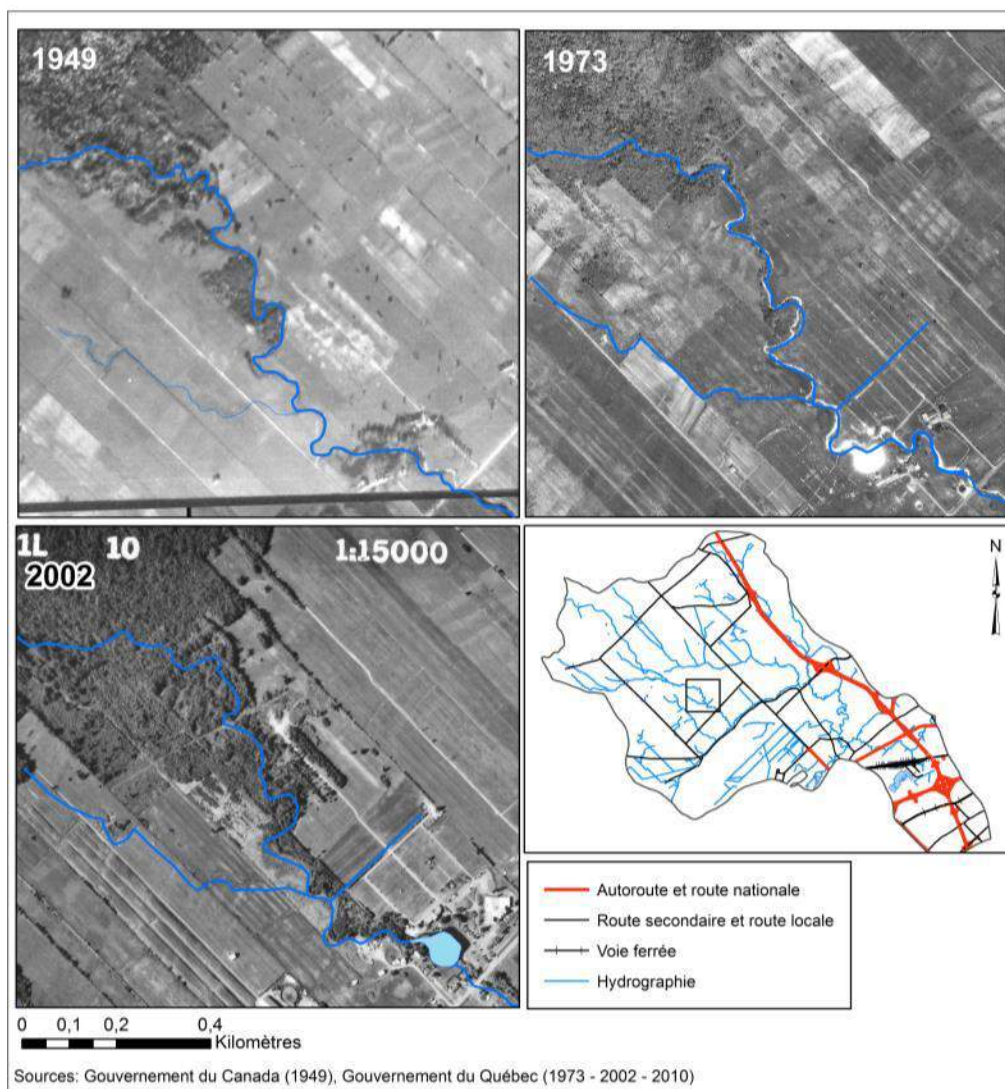


Figure 6: Fossé de drainage

Également, sur les photographies aériennes de 1949 et de 1973, on remarque à quelques endroits sur le territoire que des travaux de linéarisation des cours d'eau ont été réalisés. Ces travaux ont modifié de manière significative la géométrie du tracé de certains segments des ruisseaux. En effet, sur les photographies de 1949 et de 1973, on observe la présence de cours d'eau assez méandreuse alors qu'en 2002 le tracé de ces mêmes cours d'eau s'avère rectiligne. Selon les données géographiques de l'hydrographie linéaire du bassin de la rivière Saint-Charles de la BDTQ, le tracé de ces ruisseaux est aussi d'apparence rectiligne. Dans d'autres secteurs, la linéarisation des cours d'eau a été réalisée avant 1973 et est donc visible sur les photographies de 1973 et de 2002. Ce phénomène est observable à plusieurs endroits sur le ruisseau des Friches, de la Souvenance ainsi que sur la rivière Lorette. En effet, de 1949

aux années 2000, sur la portion de la rivière Lorette longeant le chemin Notre-Dame, plusieurs méandres ont disparu et sont devenus des segments plus linéaires et parfois sur plus d'un kilomètre. Aussi, à l'extrême ouest du chemin Notre-Dame, plusieurs éléments de l'hydrographie semblent être des fossés de drainage puisqu'ils ne sont pas apparents sur les photographies aériennes de 1949 et le sont sur celles de 1973. De plus, ils sont très rectilignes et suivent l'orientation des terres agricoles. L'ensemble de ces éléments représente plus de 8 kilomètres du réseau hydrographique (Figure 7). L'ajout de fossés de drainage d'une aussi grande importance a sans doute modifié la dynamique hydrologique du bassin versant. En effet, la linéarisation détruit bien souvent des méandres dans les cours d'eau ce qui fait en sorte que l'eau est drainée plus rapidement vers la rivière Lorette, la rendant plus sensible lors des périodes de crues et d'étiage.

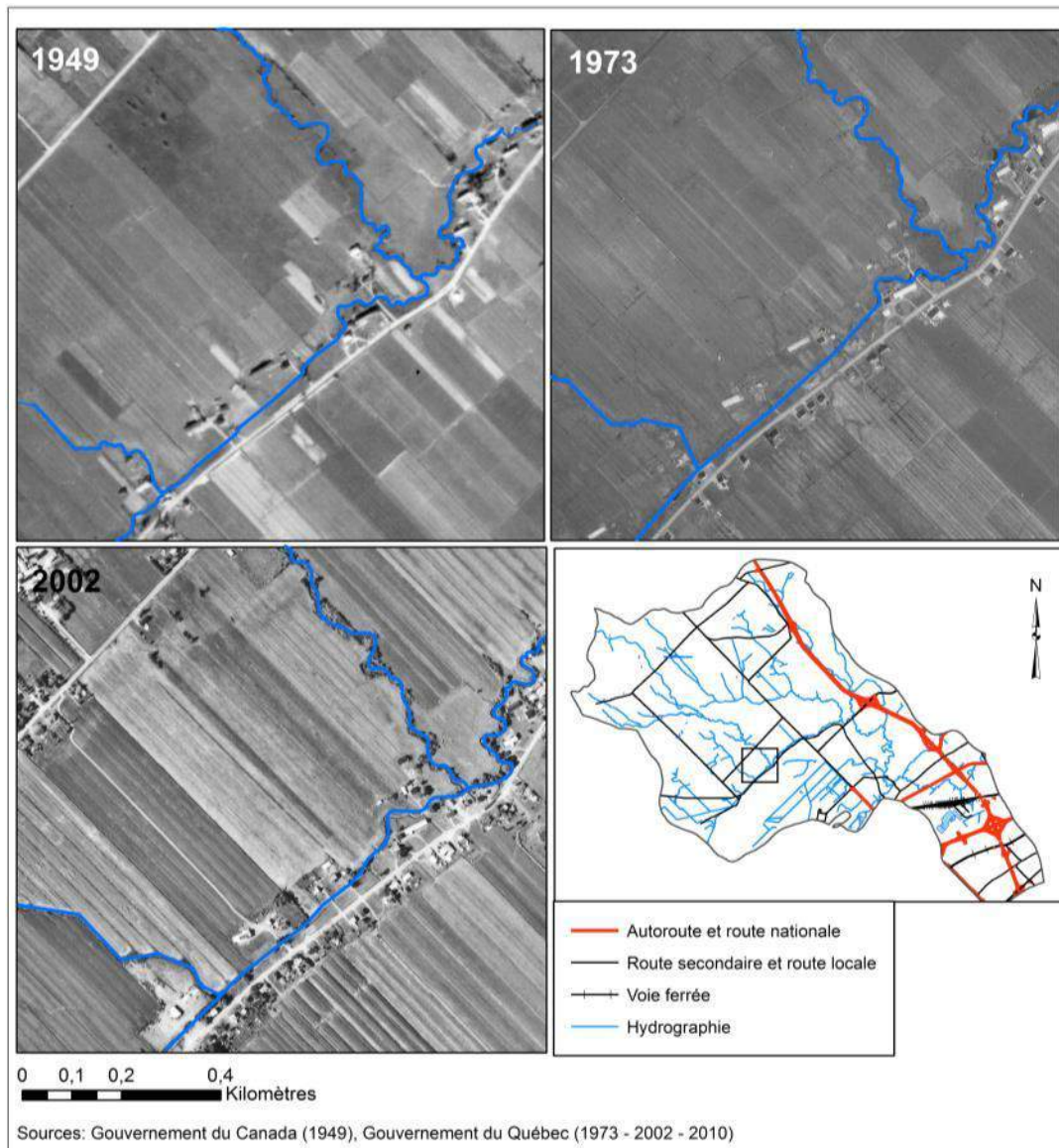


Figure 7: Linéarisation de la rivière Lorette

À proximité d'une portion du ruisseau des Friches près de la route de l'aéroport et du rang Sainte-Anne, deux bassins artificiels sont apparents en 1973. Ces bassins ne sont plus visibles en 2002, toutefois ils ont modifié le tracé du ruisseau sur plus d'un demi-kilomètre. En 1949, à cet endroit on remarque la présence de méandres sur le ruisseau des Friches, mais par l'implantation des bassins, le tracé du cours d'eau est devenu linéaire et angulaire, en raison de la forme rectangulaire du bassin. Malgré leur démantèlement, la rivière n'a pas repris son cours naturel et demeure rectiligne en 2002 (Figure 8). On remarque aussi qu'aux endroits où les cours d'eau sont traversés par les lignes de transport d'Hydro-Québec, certains méandres ont disparu. Les lignes de transport d'hydroélectricité ne sont pas visibles en

1949. Les changements se sont donc produits quelque part entre 1949 et 1973. Les méandres n'ont toutefois été linéarisés que sur de minimes distances.

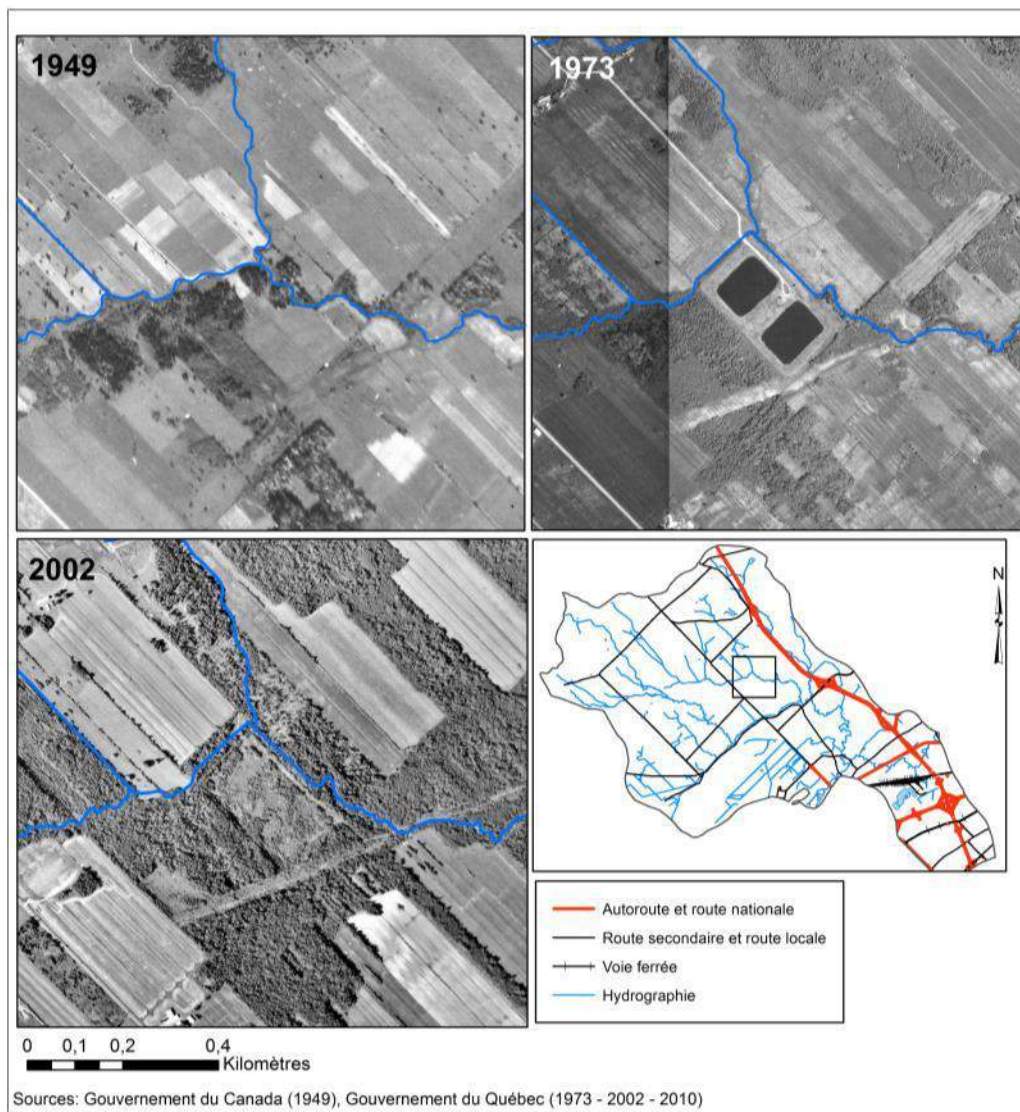


Figure 8: Bassins artificiels

Développement urbain, routier et autoroutier

En 1949, de part et d'autre de l'avenue de la Montagne et du chemin Notre-Dame, le long du rang Sainte-Anne ainsi que dans la portion nord-est du secteur, on note la présence de plusieurs bâtiments. La densité du domaine bâti est toutefois très faible, il est très étendu sur le territoire et il ne semble pas y avoir un important foyer de peuplement. Les autoroutes sont absentes du territoire, mais on observe toutefois la présence d'un réseau routier qui sillonne le secteur. Les avenues de la Montagne et de

l'Amiral, la route de l'Aéroport, le chemin Jean-Gauvin, le rang Sainte-Anne, le chemin Notre-Dame et d'autres routes locales sont présents en 1949.

En 1973, le développement urbain et routier a largement évolué. Le domaine bâti occupe un espace beaucoup plus important. Sur les photos aériennes de 1949, le territoire actuellement couvert par Val-Bélair est assez peu développé et les zones forestières et agricoles sont encore très présentes. Toutefois, sur les photos aériennes de 1973, on remarque l'amorce du phénomène d'urbanisation. Dans le secteur de Val-Bélair, au nord-est du territoire, on observe la création de quelques quartiers où la concentration de bâtiments est nettement plus élevée. À partir de 1976, l'autoroute Henri-IV (573) est construite et traverse le secteur jusqu'à l'avenue Sainte-Geneviève. Il faudra attendre en 1981 pour que l'autoroute Henri-IV atteigne la limite nord du bassin versant. Sur les photos aériennes de 2002, le développement urbain est davantage présent qu'en 1973, toutefois, le domaine bâti se limite au secteur de Val-Bélair, où la concentration d'habitations a augmentée depuis 1973. On ne remarque pas l'apparition de nouvelles concentrations de zones d'habitations (Gouvernement du Québec, 2012). Lorsqu'on compare les photographies aériennes de 2002 aux images satellites de 2012 et 2013, on constate enfin que le développement domiciliaire de ce secteur s'est poursuivi.

Le développement urbain dans le secteur de Val-Bélair est responsable de la disparition de quelques portions de cours d'eau du réseau hydrographique du sous-bassin. En effet, dans ce secteur, le développement urbain coïncide avec la disparition de segments de cours d'eau. Des cours d'eau visibles sur les photographies aériennes avant le développement de zones résidentielles ne sont plus visibles. Diverses hypothèses peuvent être envisagées quant à leur disparition, notamment la canalisation ou le remblaiement. En observant les données géographiques sur l'hydrographie de la BDTQ, on peut constater que certaines portions disparues semblent toutefois cartographiées et comprises dans la dynamique du bassin versant. Ces portions de cours d'eau demeurent toutefois à valider.

Aussi, on observe que l'implantation de l'autoroute Henri-IV (573) est possiblement responsable d'importantes perturbations sur les cours d'eau, essentiellement sur le ruisseau du mont Châtel. En effet, quelques portions du ruisseau du mont Châtel d'apparence méandreuse sur les photographies aériennes de 1949 et de 1973, ont pris des allures plus linéaires et longent l'autoroute sur les photographies de 2002, ainsi que sur les données géographiques de 2010 de la BDTQ (Gouvernement du

Québec, 2010), et ce, par endroits sur des distances de plus d'un demi-kilomètre. On peut donc supposer que la construction de l'autoroute a nécessité la linéarisation de ces portions de cours d'eau (Figure 9). De plus, en comparant les photographies aériennes de 1973 et de 2002, on observe à l'endroit où passent les bretelles qui relient le boulevard Pie XI Sud et la rue de la Volière à l'autoroute Henri-IV, ainsi que le long de l'autoroute, la disparition d'une portion de cours d'eau et la linéarisation d'une autre.

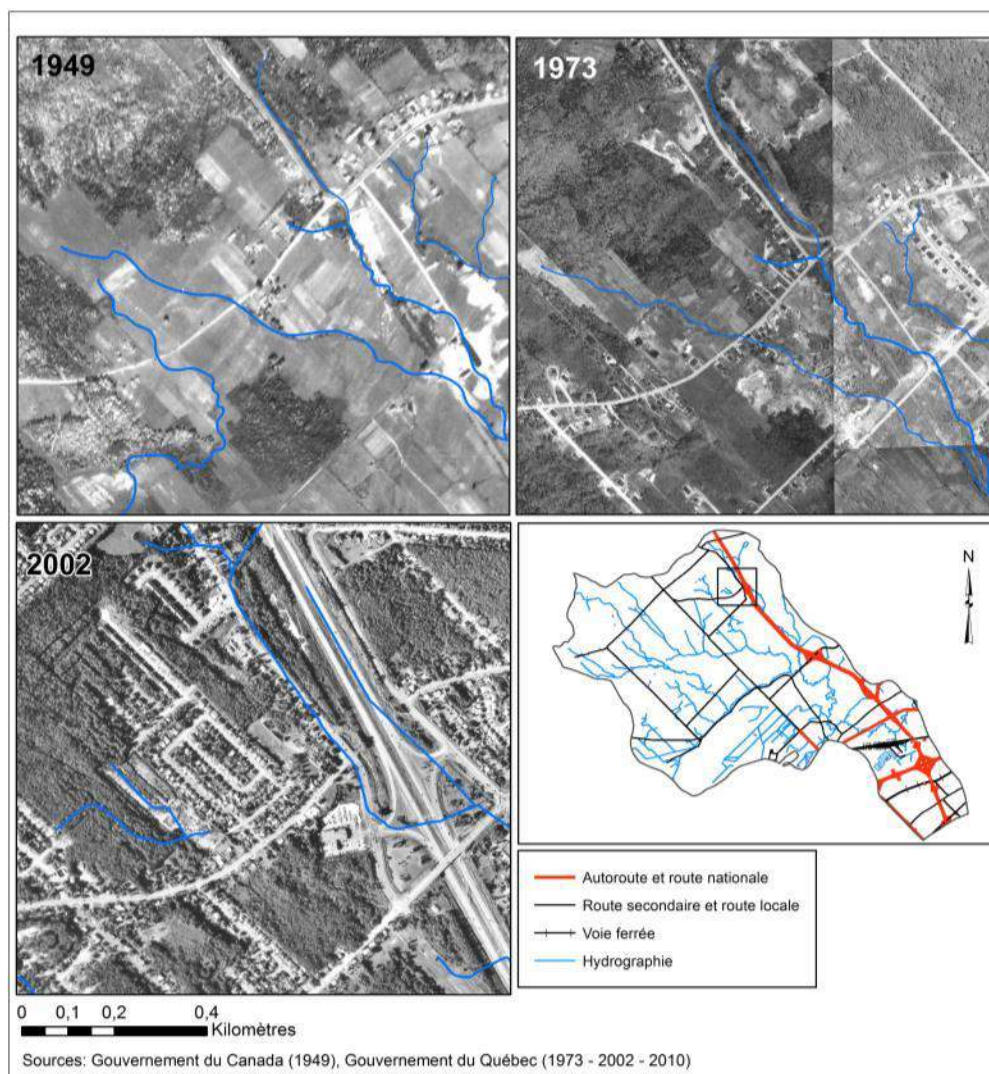


Figure 9: Linéarisation et disparition de cours d'eau lors de l'implantation de l'autoroute Henri-IV

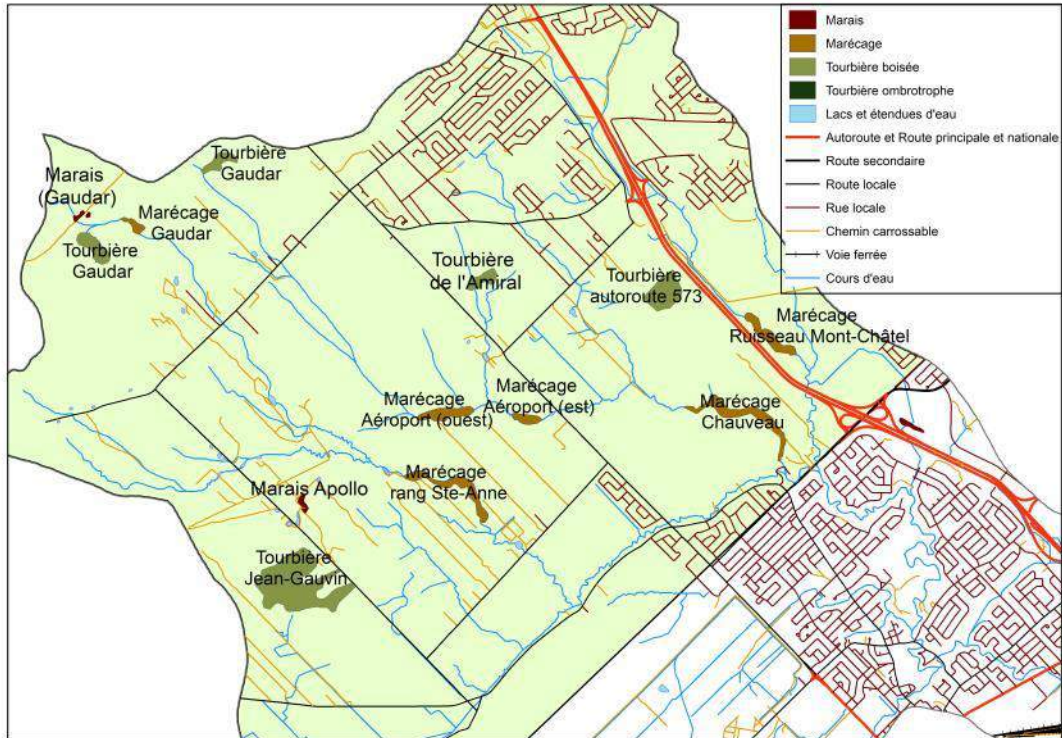
Creusement de lacs artificiels

Selon une étude réalisée par le groupe-conseil Rochette, Rochefort et associés en 1973, on recense la présence de plusieurs étendues lacustres sur le territoire du bassin de la rivière Lorette. En 1973, on dénombrait sur le territoire pas moins d'une trentaine de petites étendues d'eau d'origine artificielle

(Rochette et al., 1973 : 53). Plus de la moitié de ces lacs artificiels se concentrent dans la partie nord-ouest du bassin, principalement de part et d'autre de la section du chemin Jean-Gauvin comprise entre le rang Sainte-Anne et l'avenue de la Montagne où les chalets sont présents en nombre assez important, notamment au Relais Camping de la Montagne et au Parc Belle-Eau. Un nombre considérable de ces lacs n'est toutefois plus présent en 2002. Le creusement de ces lacs a pu occasionner des pertes ou des perturbations sur le territoire, car bien que cela reste hypothétique, certains lacs ont pu être creusés à l'emplacement de milieux humides, de cours d'eau ou d'étangs déjà existants modifiant ainsi la dynamique hydrographique des lieux. De plus, étant donné qu'il est bien difficile de différencier les lacs artificiels des lacs naturels, la disparition de certains lacs sur le territoire peut représenter des pertes importantes pour le réseau hydrographique. Les lacs artificiels peuvent aussi jouer un rôle important dans la dynamique hydrologique du bassin versant, car ils deviennent de nouvelles composantes du réseau hydrographique et peuvent modifier les dynamiques de crues et d'étiages dans le bassin versant.

Pertes et perturbations des milieux humides

Les importantes modifications de l'occupation du territoire ainsi que le développement urbain, routier et autoroutier sont aussi possiblement responsables de pertes et de perturbations dans les milieux humides du secteur. Tout d'abord, selon des données de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ) publiées en 2005 ainsi que selon la carte de la répartition des milieux humides dans le bassin versant de la rivière Saint-Charles réalisée par l'OBV de la Capitale (Annexe 1), on recense sur la portion du bassin versant à l'étude dans cette section trois marais, six zones de marécages et cinq tourbières boisées (Figure 10). Aussi, une comparaison entre les données géographiques sur les milieux humides de 2005 et les photographies aériennes de 2011 de la CMQ permettra de caractériser les éventuelles pertes et les perturbations plus récentes.



Source: Gouvernement du Québec (2010), Base de données topographiques du Québec. / Communauté métropolitaine de Québec (2005)

Figure 10: Localisation des milieux humides, partie amont

Marais

Selon les données sur les milieux humides de 2005 de la CMQ, trois marais sont aussi répertoriés sur cette portion du territoire du bassin versant de la rivière Lorette, deux de part et d'autre de la rue Gaudar et un à proximité du lac Apollo. Selon la CMQ, les pertes en pourcentage dans ces marais sont évaluées à 0 % entre 1999 et 2004, mais rien n'est précisé au sujet des pressions que subissent ces milieux humides. L'observation des photographies aériennes de 2011 sur la carte interactive de la Ville de Québec montre toutefois la présence de nombreux sentiers dans la portion nord du marais, possiblement des sentiers de véhicules tous terrains. En outre, sur les photographies aériennes de 1973, on observe qu'une ligne de transport d'énergie d'Hydro-Québec traverse complètement l'emplacement des deux marais situés de part et d'autre de la rue Gaudar (Figure 11). À cet endroit, en raison du passage de cette ligne de transport d'énergie, le paysage est dénudé de végétation sur une largeur d'environ 150 mètres et donc à l'emplacement même des marais. Il est possible que l'étendue des marais ait pu être plus importante à l'origine et réduite lors des travaux requis pour le passage des lignes électriques. L'observation de la photographie aérienne de 1949 ne nous permet toutefois pas d'établir de certitude. Indéniablement, ces marais ont dû être perturbés par l'implantation de cette ligne de

transport d'énergie. À noter que le marais situé au sud de la rue Gaudar est considéré dans la BDTQ comme un lac.

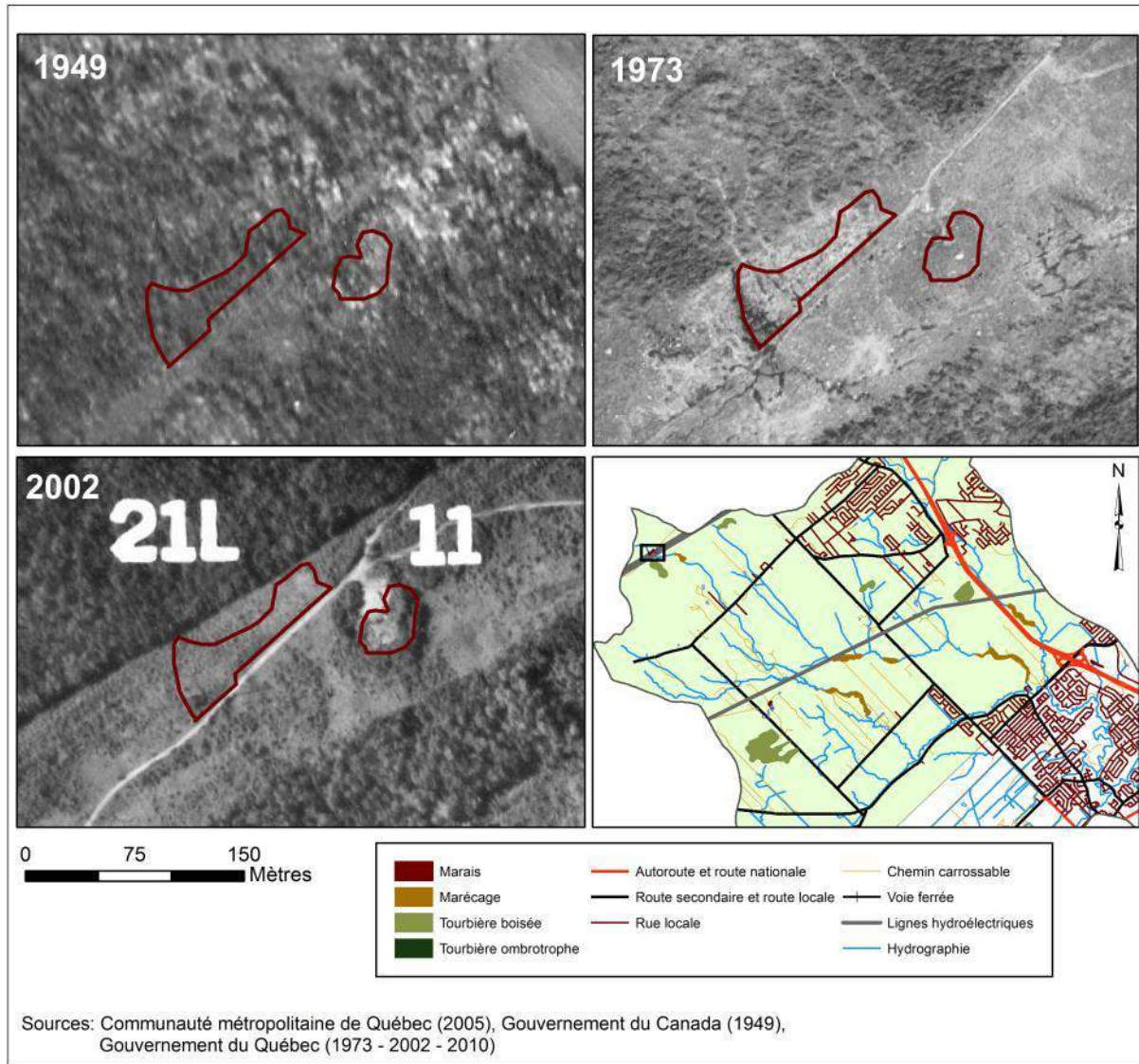


Figure 11: Marais Gaudar

La moitié du marais situé au nord du lac Apollo est aussi considérée comme un lac selon la BDTQ et les pertes en pourcentages sont évaluées à 0 % entre 1999 et 2004. Selon les photographies aériennes de 1949 et de 1973, l'emplacement actuel de ce marais semble représenter un territoire en friche. En 2002, la végétation semble avoir envahi cette zone auparavant libre de végétation (Figure 12). Sur les photographies aériennes de 2011 de la CMQ, on distingue une zone de marais au travers de la végétation boisée environnante.

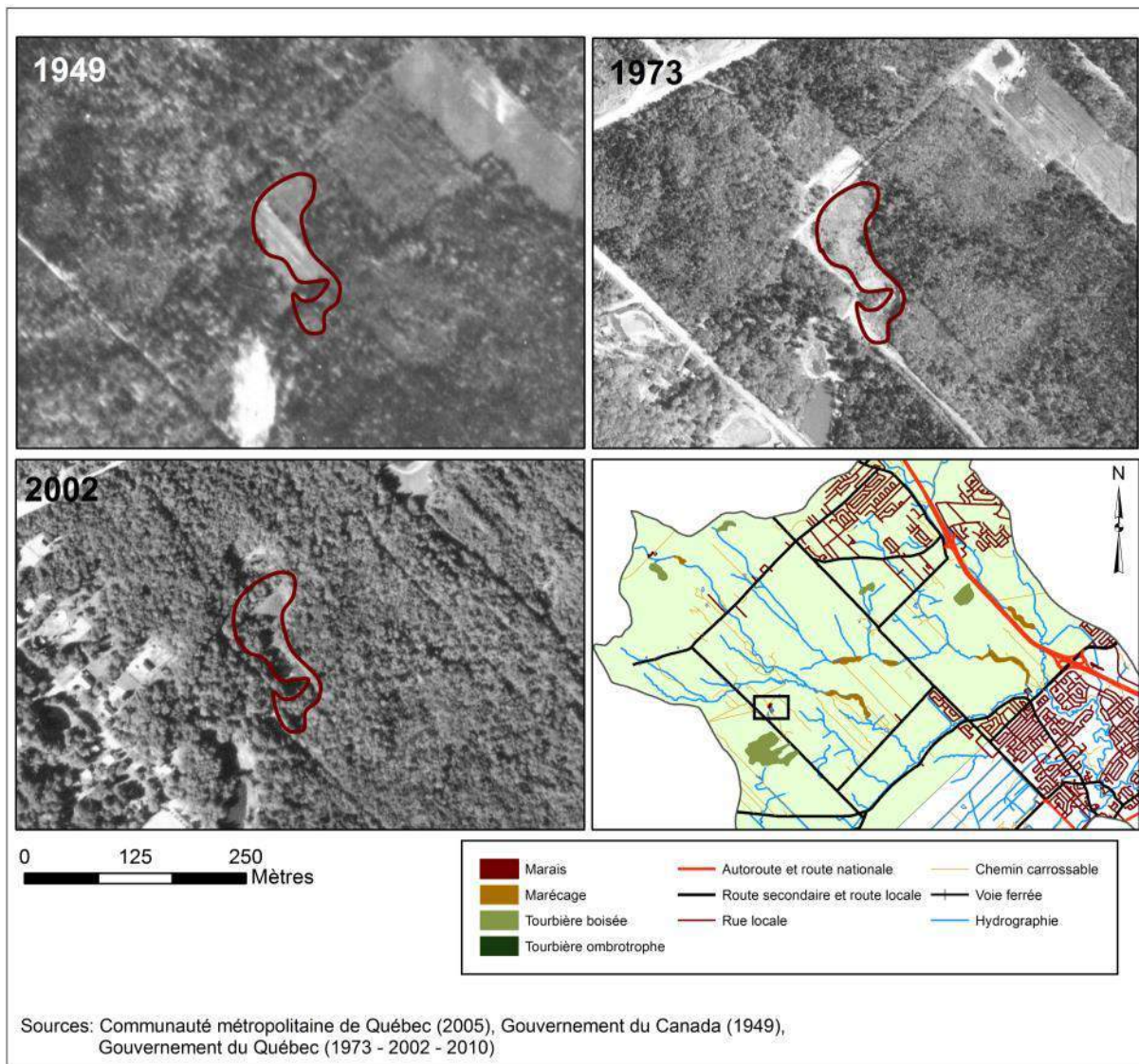


Figure 12: Marais Apollo

Marécages

En ce qui a trait aux marécages, on retrouve le marécage Gaudar, les marécages de l'aéroport Ouest et Est, le marécage du ruisseau du Mont Châtel, le marécage Chauveau et le marécage du rang Sainte-Anne. Pour ce qui est du marécage Gaudar, on remarque sur les photographies aériennes de 1973, que quelques chemins de terre sont présents à proximité l'emplacement actuel du marécage. Il est possible qu'ils aient occasionné des pertes ou des perturbations dans ce milieu humide.

Aussi en 2002, non loin de l'emplacement prétendu du marécage Gaudar, on observe des activités d'extraction qui pourraient être susceptibles d'affecter le marécage. Le marécage est toutefois difficilement identifiable sur les photographies de 1949, de 1973 et de 2002 (Figure 13).

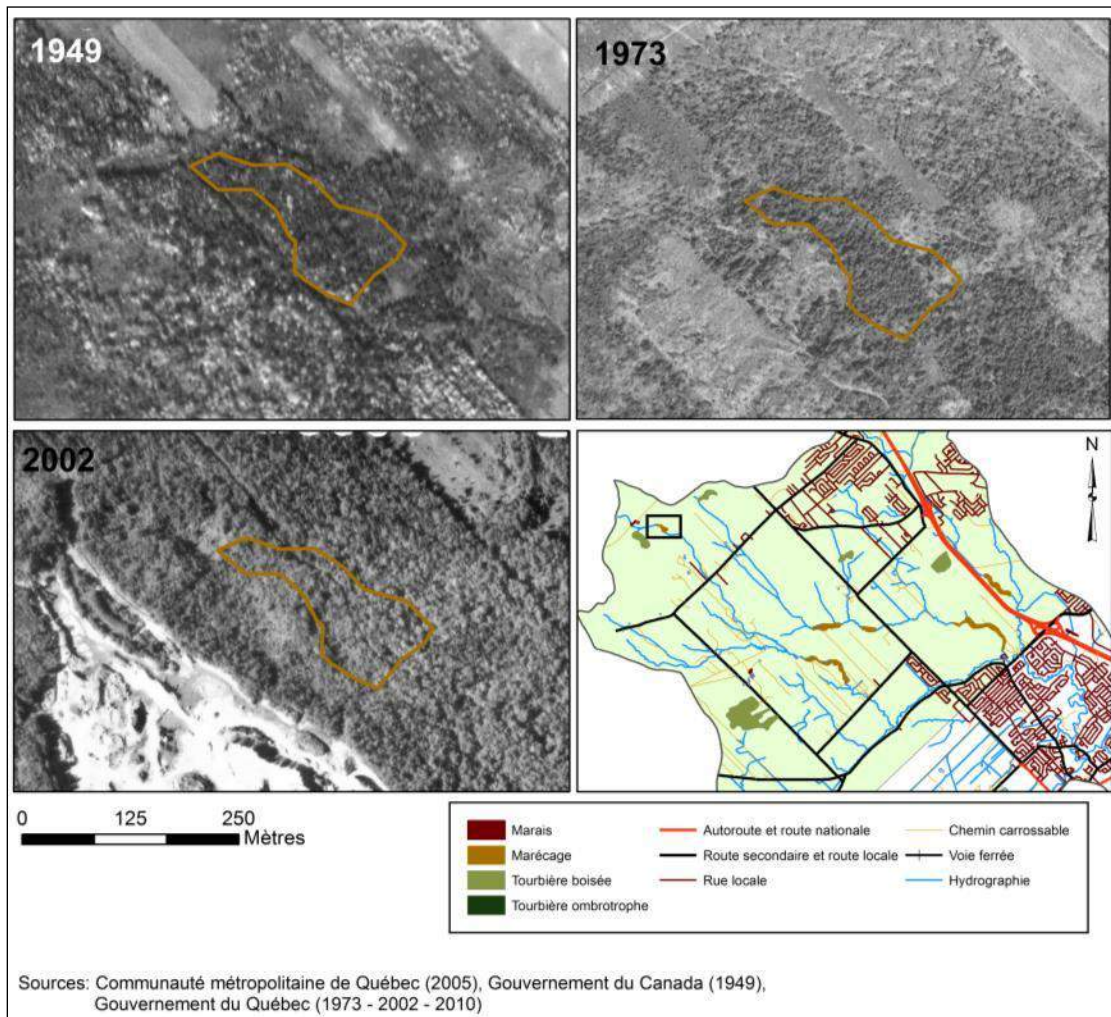


Figure 13: Marécage Gaudar

Sur les photos aériennes de 1949, le marécage de l'aéroport (est) n'est pas visible, à son emplacement actuel on retrouve des portions de terres agricoles et une portion de terre boisée. En 1973, le territoire est complètement boisé à cet endroit, mais des chemins de terre semblent passer à proximité de l'emplacement actuel du marécage. En 2002, la végétation est toujours visible mais on observe une pression domiciliaire au sud (Figure 14).

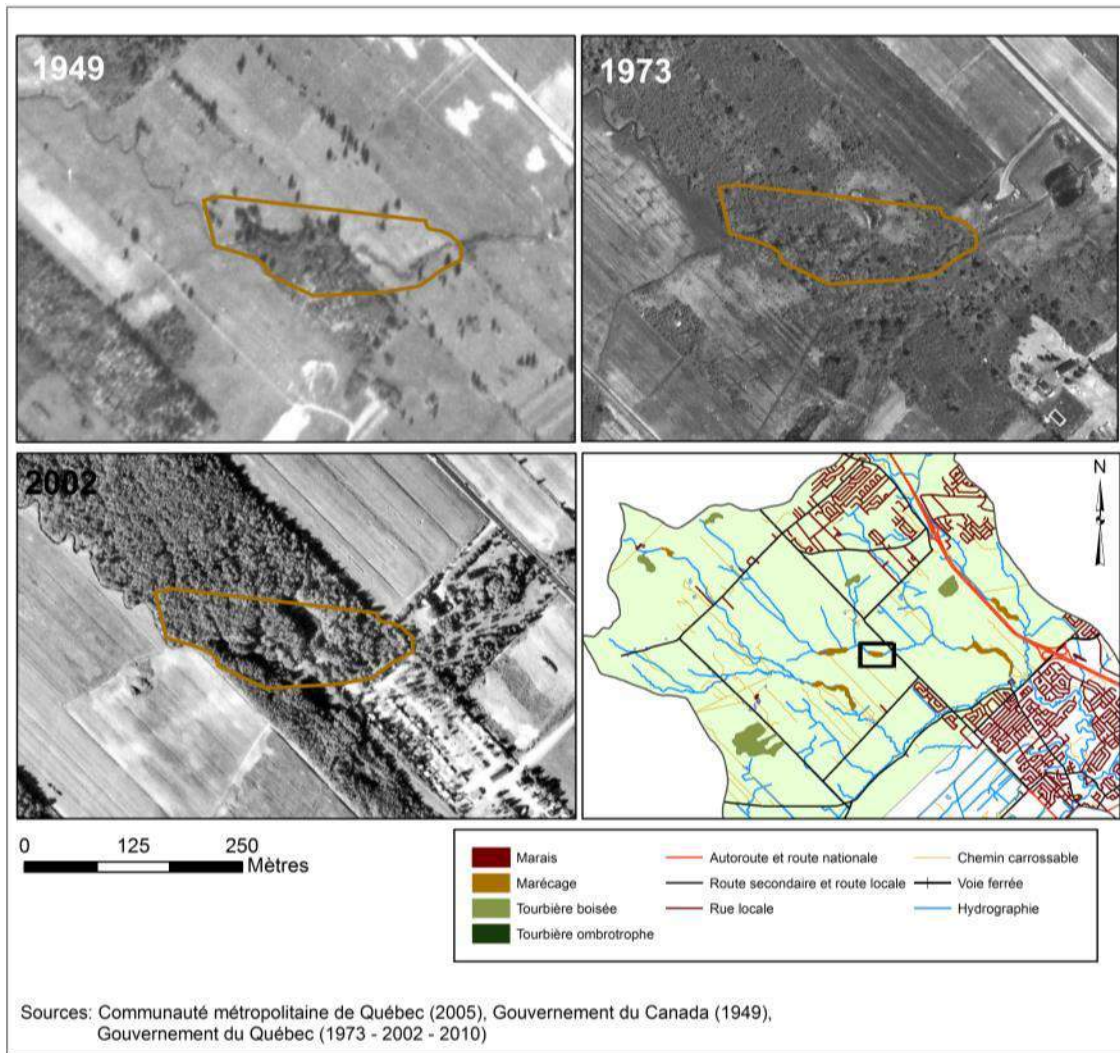


Figure 14: Marécage de l'aéroport (est)

Le marécage du rang Sainte-Anne a peut-être été perturbé par la présence de routes. Il se situe de part et d'autre d'une portion d'un tributaire sans nom, et semble être présent en 1949 sur les photographies aériennes, car on observe de la végétation à cet endroit. Toutefois, en 1973, une portion importante du territoire actuel occupé par ce marécage était de vocation agricole. En 2002, l'emplacement de marécage du rang Sainte-Anne, cartographié par la CMQ en 2005, est recouvert de végétation (Figure 15).

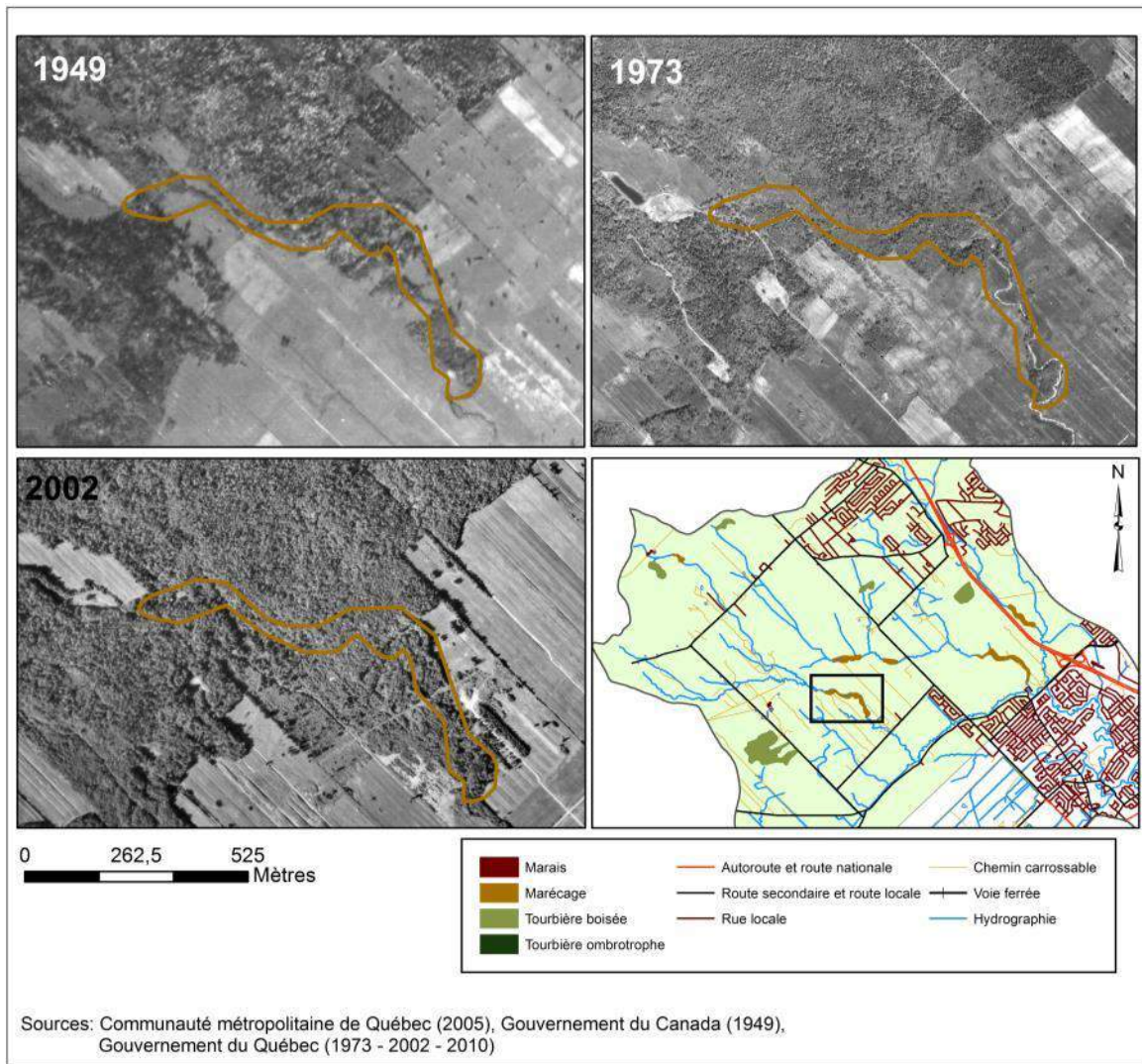


Figure 15: Marécage du rang Sainte-Anne

En ce qui a trait au marécage Chauveau, on remarque qu'en 1949, peu de végétation est présente à l'emplacement actuel du marécage, qui se situe de part et d'autre d'une portion du ruisseau des Fiches, et des terres agricoles bordent cette portion boisée. En 1973 et en 2002, une zone boisée plus importante est présente et malgré le fait que le marécage soit difficilement identifiable, il est fort probablement existant (Figure 16).

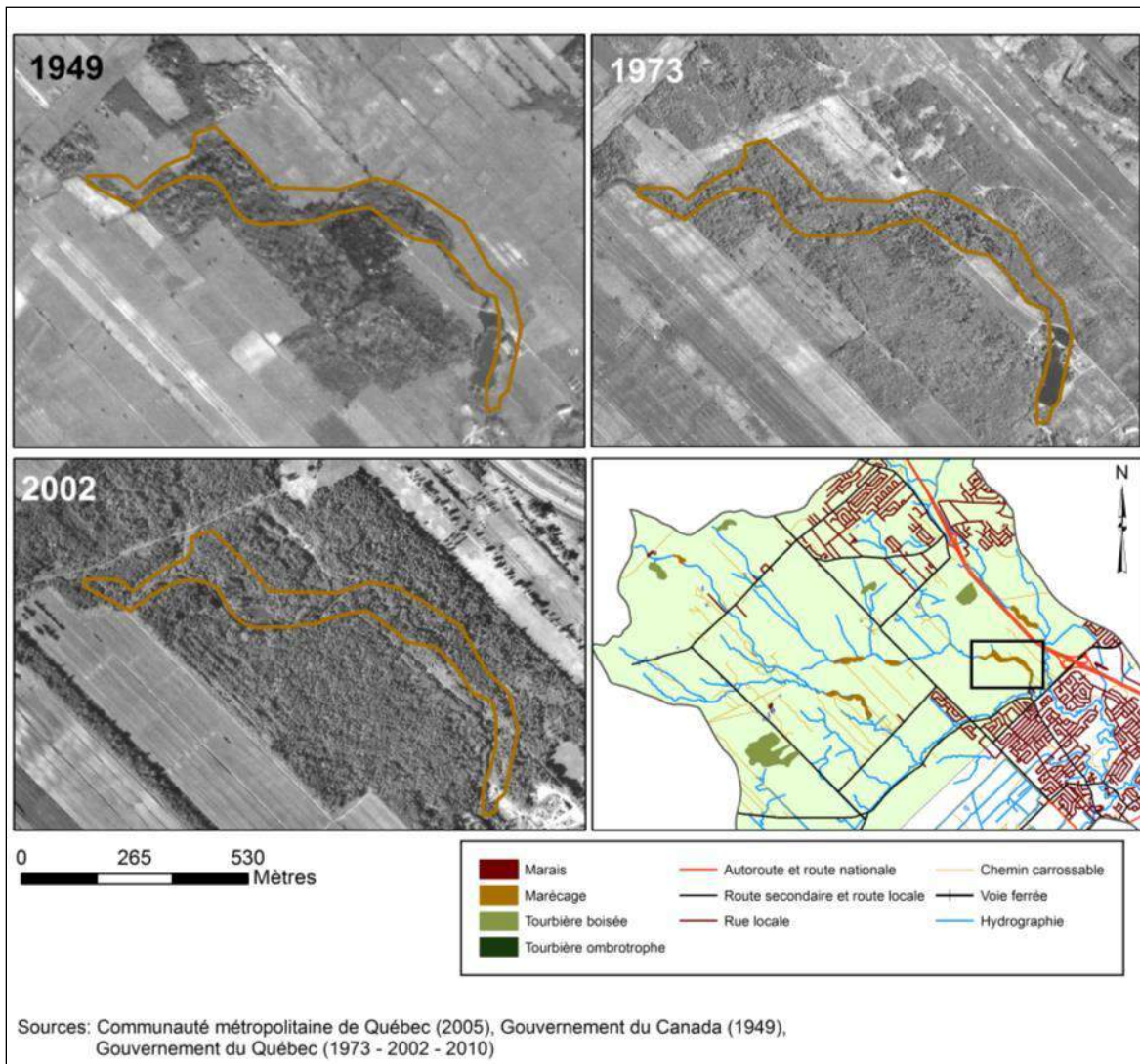


Figure 16: Marécage Chauveau

Toujours selon les données de la CMQ, on remarque que le marécage du Mont Châtel est situé à proximité de l'autoroute 573 et est potentiellement affecté par la présence de cet important axe routier. Il est aussi situé non loin des zones plus urbanisées. De plus, on observe qu'en 1949 et 1973, d'importantes portions de ce marécage étaient exemptes de végétation. En comparant les photographies aériennes de 2011 et les données géographiques de 2005 de la CMQ, les marécages de cette portion de territoire ne semblent pas avoir été modifiés en l'espace de six ans.

Tableau 1: Perturbations des marécages (partie amont)

Nom ou localisation du milieu perturbé	Pertes en pourcentages évaluées par la CMQ*	Année de la photographie montrant la perturbation	Type de perturbations ou de pressions
<i>Marécage Gaudar</i>	5 %	1973 2002	- Présence de chemins - Zone d'extraction
<i>Marécage de l'aéroport Ouest</i>	1 %	1973	- Présence de chemins
<i>Marécage de l'aéroport Est</i>	1 %	- 1949 - 1973	- Agriculture - Présences de chemins
<i>Marécage du rang Sainte-Anne</i>	1 %	1973	- Agriculture
<i>Marécage Chauveau</i>	0 %	1949	- Absence de végétation
<i>Marécage du ruisseau Mont Châtel</i>	1 %	1949 et 1973	- Absence de végétation

* Pertes évaluées entre 1999 et 2004 sur la base d'une évaluation faite à partir des orthophotos 1: 40 000 de 1999 et des images Quickbird de 2003-04.

Tourbières boisées

On retrouve aussi cinq tourbières boisées sur le territoire, soit deux au sud de la rue Gaudar, une à l'ouest du chemin Jean-Gauvin au sud du lac Apollo, une à l'ouest de l'autoroute 573 au sud de la rue Sainte-Geneviève et une autre à l'est de la route de l'Aéroport au sud de l'avenue de l'Amiral. Selon la CMQ, les deux tourbières au sud de la rue Gaudar n'ont pas subi de pertes considérables et le territoire qu'elles occupent ne semble pas avoir été modifié de manière considérable depuis 1949.

La tourbière Jean-Gauvin quant à elle, semble dans un état plus critique, car elle a possiblement été modifiée en raison du passage d'une ligne hydro-électrique en son milieu. Sur les photographies aériennes de 1949 et de 1973, on note la présence de cette ligne de transport d'hydroélectricité. Toutefois, selon les données géographiques de 2005 et les photographies aériennes de 2002 et 2011 de la CMQ, on constate que la ligne d'hydroélectricité est moins visible et que la bande exempte de végétation est nettement moins importante. Vraisemblablement, la ligne hydroélectrique a fragmenté cette tourbière toutefois, sur les photographies aériennes de 2002, la végétation semble avoir repris de l'espace malgré le fait que la ligne d'hydroélectricité soit toujours présente. L'empreinte de la ligne d'hydroélectricité semble être moins large, mais la tourbière demeure néanmoins fragmentée (Figure 17). De plus, plusieurs fossés de drainage sont situés non loin de cette tourbière. Leur présence a pu

affecter le régime et la dynamique hydrique de cette tourbière. La CMQ évalue les pertes en pourcentage de ce milieu à 15 %. On observe aussi sur les photographies aériennes de 1949 et de 1973 que le profil de cette tourbière a largement été modifié et que plusieurs sections de cette tourbière étaient auparavant des secteurs à vocation agricole.

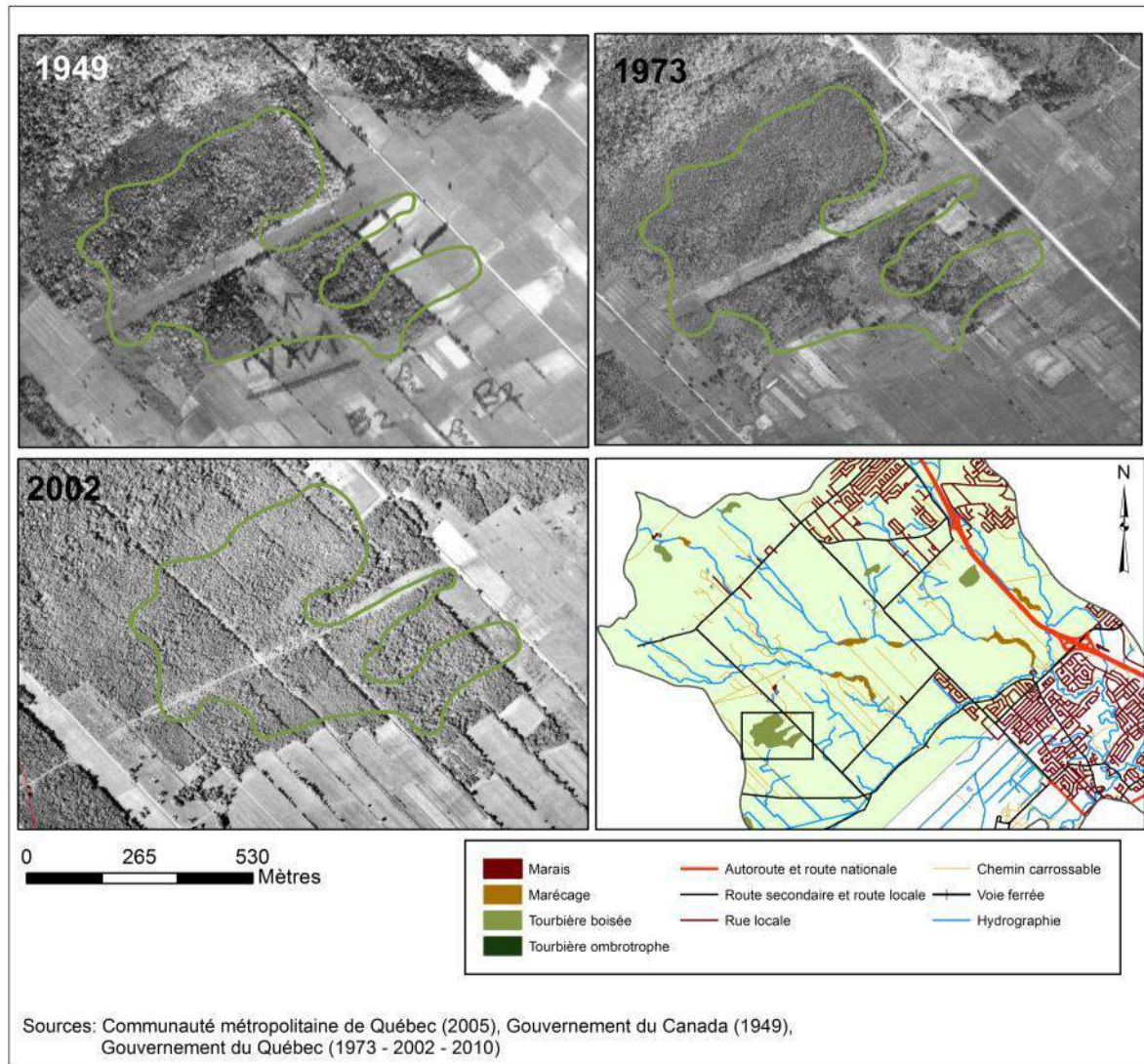


Figure 17: Tourbière Jean-Gauvin

Selon la CMQ, la tourbière située à l'est de la route de l'Aéroport n'a pas subi de pertes, mais elle est située sur une zone à lotir et est donc susceptible d'être largement modifiée. Elle subit potentiellement des pressions en raison de son emplacement. Toutefois, selon les photographies de 1949 et de 1973, à cet endroit le territoire a toujours été couvert de végétation dense et selon celle de 2002, la végétation est toujours présente. Finalement, les pertes en pourcentage sont estimées à 2 % pour la tourbière

située à proximité de l'autoroute 573. Cette tourbière a potentiellement été affectée par la construction de l'autoroute, toutefois la végétation est toujours existante à cet endroit.

Depuis 1949, les milieux humides situés sur cette portion du bassin versant semblent avoir été modifiés par endroits et leurs superficies ont changé selon les modifications d'utilisation du sol. Toutefois, l'évaluation des pertes et des perturbations des milieux humides s'avère difficile, puisqu'il n'y a que très peu d'informations répertoriées sur les milieux humides pour les décennies passées, car les études sur les milieux humides sont relativement récentes. La photo-interprétation est aussi difficile en raison de la faible résolution des photographies aériennes de l'époque.

Pertes et perturbations des milieux naturels

L'utilisation du sol dans cette portion du bassin versant de la rivière Lorette a largement été modifiée depuis la deuxième moitié du 20^e siècle. En effet, selon une étude du bassin de la rivière Lorette réalisée en 1973 par le groupe-conseil Rochette, Rochefort et associés pour la Direction générale des eaux du ministère des Richesses naturelles ainsi que selon les photographies aériennes de 1949 et de 1973, on peut observer qu'à la fin des années 40, l'affectation agricole couvre une large portion du territoire du bassin et est surtout concentrée au centre et au sud du territoire. Les zones en friches sont relativement peu nombreuses et d'étendue assez restreinte. Les zones boisées se localisent principalement au nord du secteur, où on retrouve également des zones agricoles et des zones de friches au nord.

Dans la section plus au sud de cette portion du territoire, les boisés sont fragmentés en petits îlots. En 1960, les changements sur le territoire sont minimes, le sud de cette portion du bassin est toujours d'occupation agricole et le patron des zones boisées demeure sensiblement le même que celui de 1948. On remarque l'addition d'une ligne de transport d'hydroélectricité qui crée une cicatrice dans le paysage. En 1960, cette portion du territoire n'a en définitive que très peu changé. En 1971, l'utilisation du sol a connu de véritables changements. Le secteur de Val-Bélair s'est considérablement urbanisé et on remarque l'apparition de plusieurs habitations de même que des chalets. Toutefois, pour le reste de la portion nord du secteur, à l'exception du noyau urbain de Val-Bélair, on retrouve toujours une forte proportion de terres boisées, de terres en culture et un pourcentage relativement élevé de terres en friche. Après 1971, l'urbanisation a pris un essor considérable et des zones d'extractions sont apparues, de même que des zones urbaines et de nouveaux axes routiers. En 2002, le paysage est largement

différent, mais on retrouve tout de même encore d'importantes zones boisées et agricoles. Le noyau urbain de Val-Bélair s'est consolidé, mais il reste encore des portions à l'état naturel à travers la trame urbaine. L'analyse des images satellitaires de 2013 et 2013 nous montre cependant que l'occupation résidentielle est toujours en expansion, et que ces milieux naturels continuent de rétrécir et de se fragmenter. Ainsi, selon les changements dans l'usage du sol depuis 1949, les milieux naturels sur le territoire ont certainement été altérés. Plusieurs milieux naturels ont subi des pressions et des modifications en raison du développement de zones d'extraction, de l'agriculture, de l'urbanisation et du développement routier et autoroutier.

Zones d'extraction

Selon les photographies aériennes de 1973 et 2002 ainsi que les données géographiques sur l'utilisation du sol de 2011 produites par la Ville de Québec, on retrouve sur cette portion du bassin versant de la rivière Lorette deux zones d'extraction qui sont susceptibles d'avoir occasionné des pertes et des perturbations sur les milieux naturels. Une première au nord de l'avenue de la Montagne Ouest (Figure 18) et une autre à l'est du chemin Jean-Gauvin, au sud du parc Belle-Eau, qui vraisemblablement n'est plus en service actuellement et qui a largement diminué en superficie par rapport à 1973. En 1949 ainsi qu'en 1973, la majeure partie du territoire, défini comme zone d'extraction en 2011 par la Ville de Québec, était recouverte de végétation.

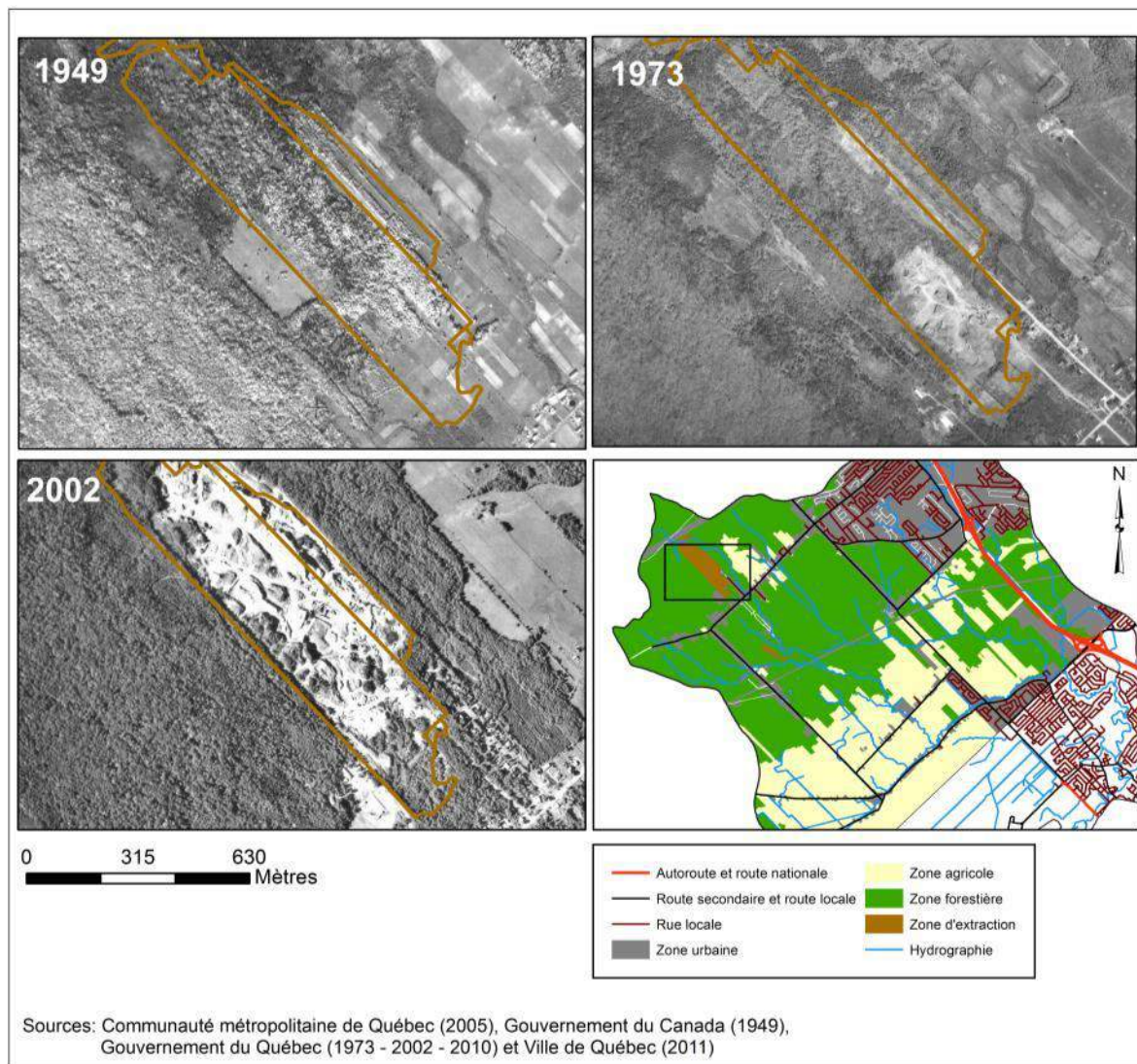


Figure 18: Zone d'extraction au nord de l'avenue de la Montagne Ouest

Par la création des zones d'extraction, une portion de plus de 4 km² de végétation a donc été détruite, mais seulement temporairement pour la zone d'extraction au sud du parc Belle-Eau, car à l'emplacement de la zone d'extraction, la végétation semble s'être rétablie. En effet, en ce qui a trait à la zone d'extraction à proximité du parc Belle-Eau, les activités d'extraction sont absentes du territoire en 1949 et le territoire occupé ultérieurement par la zone d'extraction est couvert de végétation et de champs. Toutefois, en 1973, le territoire occupé par les activités d'extraction est nettement plus important que ce que montre la carte d'utilisation du sol de 2011. Les zones occupées par des activités d'extraction ont donc nettement été modifiées à travers les années, ainsi cela a fort probablement affecté les milieux naturels à proximité (Figure 19).

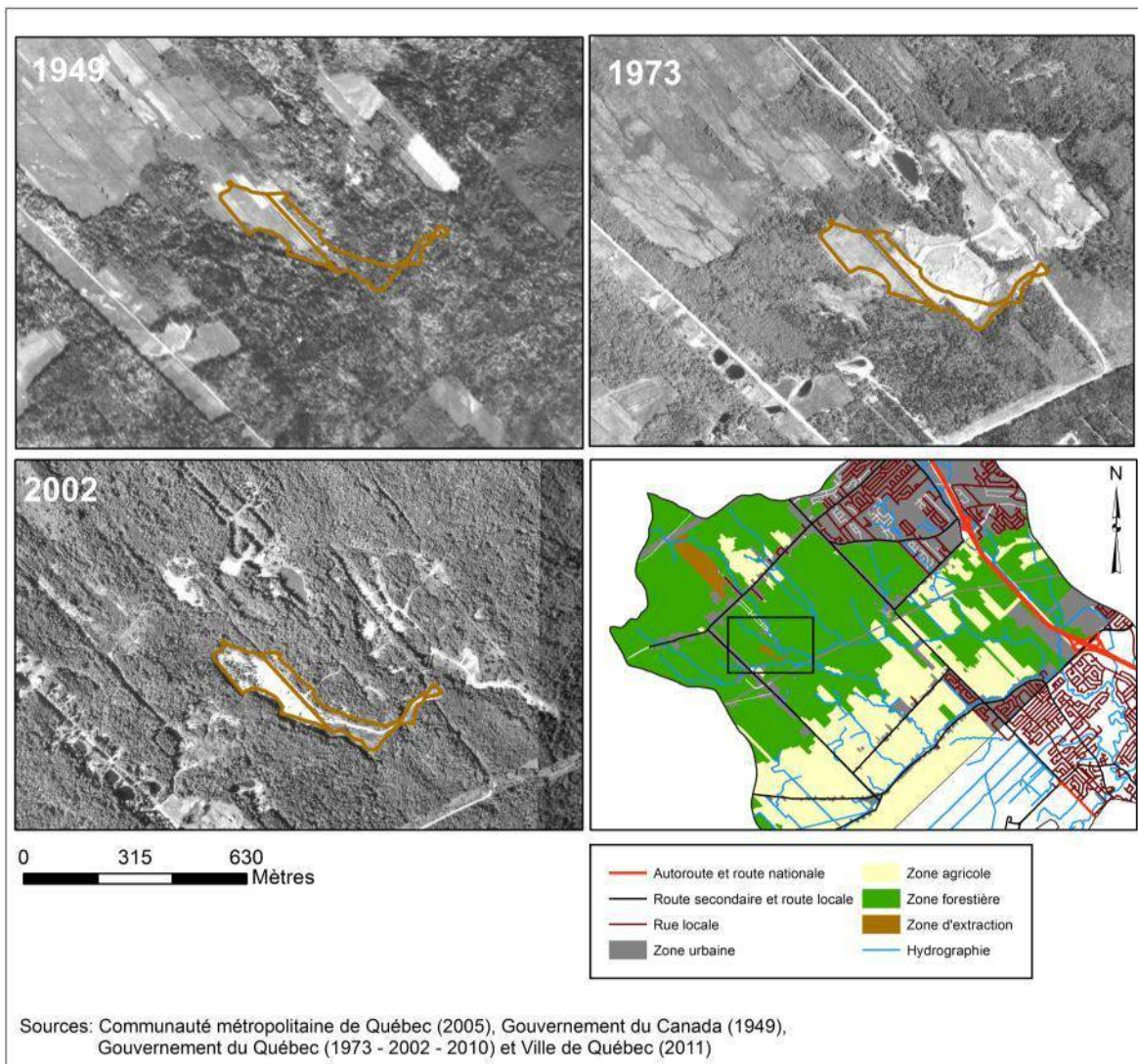


Figure 19: Zone d'extraction (Parc Belle-Eau)

Développement urbain, routier et autoroutier

Comme mentionné précédemment, le développement urbain, routier et autoroutier a pris une envergure considérable à partir des années 1970. Sur les photographies aériennes de 1949, le domaine bâti n'est présent que sur des portions minimales du territoire et seulement quelques routes sillonnent le territoire tandis qu'en 1973, des zones sont plus urbanisées et de nouvelles routes ont été construites. Près de trente ans plus tard, en 2002, le paysage est quasi méconnaissable ; l'autoroute Henri-IV fracture le territoire à l'est et le secteur de Val-Bélair est nettement plus développé d'un point de vue urbain. Ces développements ont certainement occasionné des pertes et des perturbations dans les milieux naturels.

En gagnant du terrain, le développement urbain a repoussé et diminué l'étendue des zones agricoles, des zones de friches et des zones boisées.

À certains endroits, la forêt a gagné du terrain depuis 1949, alors qu'ailleurs, elle a complètement disparu et le même phénomène est observable pour les zones agricoles. Sur les photos aériennes de 1949, le territoire actuellement couvert par Val-Bélair est assez peu développé et les zones forestières et agricoles sont encore très présentes. Toutefois, sur les photos aériennes de 1973, on remarque l'amorce du phénomène d'urbanisation et la diminution des superficies boisées dans ce secteur. En effet, dans le secteur de Val-Bélair, on observe actuellement une zone urbanisée assez importante qui est délimitée à l'est par le boulevard Pie XI Sud, à l'ouest par la route de l'Aéroport, au sud par l'avenue de l'Amiral, et qui se prolonge au-delà de la limite nord du bassin de la Lorette. En 1949 et en 1973, cette zone est couverte de végétation dense et le domaine bâti y est très peu développé et seulement situé de part et d'autre de ces principaux routiers (Figure 20). La situation est toute autre en 2002, où on observe la présence d'un grand nombre de nouvelles rues qui se sont formées à partir des principaux axes routiers. Si on prend pour exemple le quadrilatère formé par le Boulevard Pie XI sud, l'avenue de l'Amiral, la route de l'aéroport et l'avenue de la montagne est (Figure 20), on observe que le développement urbain s'est fait de la périphérie vers le centre. Une forte expansion urbaine a été observée au cours des dernières années et on constate que le milieu boisé au centre du quadrilatère a été réduit et fractionné de façon importante. Encore aujourd'hui le phénomène est observable, et les images satellitaires de 2012 et 2013 montrent que l'urbanisation se poursuit dans ce secteur. Il est également aisé de croire que cette expansion urbaine se poursuivra dans les prochaines années puisque selon le Plan directeur d'aménagement et de développement de la Ville de Québec, l'affectation du sol de ce quartier est résidentielle – urbaine. De ce fait, on cherchera probablement à optimiser les infrastructures existantes et à augmenter la connectivité de la trame routière et des îlots d'habitation.

Aussi, sur les photographies aériennes de 1949, on observe à l'ouest de la route de l'aéroport, de part et d'autre de l'avenue de la Montagne Ouest, dans le secteur du mont Bélair, une zone agricole d'environ 10 km². En 1973, à cet endroit, la zone agricole semble nettement réduite et plusieurs zones de friches sont apparentes. En 2002, la forêt semble avoir peuplé les zones de friches et les zones agricoles semblent avoir encore reculé.

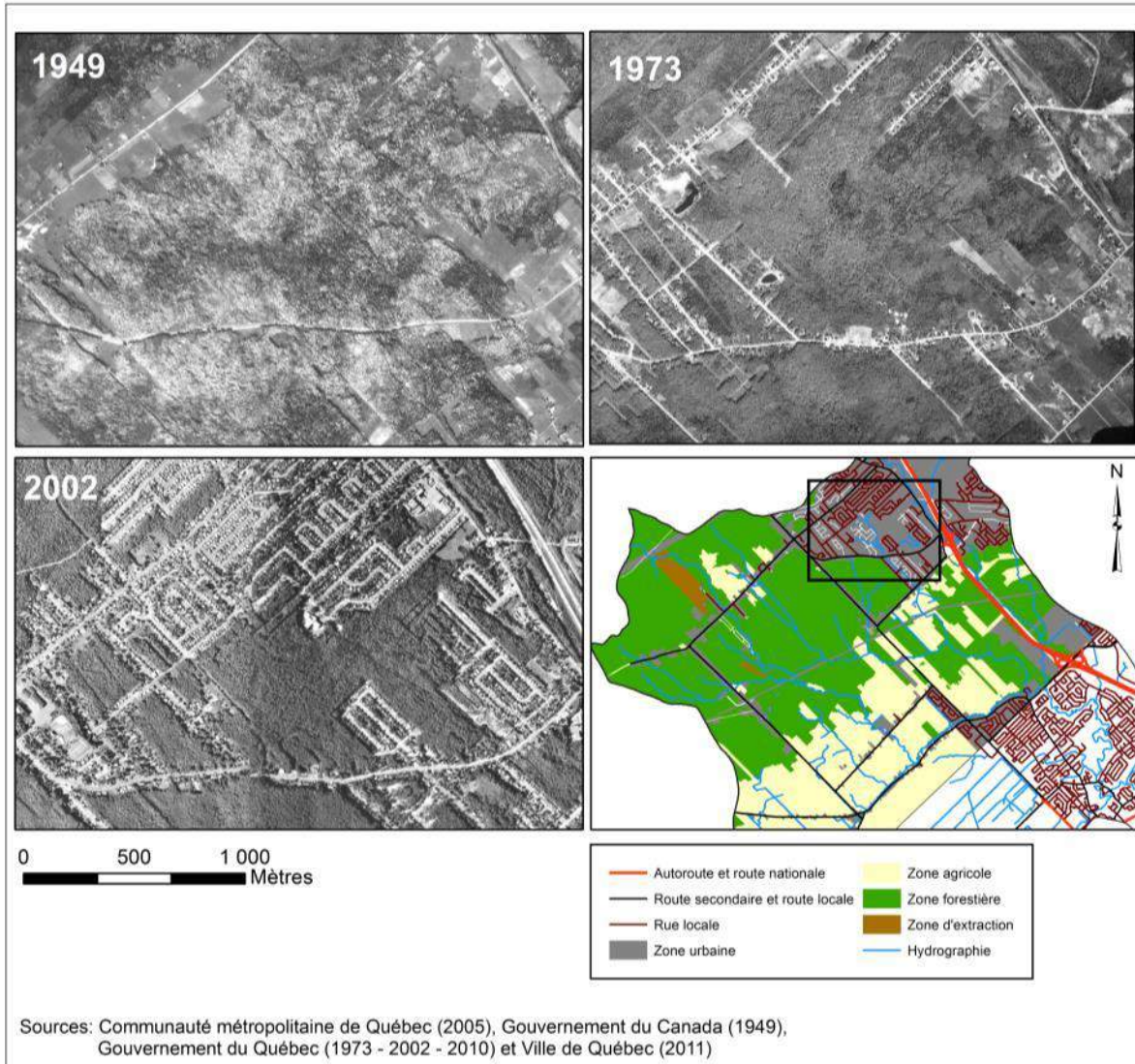


Figure 20: Urbanisation dans le secteur de Val-Bélair

À partir de 1976, l'autoroute Henri-IV (573) traverse le secteur jusqu'à l'avenue Sainte-Geneviève. En 1981, la construction de l'autoroute se poursuit et elle atteint la limite nord du bassin versant. Dans cette section du territoire, l'autoroute occupe une bande étroite variant de 100 mètres de large à près de 250 mètres et près de 7 km de long. L'autoroute a été construite sur des portions de territoire occupées par des zones agricoles et des zones boisées, et par conséquent, de coupures et des fragmentations ont été générées, car les zones sont toujours existantes, mais sont perturbées (Figure 21).

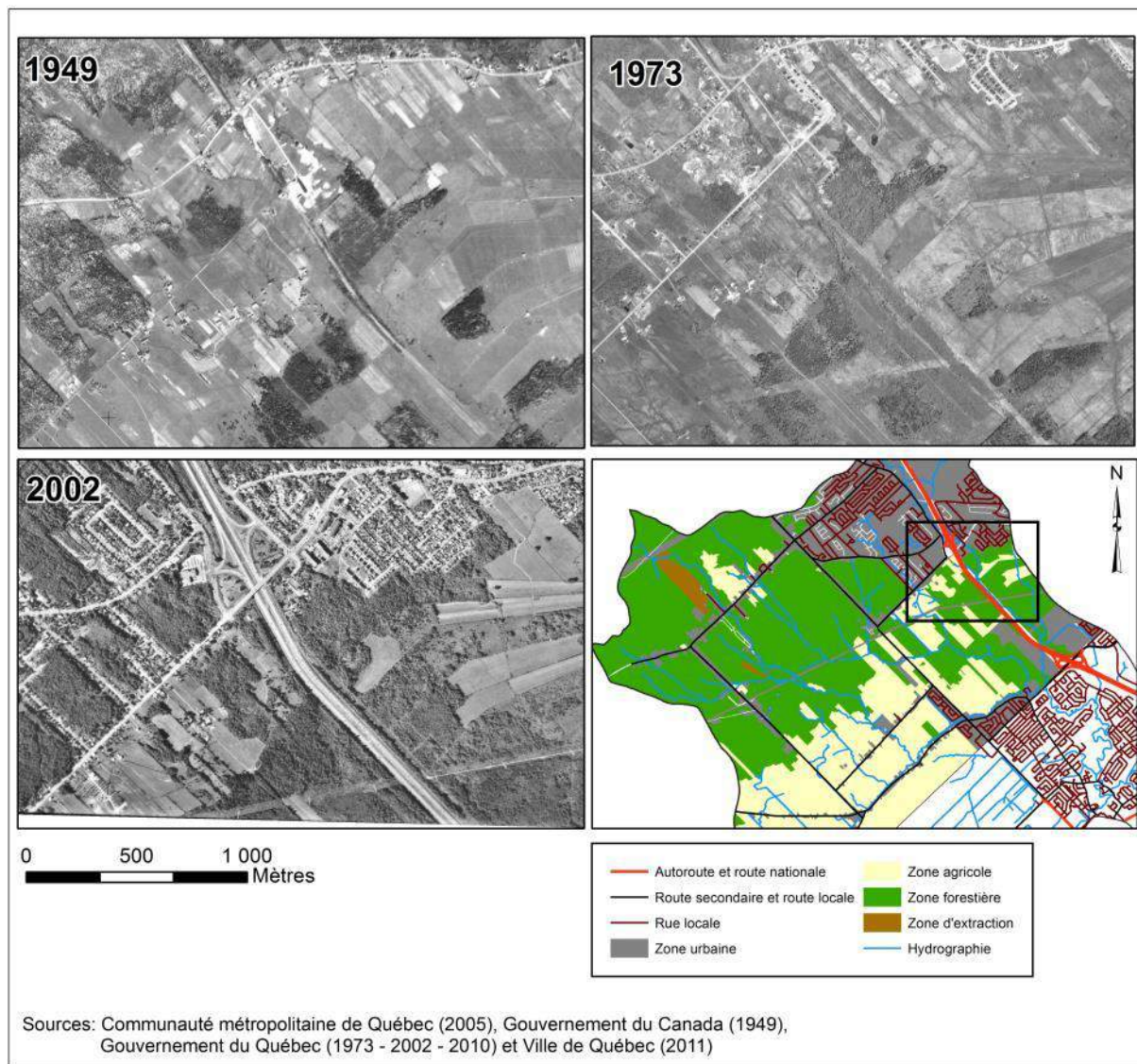


Figure 21: Implantation de l'autoroute Henri-IV

Végétation en bordure des cours d'eau

En observant les photos aériennes de 1949, de 1973 et de 2002, on remarque que la végétation en bordure des cours d'eau a connu des profils bien différents selon les années. En 1949, les rives des sections de cours d'eau qui traversent des terres agricoles sont en majorité dénudées de végétation. En 1973, la végétation en bordure des cours d'eau est nettement plus présente, mais plusieurs sections de cours d'eau sont encore dépourvues. En 2002, des efforts semblent avoir été faits pour regarnir les rives des cours d'eau, ou encore la nature a repris son cours, mais la présence de végétation en bordure des cours d'eau semble plus importante.

Résumé des perturbations sur la portion amont du bassin versant

Sur cette portion de territoire, de 1949 aux années 2000, les pertes et les perturbations sur le cours d'eau, les étendues d'eau, les milieux humides et les milieux naturels ont été très variables et assez nombreuses. En ce qui a trait aux cours d'eau et aux étendues d'eau, on dénote des perturbations et des pertes en raison d'activités d'extractions, de linéarisation de cours d'eau, de constructions routières et autoroutières, de développements urbains et autres. On note aussi la disparition de certains cours d'eau, le creusement de lacs artificiels ainsi que la perturbation et la modification de superficies importantes de zones humides et boisées.

Perte dans la portion aval du bassin versant

La seconde section analysée est la portion aval du bassin versant. Cette section s'étend de l'avenue Chauveau jusqu'à la limite sud du bassin, située légèrement au sud du chemin des Quatre-Bourgeois. Cette portion du territoire englobe la quasi-totalité de la ville de L'Ancienne-Lorette et du quartier du Plateau, une large portion du quartier de l'Aéroport de l'arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge ainsi qu'une section du quartier Duberger-Les Saules de l'arrondissement Les Rivières (Ville de Québec, 2011). On retrouve aussi une importante portion de la rivière Lorette ainsi que la totalité du ruisseau Notre-Dame. Plusieurs éléments anthropiques sont localisés dans cette portion du territoire notamment, une large section de l'aéroport international Jean-Lesage de Québec, plusieurs voies ferrées du Canadien-Pacifique, une portion de plus de 7,5 kilomètres de l'autoroute Henri-IV (573) ainsi qu'un segment de 2 kilomètres de l'autoroute Félix-Leclerc (40). On remarque aussi que le développement résidentiel est de densité beaucoup plus élevée dans cette portion du bassin versant que dans la portion amont.

En comparaison avec la portion amont du bassin versant de la rivière Lorette, la portion aval a subi nettement plus de modifications à partir de la deuxième moitié du siècle dernier. En 1949, le domaine bâti occupait une faible proportion du territoire et les terres agricoles ainsi que les forêts étaient largement présentes sur le territoire. Sur les photographies aériennes de 1973, l'occupation du sol a nettement été modifiée, l'urbanisation semble en plein essor et d'importants axes routiers traversent dorénavant le territoire. En 2002, le territoire est urbanisé dans sa quasi-totalité. L'occupation du sol a largement été modifiée depuis les soixante dernières années et le développement urbain et routier sur

le territoire a considérablement évolué. Ces changements sont possiblement responsables de pertes et de perturbations sur les cours d'eau, les milieux humides ainsi que les milieux naturels du territoire.

Pertes et perturbations des cours d'eau et des étendues d'eau

En analysant les photographies aériennes de 1949, de 1973 et de 2002, on remarque que plusieurs portions de cours d'eau et des étendues d'eau ont subi des modifications au fil du temps, et ce, en raison de la construction et de l'agrandissement de l'aéroport international Jean-Lesage de Québec, de l'agriculture et aussi des développements résidentiels, industriels, routiers et autoroutiers.

L'aéroport international Jean-Lesage de Québec

La quasi-totalité des tributaires du ruisseau Notre-Dame a été linéarisé dans ce secteur, et ce, possiblement en raison de l'implantation de l'aéroport international Jean-Lesage. Tout d'abord, selon l'hydrographie linéaire de 2010 de la BDTQ, on remarque que les cours d'eau dans le secteur de l'aéroport international Jean-Lesage sont d'apparence très rectiligne et que plusieurs portions suivent les limites d'infrastructures présentes sur le site de l'aéroport. La construction de l'aéroport international Jean-Lesage a probablement nécessité le drainage du territoire et la linéarisation de certaines portions de ces cours d'eau. La construction de l'aéroport datant d'avant 1949, il est toutefois impossible de voir, par les photos aériennes, les changements occasionnés par son implantation.

En comparant les données géographiques de 2010 aux photographies aériennes antérieures qui couvrent le secteur, on observe que plusieurs sections de cours d'eau ne sont pas présentes sur les photos de 1949 et 1973 (Figure 22). Cela peut s'expliquer par les plus faibles résolutions des photos de 1949 et 1973 qui rendent plus difficile la localisation de cours d'eau, mais également par le fait que depuis sa construction, l'aéroport a subi des modifications et des agrandissements et que des fossés de drainage supplémentaires peuvent avoir été aménagés.

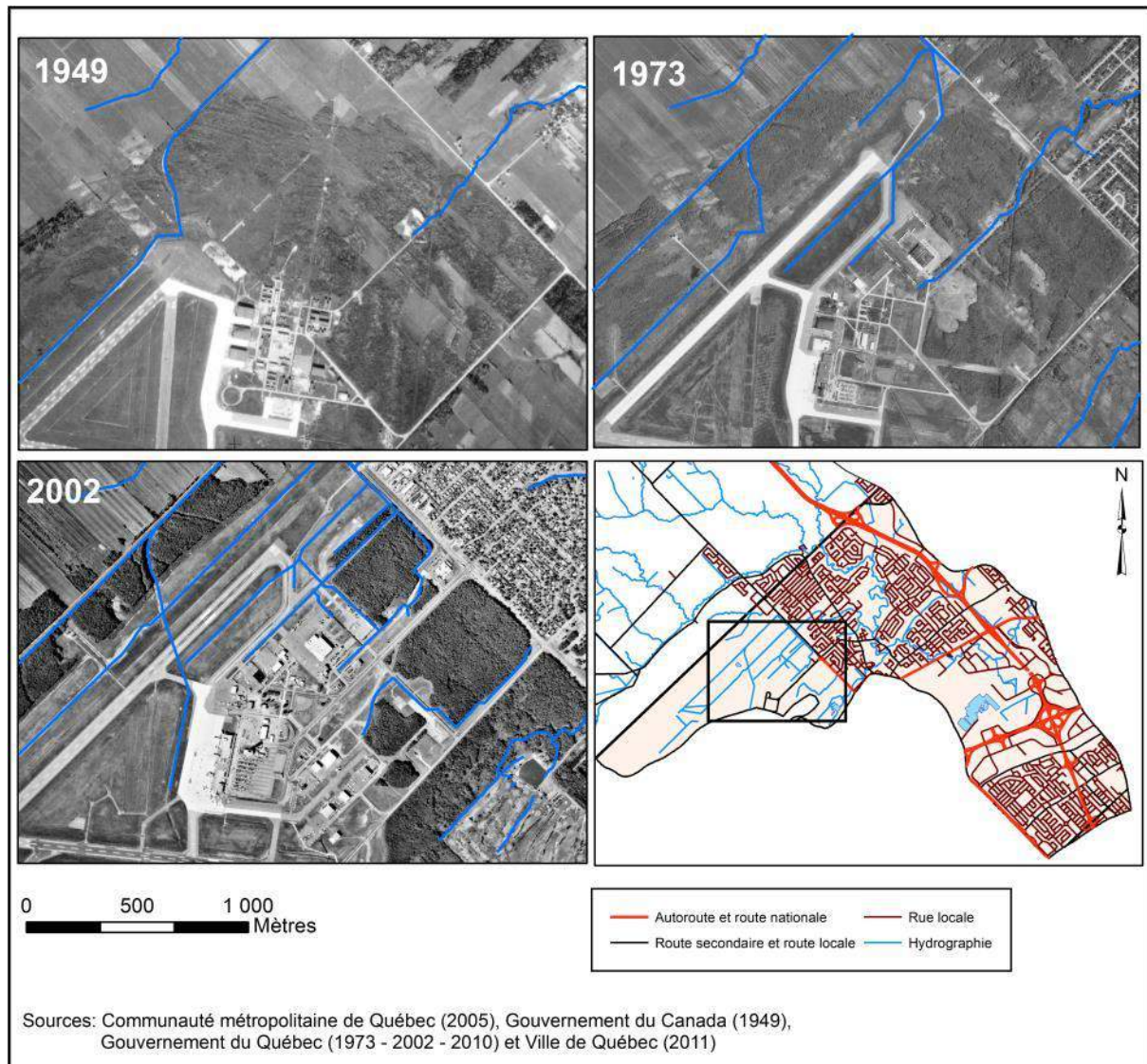


Figure 22: Linéarisation de cours d'eau, secteur de l'aéroport

Redressement de cours d'eau et fossés en milieu agricole

Tout comme dans la partie amont du territoire, le phénomène de redressement des cours d'eau en milieu agricole est aussi observable. En effet, par endroits, le cours de la rivière Lorette semble avoir été quelque peu modifié. Sur les photographies aériennes de 1949 en comparaison avec les données géographiques sur l'hydrographie linéaire de 2010 de la BDTQ, on remarque sur le territoire de la ville de L'Ancienne-Lorette que quelques portions de la rivière Lorette étaient beaucoup plus méandreuses en 1949 qu'actuellement. Sur la carte de 2002, la ligne bleue représente le tracé actuel de la rivière Lorette.

En comparant avec la carte de 1949 et celle de 1978, on remarque que les méandres de la rivière ont été modifiés (Figure 23).

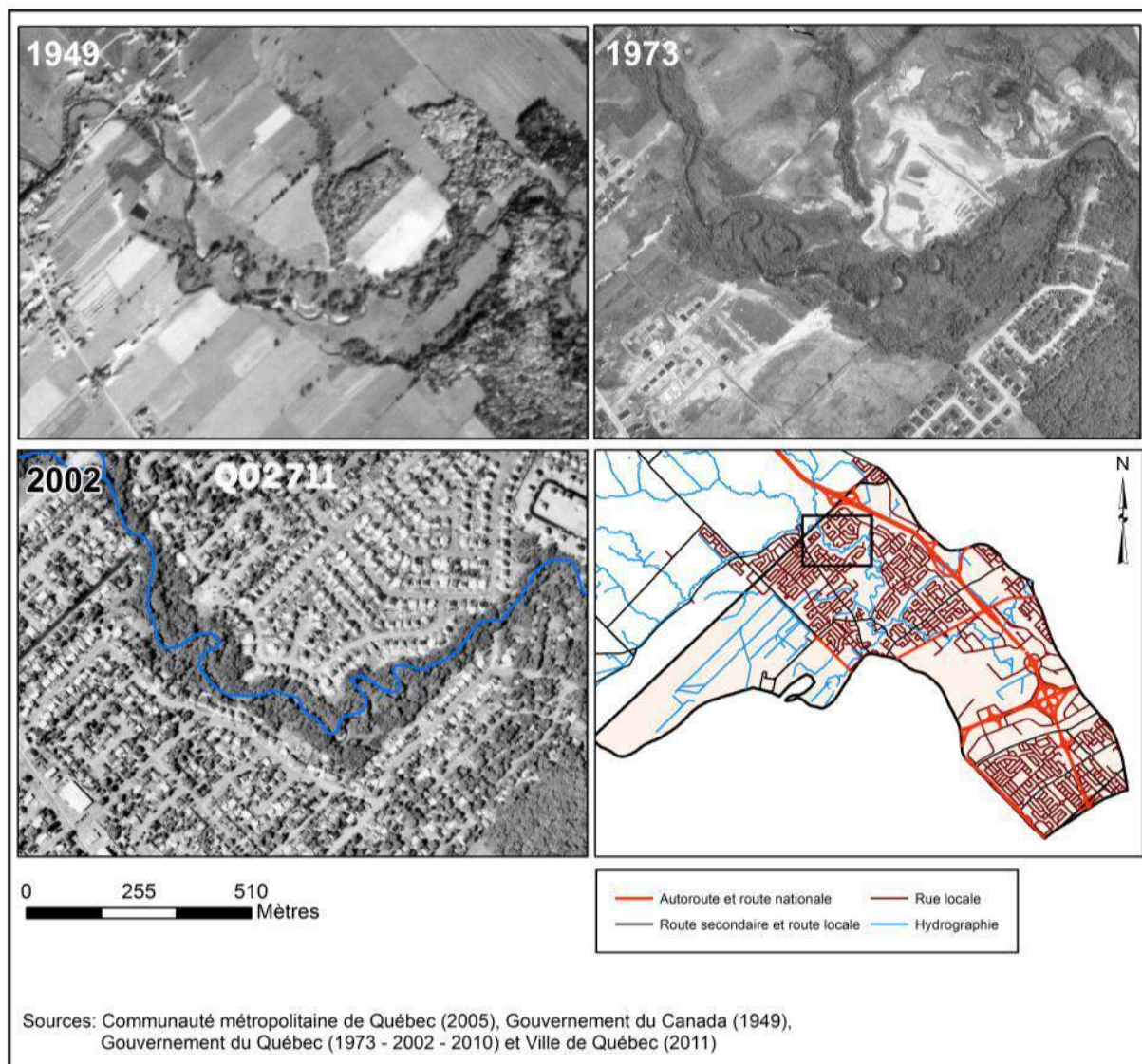


Figure 23: Disparition de méandres, rivière Lorette

Même si l'agriculture n'occupe plus, en 1973, les vastes superficies qu'elle occupait en 1949, il n'en demeure pas moins que quelques fossés de drainage des terres agricoles sont encore visibles. Faciles à identifier en raison de leur allure rectiligne, ils occupent surtout le nord-ouest de cette section du territoire où la topographie est relativement plane et l'occupation du sol est agricole. Les fossés de drainage, bien qu'artificiels, peuvent modifier la dynamique hydrique du secteur.

Développement urbain et industriel

En 1949, le territoire actuel de la ville de L'Ancienne-Lorette est très peu peuplé et l'occupation du sol est principalement agricole. Seulement la rue Notre-Dame, la rue Saint-Jean-Baptiste et la rue Saint-Paul ainsi que quelques rues sont visibles et bordées par des résidences. Moins de trente ans plus tard, les quartiers résidentiels abondent et le caractère agricole des lieux n'est plus visible, il ne reste que quelques zones de friches. Les statistiques sur la population de L'Ancienne-Lorette traduisent ce phénomène. Effectivement, en l'espace de quinze ans, la population de L'Ancienne-Lorette a presque triplé, passant de 3961 personnes en 1961 à 11 694 en 1976 (Ville de L'Ancienne-Lorette, 2013). La population de L'Ancienne-Lorette est aujourd'hui de 16 902 habitants (MAMROT, 2014). Le sud du territoire a connu le même phénomène. Les zones agricoles ont cédé leur place aux développements résidentiels et industriels. Sur les photographies aériennes de 2002 et de 2011, de part et d'autre des voies ferrées du CP, on note la présence d'une zone industrielle. Toutefois, sur celles de 1949 et de 1973, le secteur est occupé par des terres agricoles et des zones de friche. À l'emplacement actuel de cette zone industrielle, on note la présence de petits tributaires sans nom en 1949 et en 1973. Cependant, en 2002, plusieurs de ces tributaires ont disparu et ceux toujours présents ont été linéarisés (Figure 24).

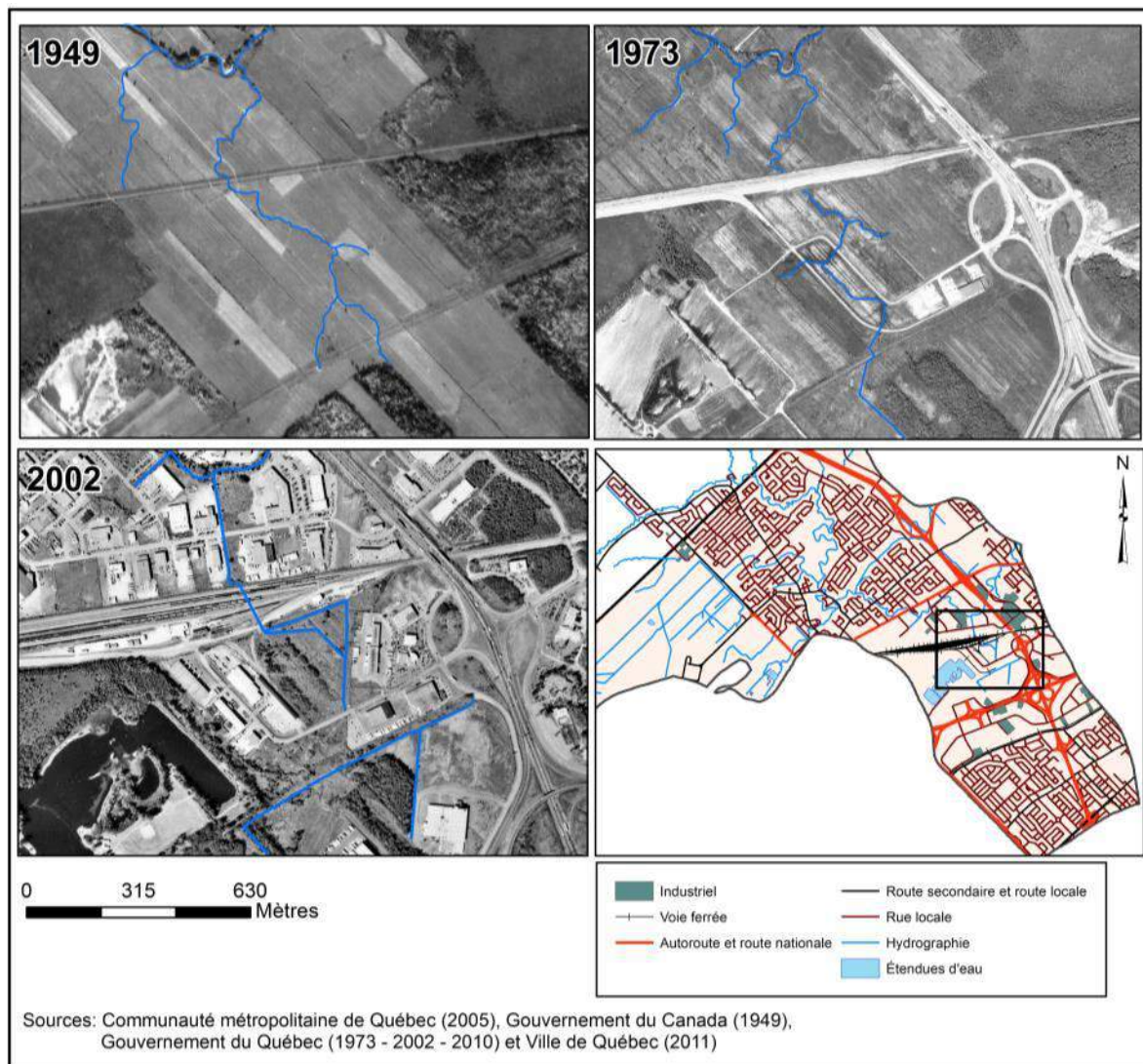


Figure 24: Disparition et linéarisation de cours d'eau, développement industriel

Aussi, on remarque que de 1949 à 1973, le cours d'eau ont été modifiés, cela s'explique peut-être par le fait qu'en 1949, les terres semblent être d'usage agricole alors qu'en 1973, elles semblent être plus en friche. Au sud de l'autoroute Félix-Leclerc, des cours d'eau apparents en 1949 ont aussi disparu. Leur disparition correspond avec le développement résidentiel du plateau de Sainte-Foy (Figure 25).

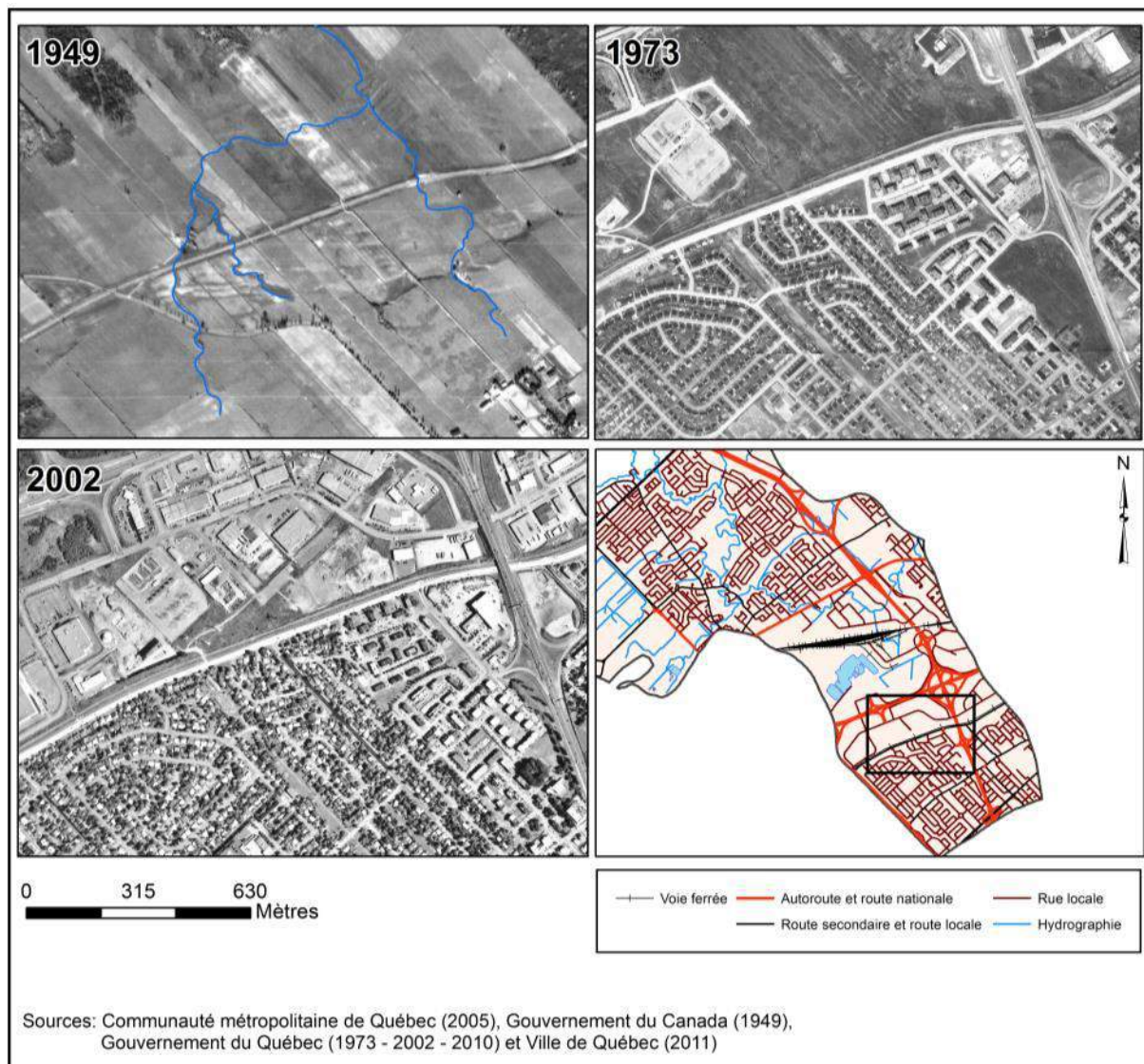


Figure 25: Développement du plateau de Sainte-Foy

Aussi, on remarque qu'une portion de près de 900 mètres d'un tributaire sans nom se jetant dans le ruisseau Notre-Dame, à l'est de la route de l'aéroport et visible sur les photographies aériennes de 1949 et de 1973, n'est plus visible en 2002 sur les photographies aériennes et n'apparaît plus non plus en 2010 dans les données de la BDTQ. Sur les images satellites de Google de 2012, on remarque qu'à cet endroit un quartier industriel a été construit. Le cours d'eau a donc peut-être été canalisé en raison de la construction du quartier industriel ou a été remblayé et est disparu.

Développement autoroutier

Sur cette portion du territoire, comme mentionné précédemment, deux autoroutes sont présentes, l'autoroute Félix-Leclerc et l'autoroute Henri-IV. La section de l'autoroute Félix-Leclerc qui traverse le secteur a été construite en 1977, tandis que la construction de l'autoroute Henri-IV s'est faite en plusieurs étapes. En 1963, une section de 8,1 km a été construite pour relier l'avenue Chauveau à l'autoroute 440. En 1968, la section reliant l'autoroute 440 au boulevard Wilfrid-Hamel est achevée et en 1971, la partie actuelle de l'autoroute qui traverse la portion du territoire à l'étude est complétée (Gouvernement du Québec, 2012).

La construction de l'autoroute Henri-IV a occasionné des perturbations sur quelques portions de cours d'eau notamment sur la rivière Lorette. Au sud du boulevard Wilfrid-Hamel, la construction de l'autoroute Henri-IV est indéniablement responsable de la linéarisation et la destruction de méandres sur plus d'un demi-kilomètre du cours de la rivière Lorette. En effet, sur les photographies aériennes de 1949, quelques méandres sont clairement apparents et en 1973, l'autoroute est déjà construite à cet endroit et les méandres ont disparu (Figure 26).

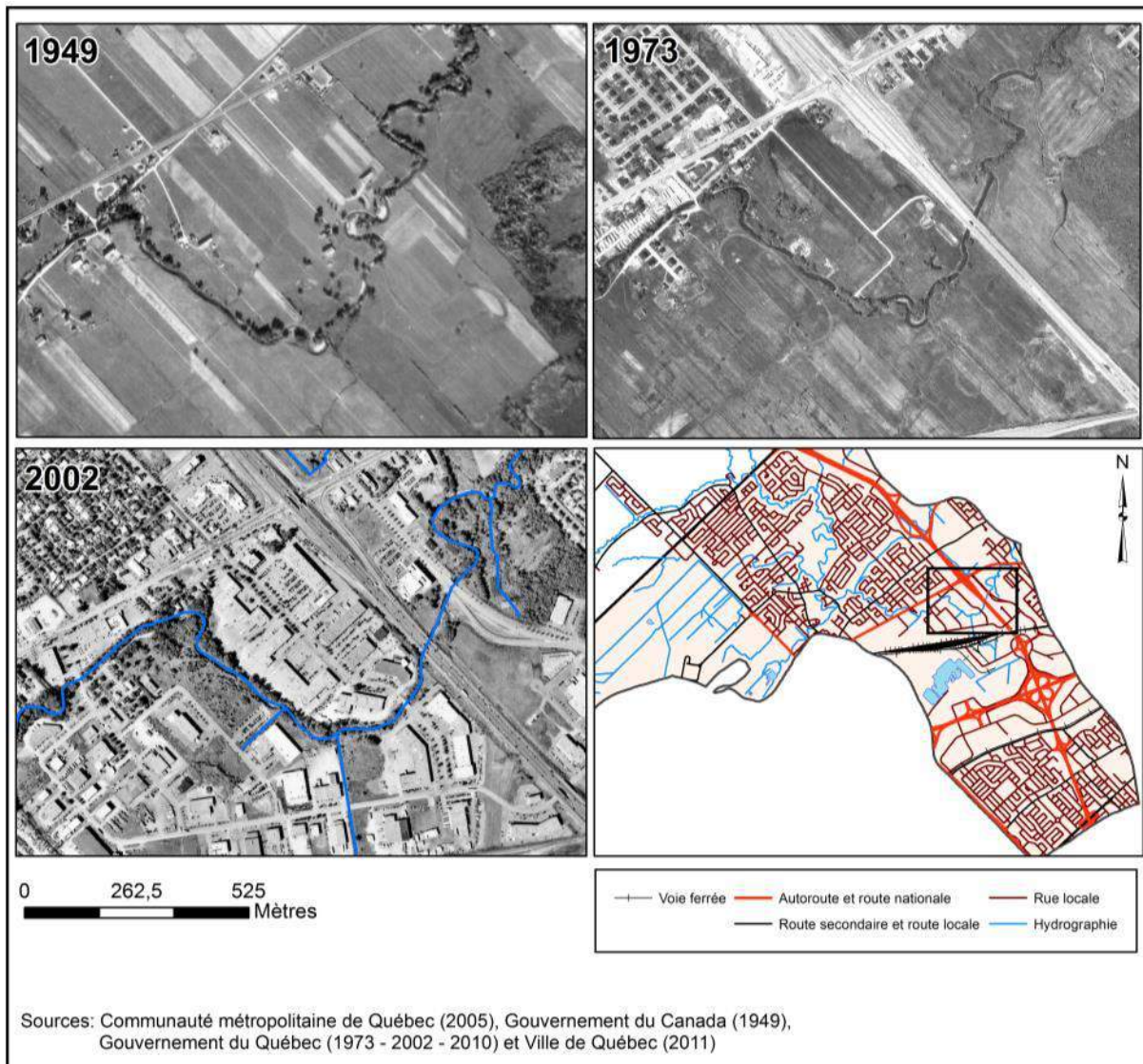
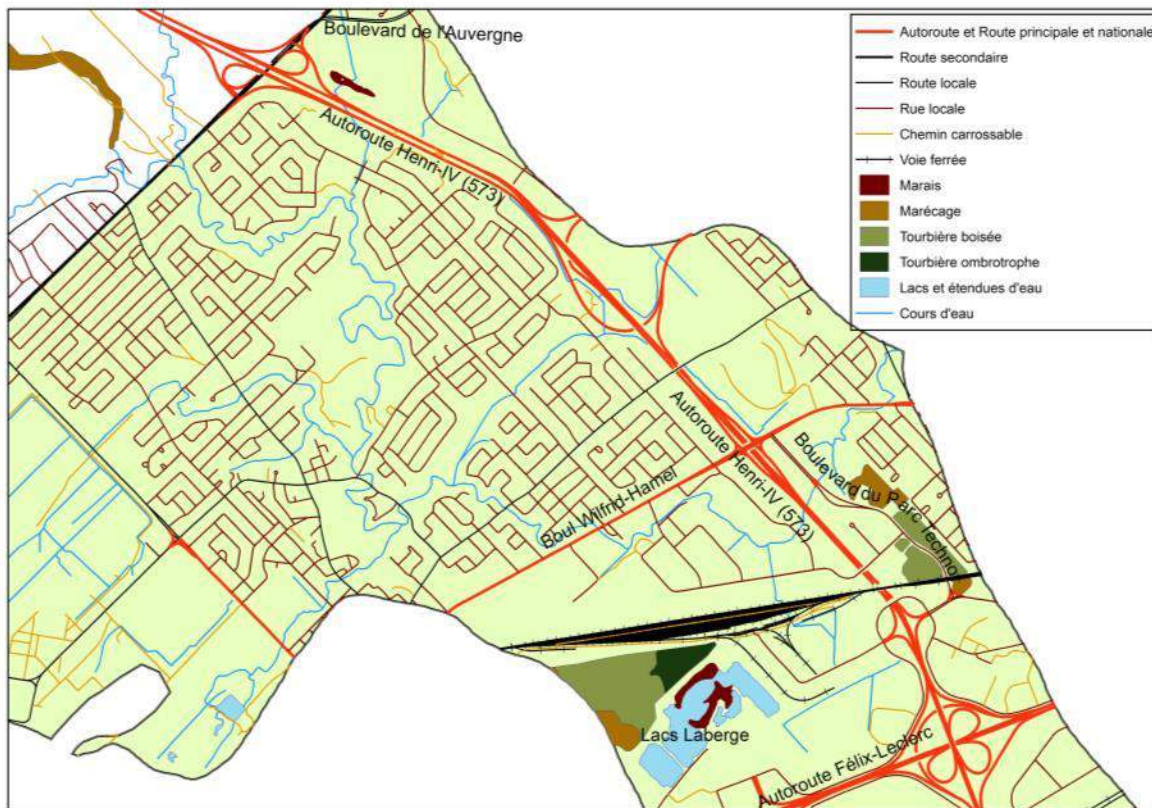


Figure 26: Disparition de méandres par l'implantation de l'autoroute Henri-IV

La construction de l'autoroute Félix-Leclerc, quant à elle, ne semble pas avoir affecté de cours d'eau dans le bassin versant. Aussi, à la jonction entre l'autoroute 573 et l'autoroute 40, quelques portions d'un tributaire de la rivière Lorette longent dorénavant l'autoroute Henri-IV et sont très linéaires. Toutefois, sur les photos de 1949, avant la construction de cette portion d'autoroute, datant de 1972, ces cours d'eau ne sont pas d'apparence autant rectiligne. La construction de l'autoroute à cet endroit a donc nécessité le redressement de ces portions de cours d'eau.

Pertes et perturbations des milieux humides

Selon des données sur les milieux humides de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ) publiées en 2005 ainsi que selon la carte de la répartition des milieux humides dans le bassin versant de la rivière Saint-Charles réalisée par l'OBV de la Capitale, on dénombre trois marais, trois marécages, deux zones de tourbières boisées et une zone de tourbière ombrotrophe. En comparant ces données sur les milieux humides aux photographies aériennes couvrant le territoire en 1949, 1973 et 2002, il est possible de voir à quels endroits les activités anthropiques ainsi que le développement industriel, routier et urbain sont possiblement responsables de pertes et de perturbations dans ces milieux. Les données géographiques sur les milieux humides de 2005 réalisées par la CMQ et les photographies aériennes de 2011 ont aussi été comparées afin de voir les pertes et les perturbations plus récentes (Figure 27).



Source: Gouvernement du Québec (2010), Base de données topographiques du Québec. / Communauté métropolitaine de Québec (2005)

Figure 27: Localisation des milieux humides, partie aval

Marais

La CMQ recense trois marais dans cette portion du territoire. Deux d'entre eux sont situés aux abords des lacs Laberge. Comme mentionné précédemment, les lacs Laberge sont une gravière reconvertie en lac vers la fin des années 60. De ce fait, les marais sont inexistants sur les photographies aériennes de 1949, et on ne les distingue pas non plus sur celles de 1973. Ces marais sont donc apparus graduellement suite à la création des lacs et sont toujours présents et observables sur le territoire (Figure 28).

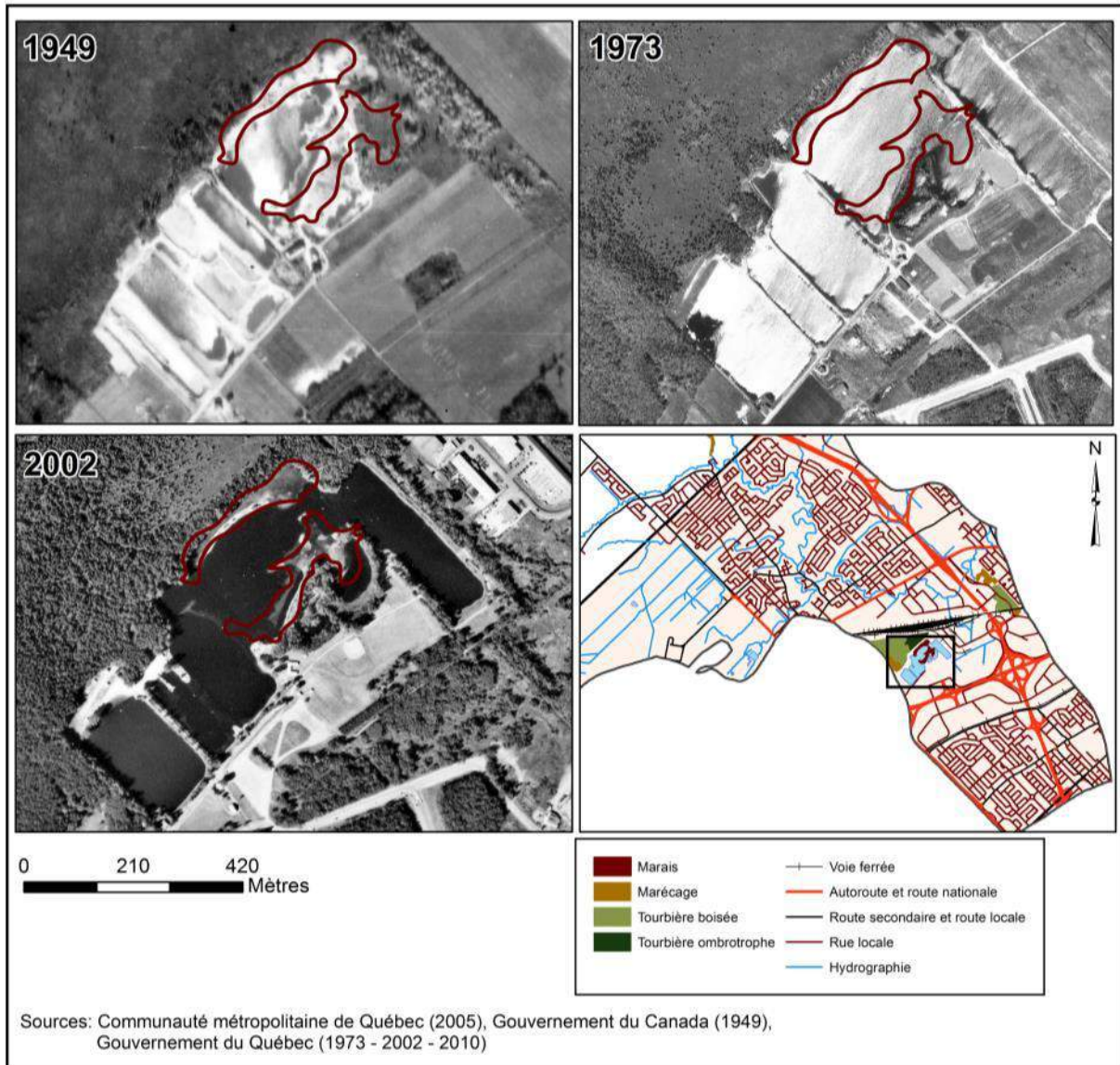


Figure 28: Marais des lacs Laberge

Le troisième marais est situé au nord-est de cette portion du territoire et à l'est du boulevard Henri-IV, au sud du boulevard de l'Auvergne. Sur les photographies aériennes de 1949 et de 1973, la moitié de l'endroit actuellement occupé par le marais est d'occupation agricole et l'autre moitié d'occupation forestière. On peut supposer que le marais était présent avant l'implantation des activités agricoles dans ce secteur, que celles-ci l'ont dégradé et qu'une fois les terres laissées en friche, le marais a pu se régénérer (Figure 29).

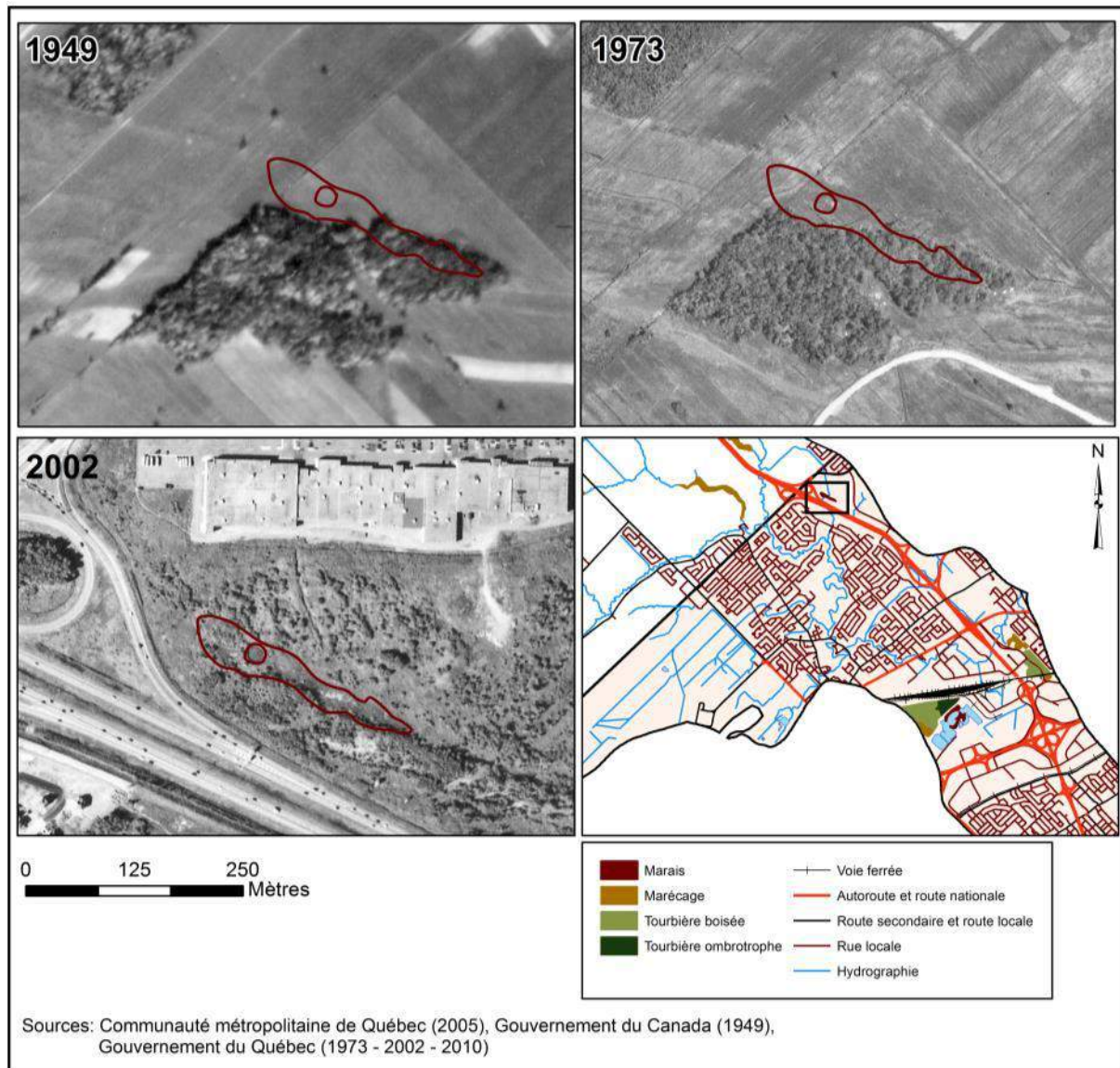


Figure 29: Marais au sud du Boulevard de l'Auvergne

Deux marécages sont aussi présents à l'est de l'autoroute Henri-IV dans le parc technologique du Québec métropolitain, au sud du boulevard Wilfrid-Hamel, et sont longés à l'ouest par le boulevard du Parc Technologique. Le premier, situé au nord des voies ferrées du CP, semble avoir été transformé en raison du développement du parc technologique en 1988. En effet, il est de forme très angulaire et sa forme est délimitée par la présence de quartiers résidentiels et de bâtiments du parc technologique. Toutefois, en 1949 et en 1973, à l'emplacement actuel de ces constructions, on retrouvait de la végétation. De plus, la CMQ évalue les pertes dans ce marécage à 25 % ce qui confirme que le marécage a bel et bien subi des perturbations menant à des pertes (Figure 30).

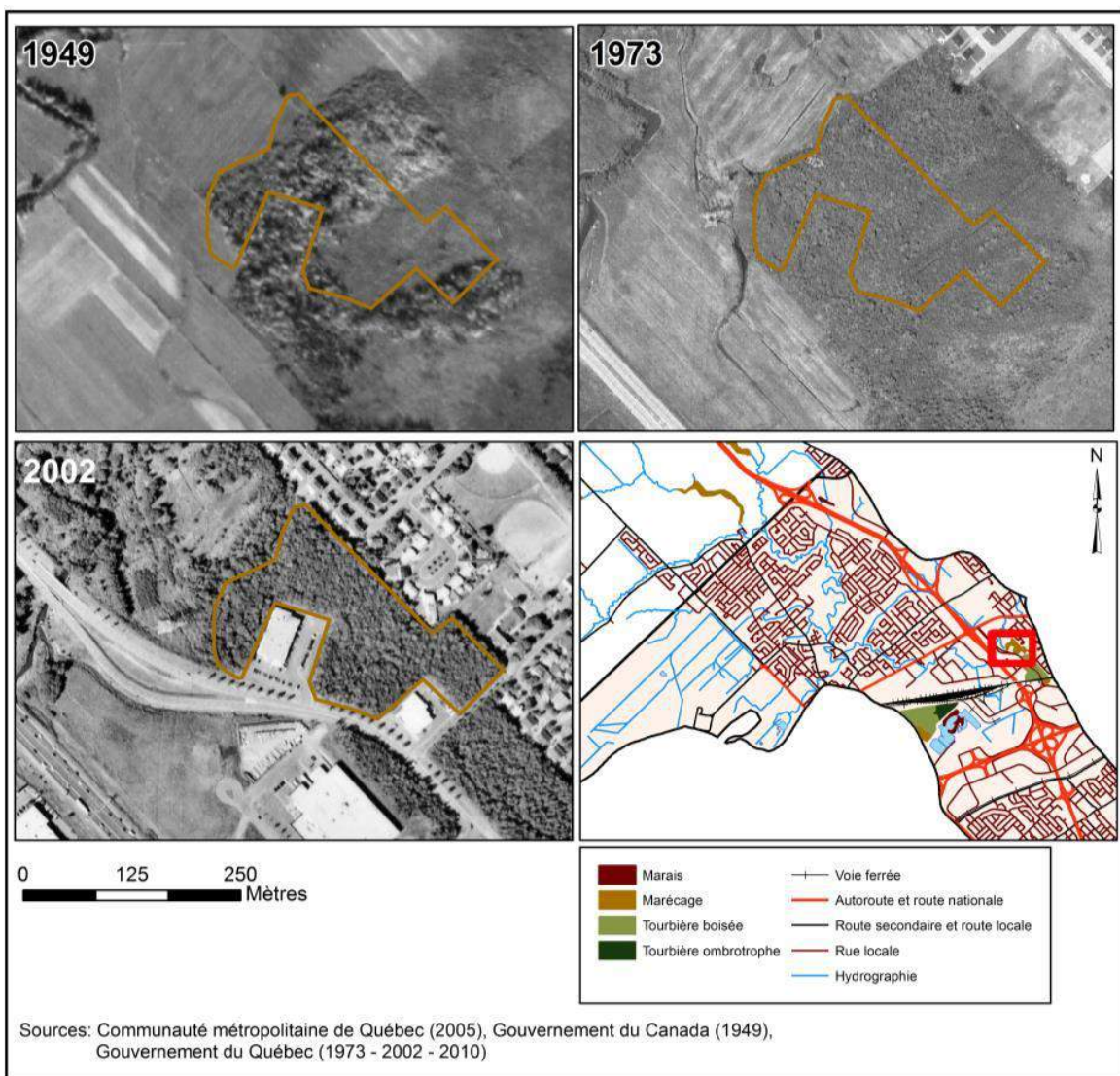


Figure 30: Marécage modifié par l'implantation du parc technologique

Le second marécage a certainement été affecté par le développement du chemin de fer du CP, car il semble être une ancienne portion de la tourbière située juste en haut du chemin de fer. La voie ferrée traverse cette portion du territoire, semble avoir fragmenté ce milieu humide et agit maintenant comme une barrière artificielle (Figure 31).

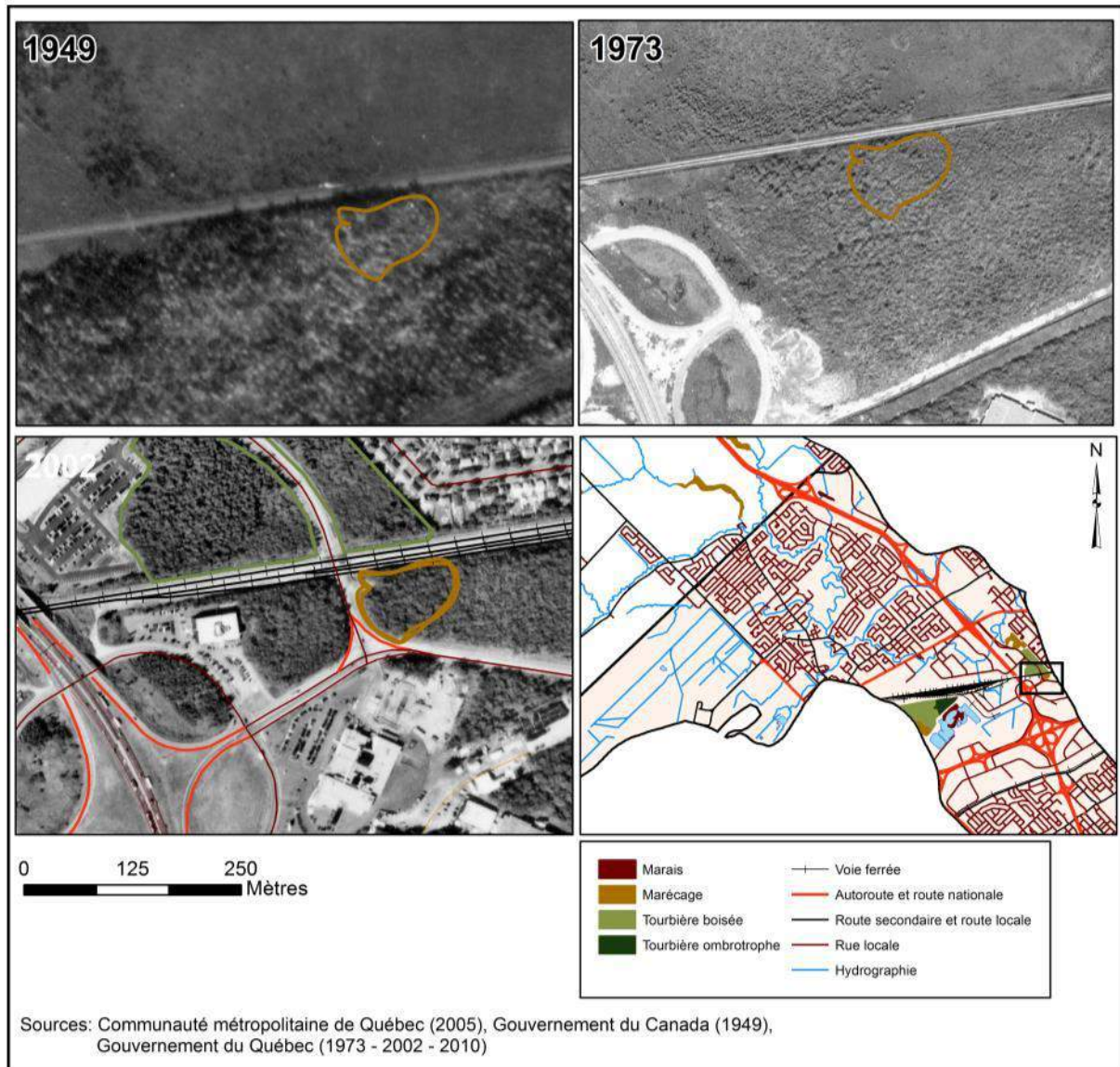


Figure 31: Marécage modifié par l'implantation du chemin de fer

Un autre marécage est présent sur le territoire dans le secteur de la base de plein air de Sainte-Foy. La base de plein air de Sainte-Foy a été construite sur les zones marécageuses présentes en 1948, 1960 et 1971 sur les cartes d'utilisation du sol réalisées par le groupe-conseil Rochette, Rochefort et associés (Rochette et al. : 1973). Les activités d'extraction dans l'ancienne gravière, reconvertie en lac, ont

possiblement été néfastes pour ce marécage situé à proximité. Bien que la base de plein air gère ce milieu de manière à maintenir sa biodiversité et le conserver, son implantation a potentiellement modifié l'écosystème.

Tourbières boisées et ombrotrophes

Sur cette portion du territoire, on retrouve trois tourbières, deux de type boisé et une de type ombrotrophe. Une des tourbières de type boisé est située à l'est de l'autoroute Henri-IV et au nord des voies ferrées, et est nettement divisée en trois zones. Toutefois, sur les photographies aériennes de 1949 et de 1973, les zones actuellement occupées par cette tourbière ne forment qu'une seule et unique zone, qui semble d'ailleurs beaucoup plus vaste. Toutefois sur celles de 2002, le territoire est nettement plus urbanisé et le boulevard du Parc-Technologique ainsi que la rue Rideau traversent la tourbière et la fractionnent en trois zones distinctes. Le développement industriel et urbain est donc responsable de la diminution de la superficie et de la fragmentation de cette tourbière. Aussi, les voies ferrées du CP passent à proximité de la tourbière existante et sont possiblement responsable de la disparition d'une portion de tourbière. En effet, les voies ferrées semblent agir comme une barrière artificielle dans cette zone boisée et affectent la forme de la tourbière, qui longe le tracé du chemin de fer et adopte une allure géométrique (Figure 32).

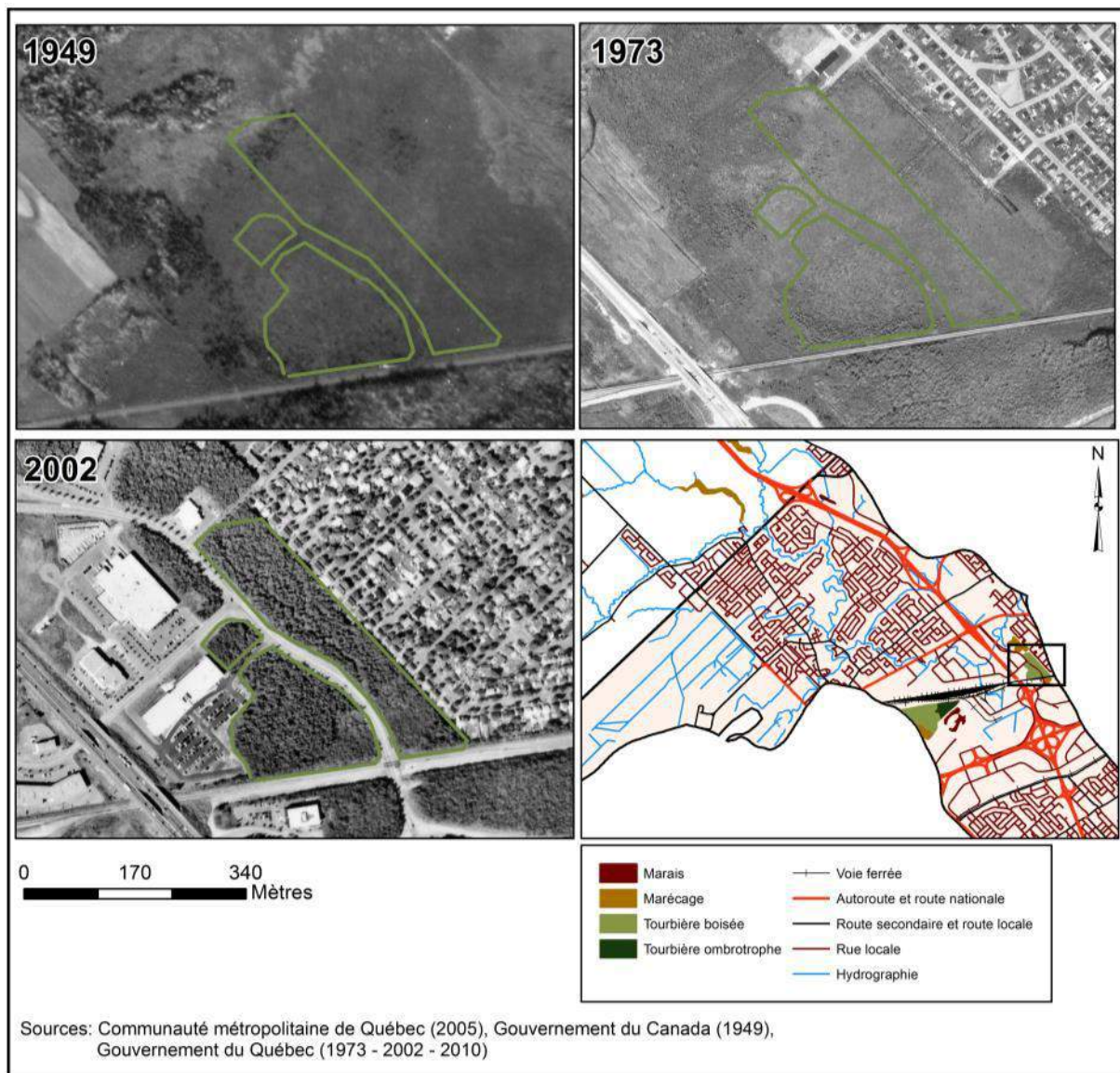


Figure 32: Tourbières boisées dans le parc technologique

On retrouve aussi deux autres tourbières sur le site de la base de plein air de Sainte-Foy, une de type boisé et l'autre de type ombrotrophe. Sur les photographies aériennes de 1949 et de 1973, on distingue à leur emplacement actuel la présence de végétation, ces deux tourbières étaient donc possiblement présentes à cette époque. Aussi, elles sont situées au sud du chemin de fer et leur forme semble être modifiée en raison de cet axe ferroviaire. De plus, les données géographiques des voies de communication de la BDTQ montrent la présence de voies de communication abandonnées traversant ces tourbières. Ces anciennes voies de communication sont peut-être responsables de perturbations dans ces milieux humides. Également, la base de plein air de Sainte-Foy offre à ses visiteurs plusieurs

activités de découverte et d'observation dans les milieux humides. Toutefois ce genre d'activités, bien que souvent très respectueuse de l'environnement, peut occasionner des perturbations mineures dans ces milieux.

Pertes et perturbations des milieux naturels

Sur cette portion du territoire, les milieux naturels ont connu d'importantes modifications de 1949 aux années 2000. En effet, sur les photographies aériennes de 1949, cette portion du territoire du bassin versant de la rivière Lorette est recouverte seulement à quelques endroits de forêt. On retrouve au sud-est du secteur une zone boisée d'environ 125 hectares ainsi que de la végétation en bordure de la rivière Lorette sur la quasi-totalité de son cours. Dans le secteur de l'aéroport, une portion boisée d'environ 190 hectares est présente à l'est et au nord du territoire occupé par les infrastructures de l'aéroport. Les autres portions boisées sont de petites étendues et éparpillées dans ce secteur. Le reste du territoire est en majeure partie occupé par des terres agricoles. En 1973, dans l'ensemble, les milieux boisés ont pris de l'expansion. Toutefois à certains endroits, ils ont été fractionnés ou ont disparu en raison du développement routier ou urbain. Les terres agricoles quant à elles ont diminué en importance, surtout dans le secteur de L'Ancienne-Lorette et dans la portion sud du secteur, en raison de l'expansion urbaine. En 2002, les développements urbains occupent des portions considérables, laissant moins d'espace aux milieux naturels. L'urbanisation est présente à un point tel qu'il ne reste plus de place pour l'étalement urbain. De 1973 à 2002, les milieux boisés ne connaissent pratiquement aucune augmentation et des régressions sont observées.

Développement urbain et routier

Sur les photographies aériennes de 1949 ainsi que selon l'occupation du territoire de 1948 décrite dans une analyse réalisée par un groupe-conseil, seulement quelques zones urbaines sont présentes sur le territoire : le village de Notre-Dame-de-Lorette (actuellement L'Ancienne-Lorette), une agglomération à l'intersection du chemin Sainte-Foy et de la route de l'Église et une partie du secteur Les Saules. Les espaces bâtis sont dispersés le long de chemins et pour la partie méridionale, de part et d'autre du chemin Sainte-Foy et de la route de l'Église (Rochette et al., 1973). Les années 60 sont marquées par la transformation bien engagée d'anciens villages ruraux périphériques en des noyaux à caractères semi-urbains. C'est le cas de la ville de L'Ancienne-Lorette, du secteur Les Saules et du plateau de Sainte-Foy. L'espace aménagé dans le secteur de l'aéroport connaît aussi une augmentation. Le nord du secteur

demeure surtout agricole, mais la partie sud et le plateau ont perdu leur caractère agricole au profit du résidentiel. On remarque sur l'ensemble du territoire une augmentation des superficies en friche, sauf à L'Ancienne-Lorette où elles sont en régression au profit de l'extension de l'urbanisation. Quant aux boisés, le patron demeure sensiblement le même qu'en 1948. On remarque l'apparition de quelques lignes de transport d'énergie et la création de nouvelles rues. Déjà en 1960, selon l'étude réalisée par le groupe-conseil Rochette, Rochefort et associés, on note que la vocation agricole de la région semble menacée par une accélération de l'urbanisation.

Comme mentionné précédemment, l'urbanisation et le réseau routier ont connu une expansion considérable à partir des années 70. Le territoire se caractérise par une présence plus élevée du domaine bâti, une très forte proportion de friches et une très faible proportion d'espaces cultivés. Au sud du secteur, la zone bâtie est beaucoup plus homogène et occupe des superficies plus étendues et relativement continues. Le réseau routier s'est aussi développé et au sud du secteur, de petites portions d'autoroutes ont été créées. Les années 2000 se caractérisent par une urbanisation quasi complète et les autoroutes et les routes principales desservent le secteur du nord au sud et de l'ouest à l'est et quadrillent maintenant le territoire (Figure 33).

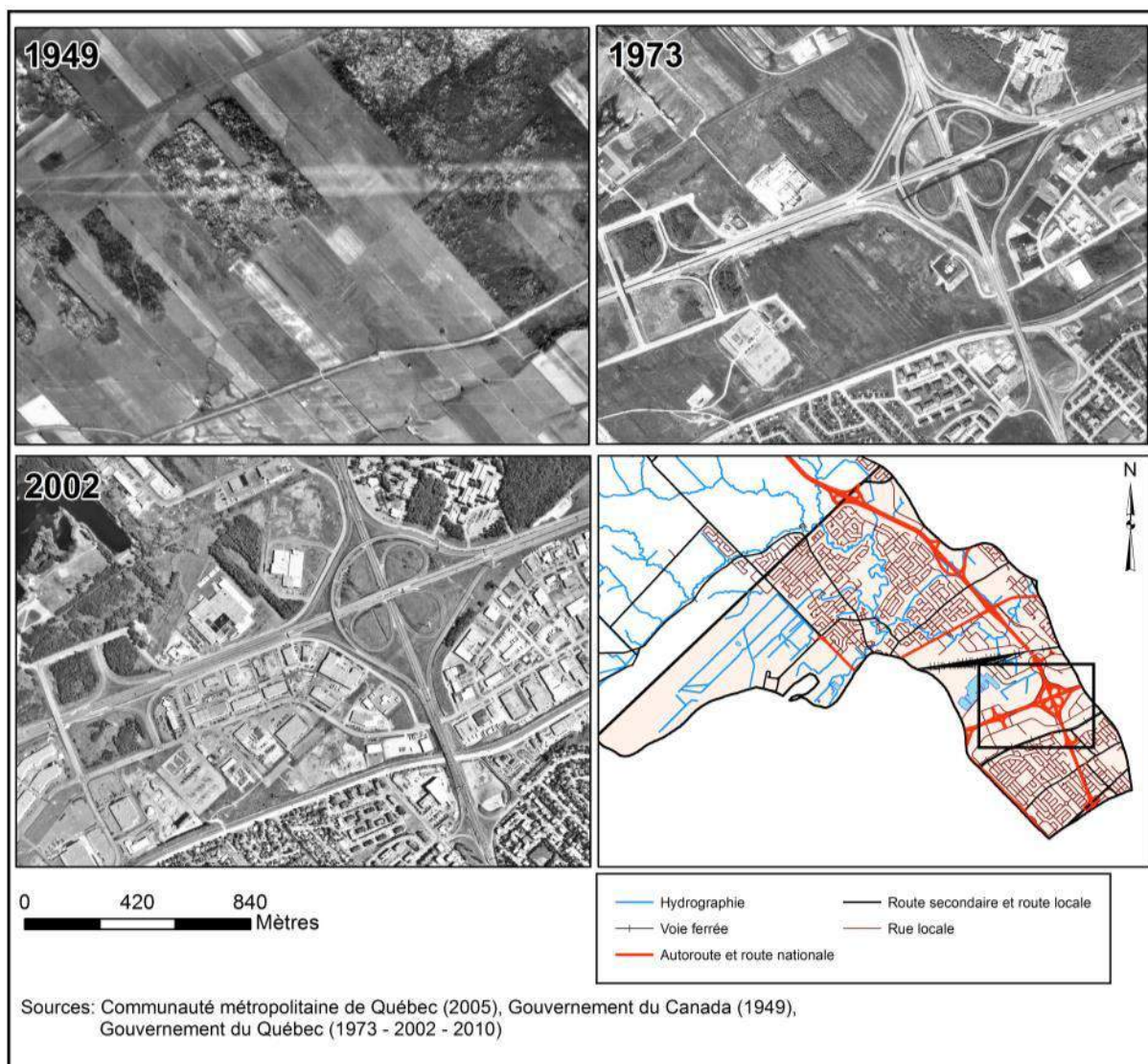


Figure 33: Développement routier et industriel

En une cinquantaine d'années, le territoire du bassin versant de la Lorette a nettement changé et de nombreux milieux naturels ont été perturbés ou ont disparu en raison de ce développement. En effet, le développement urbain et routier est potentiellement responsable de la disparition et de la fragmentation de plusieurs portions de territoire originalement boisées en 1949. La figure 34 illustre la disparition de terres agricoles sur une portion du territoire de l'Ancienne-Lorette au profit du développement et de l'étalement urbain. Outre les pertes de milieux naturels et agricoles, cette urbanisation importante a entraîné une imperméabilisation du sol majeure, qui joue sans aucun doute un rôle important dans les phénomènes de crues et d'étiages extrêmes dans la rivière Lorette.

Végétation en bordure des cours d'eau

En 1949, on retrouve une fine bande de végétation à plusieurs endroits en bordure de la rivière Lorette dans cette portion aval du territoire. Toutefois, en raison des activités agricoles, occupation principale du sol dans la région et à proximité des cours d'eau, les bandes riveraines sont très peu garnies de végétation. Dans le secteur de L'Ancienne-Lorette, la végétation est plus importante de part et d'autre de la rivière. En 1973, les terres agricoles se transforment de plus en plus en zones résidentielles, toutefois la végétation en bordure des cours d'eau ne tend pas à augmenter et semble même diminuer à certains endroits. La végétation en bordure des rives de la rivière Lorette dans le secteur de L'Ancienne-Lorette semble être restée dans le même état. En 2002, on observe que des efforts semblent avoir été faits afin de conserver des zones boisées en bordure de la rivière Lorette malgré la forte augmentation de l'urbanisation dans le secteur (Figure 34).

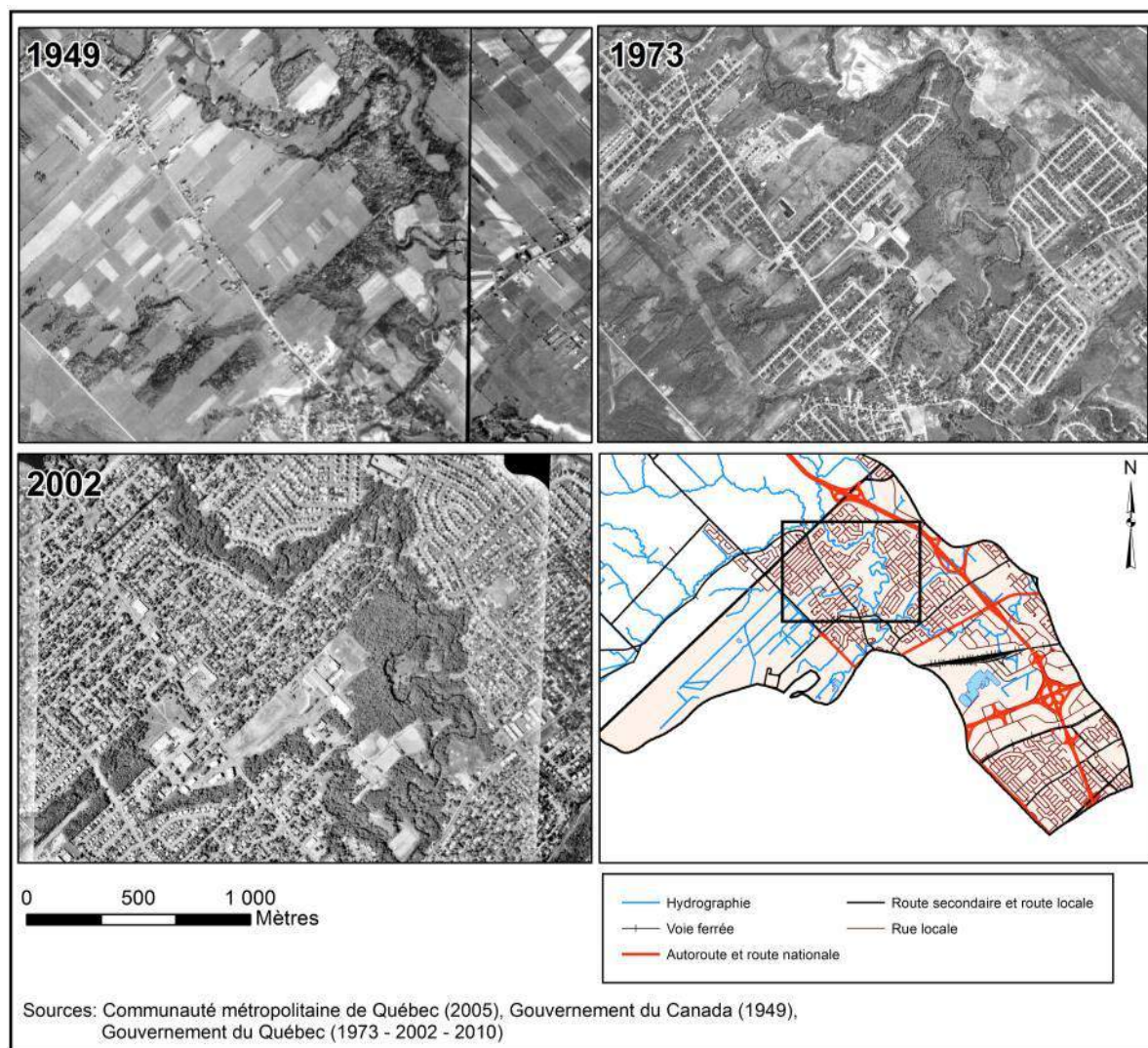


Figure 34: Développement urbain et disparition de zones agricoles

Bien qu'auparavant les activités agricoles et le développement résidentiel ait pu causer la perte de milieux naturels aux abords de la rivière Lorette, actuellement, sur le territoire de la ville de L'Ancienne-Lorette, plusieurs efforts ont été faits afin de préserver des milieux naturels en bordure de la rivière. On retrouve le parc central de L'Ancienne-Lorette, recouvrant 56 hectares qui sont insérés entre les méandres de la rivière Lorette et du ruisseau Notre-Dame. Le boisé linéaire de la rivière Lorette est aussi un boisé situé en bordure de la rivière Lorette. Ce dernier a été épargné par le développement résidentiel et forme une bande relativement étroite, d'une largeur variant de 50 à 150 mètres, s'étalant sur près de 1,5 km (Ville de Québec, 2005).

Conclusion et limites de l'étude

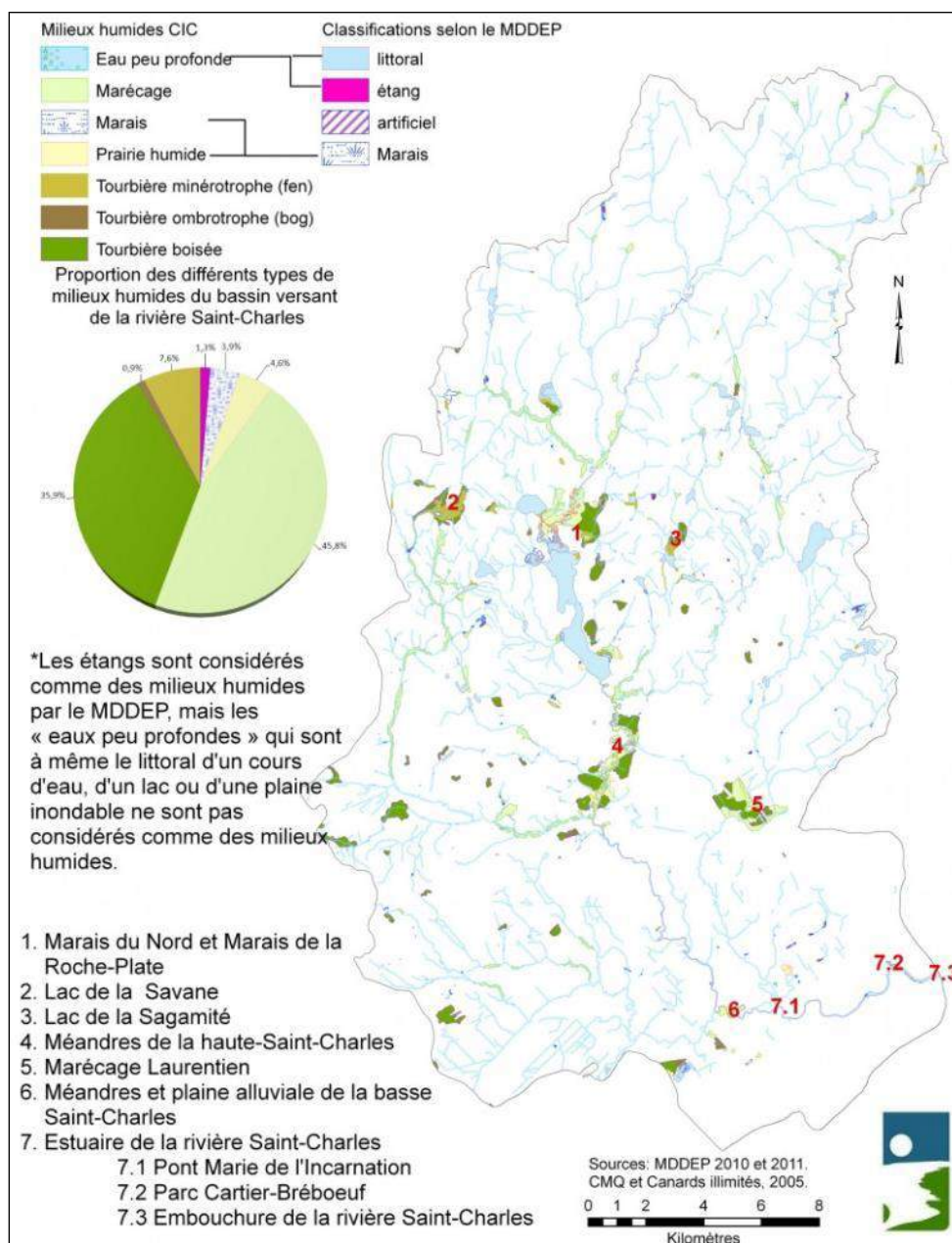
Somme toute, cet historique des pertes et des perturbations survenues dans le bassin de la rivière Lorette depuis 1949 permet de recenser plusieurs endroits critiques où les perturbations ont été plus abondantes ou plus importantes. Il présente aussi les phénomènes principalement responsables de ces pertes. Ainsi, le secteur de Val-Bélair est un des secteurs qui a subi de larges modifications depuis les dernières années et a connu une importante urbanisation. De plus, plusieurs cours d'eau, milieux humides et milieux naturels à proximité des autoroutes semblent avoir été modifiés. En effet, le développement autoroutier et donc la construction de l'autoroute Henri-IV et de l'autoroute Félix-Leclerc a inévitablement provoqué des perturbations sur le territoire, en occasionnant la linéarisation de cours d'eau et en empiétant sur les milieux naturels. Les secteurs de L'Ancienne-Lorette et du plateau de Sainte-Foy semblent avoir été davantage affectés par le développement urbain et industriel, qui a aussi occasionné des pertes en fragmentant les milieux humides et en supprimant des portions de cours d'eau. Il est aussi responsable de la diminution des terres agricoles et boisées au profit des zones résidentielles et industrielles. Aussi, le territoire occupé par l'aéroport a subi plusieurs modifications au cours des cinquante dernières années et occasionné des changements sur les cours d'eau avoisinants. Il a aussi été observé que de nouveaux éléments sont apparus, tels que des lacs et des fossés de drainage agricoles. Outre l'imperméabilisation importante du territoire, ces entités ont potentiellement aussi modifié la dynamique hydrologique du bassin versant de la rivière Lorette et ont possiblement rendu la rivière Lorette plus susceptible aux périodes de crues et d'étiage en modifiant le temps de drainage.

Bien que cet historique ait recensé plusieurs pertes et perturbations, il n'en demeure pas moins qu'il comporte quelques lacunes et limites. En premier lieu, au moment de rédiger ce rapport, les données de milieux humides les plus récentes disponibles sont celles produites par Canards Illimités Canada et la Communauté métropolitaine de Québec, en 2005. Il serait éventuellement intéressant de comparer ces résultats aux données qui seront publiées en 2014.

En outre, la faible résolution des photographies aériennes de 1949 et 1973 ne permet pas de bien localiser les milieux humides présents sur le territoire. Il est donc difficile de comparer les milieux humides de 1949 et de 1973 à ceux de 2002 et de 2011 et de noter à quand remontent exactement les pertes et les perturbations sur les milieux humides. Aussi, le nord du territoire est d'occupation

forestière et plusieurs endroits le sont depuis 1949. À de nombreux endroits, la forêt est tellement dense qu'il est difficile de distinguer la présence de milieux humides sur les photographies aériennes. En l'absence de certitude sur la présence d'un milieu humide, il est donc impossible de noter d'éventuelles pertes et perturbations qui auraient pu survenir dans le passé. Finalement, seulement quelques années de prises de photographies aériennes ont été étudiées dans le cadre de cet historique. En analysant des photographies aériennes d'autres années, l'analyse des pertes et des perturbations aurait sans doute été plus complète et plus précise.

Annexe 1 : Répartition des milieux humides, OBV de la Capitale



Source : Organisme des bassins versants de la Capitale (2013) bassin de la rivière Saint-Charles / Milieux humides. En ligne < <http://www.obvcapitale.org/bassin-de-la-riviere-saint-charles-milieux-humides>>. Page consultée en mai 2013.

Références

Aéroport international de Québec. 2013. Site internet de l'aéroport international Jean-Lesage de Québec. Historique de l'aéroport. [En ligne]. <http://www.aeroportdequebec.com>, page consultée en mai 2013.

Association forestière des deux rives (AF2R). 2013. À la découverte des parcs naturels de Québec. Québec, [En ligne]. <http://www.parcsnaturelsquebec.org/spip.php?article40>, Page consultée en mai 2013.

Brodeur, C. F. Lewis, E. Huet-Alegre, Y. Ksouri, M.-C. Leclerc ET D. Viens. 2009. Portrait du bassin de la rivière Saint-Charles. Conseil de bassin de la rivière Saint-Charles. 216 p + 9 annexes 217-340 pp.

Brodeur, C., D. Brassard, N. Dionne, V. Laberge, R. Labrecque, J. Trépanier, ET P. Turmel. 2012. Portrait des bassins versants de la Capitale. Organisme des bassins versants de la Capitale. Publié en mars 2012 – révision en continu. [En ligne]. <http://www.obvcapitale.org/plans-directeurs-de-leau-2/2e-generation/portrait-2>, page consultée en mai 2013.

Gouvernement du Canada. 1949. Photographies aériennes, Département de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Canada, 1 : 25000.

Gouvernement du Québec. 2010. Base de données topographiques du Québec (BDTQ). Données géographiques, hydrographie linéaire et voies de communication. Échelle 1 : 20 000.

Gouvernement du Québec. 1973. Photographies aériennes, Ministère des Terres et Forêts, Service de la Photogrammétrie et de la Cartographie, Photo-cartothèque provinciale, Québec, 1 : 15000.

Gouvernement du Québec. 2002. Photographies aériennes, Ministère des Ressources naturelles, Québec, 1 : 15000.

Gouvernement du Québec. 2012. Répertoire des autoroutes du Québec. Ministère de Transports du Québec. [En ligne]. http://www1.mtq.gouv.qc.ca/fr/repertoire_autoroute/autoroute.asp, page consultée en mai 2013.

Ministère des affaires municipales, des régions et de l'occupation du territoire (MAMROT). 2014. Répertoire des municipalités. [En ligne]. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/>, page consultée le 15 avril 2014.

Rochette, Rochefort et associés, Groupe-conseil. 1973. Étude du Bassin de la rivière Lorette, 1973. Québec, Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des Eaux.

Rochette, Rochefort et associés, Groupe-conseil. 1973. Étude du Bassin versant de la rivière Lorette : Dossier cartographique, 1973. Québec, Ministère des Richesses Naturelles, Direction générale des Eaux.

Ville de L'Ancienne-Lorette. 2013. La Ville : Histoire et patrimoine. [En ligne]. http://www.lancienne-lorette.org/fr/ville/histoire_et_patrimoine/histoire_et_patrimoine.php, page consultée en mai 2013.

Ville de Québec. 2005. Plan directeur d'aménagement et de développement. [En ligne]. http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/vie_democratique/administration/planification/pdad/, page consultée le 15 avril 2014.

Ville de Québec. 2005. Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec. Service de l'environnement, 2005.

Ville de Québec. 2011. Utilisation du sol. In Données ouvertes. [En ligne]. <http://donnees.ville.quebec.qc.ca>, page consulté en mai 2013.

Ville de Québec. 2011. Les arrondissements et leurs quartiers. Service de l'ingénierie, Division de l'arpentage et de la cartographie. [En ligne]. https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/vie_democratique/participation_citoyenne/conseils_quartier/docs/Ville_quartiers_arrondissements.pdf, page consultée en mai 2013.

Ville de Québec. 2013. Arrondissements. In Données ouvertes. [En ligne].
<http://donnees.ville.quebec.qc.ca>, page consultée en mai 2013.

3. Études de cas

Table des matières

Introduction.....	2
Ville de Saint-Jérôme.....	2
Intégration du plan à la réglementation municipale.....	4
Ville de Longueuil	6
Intégration du Plan à la réglementation municipale.....	8
Drummondville.....	9
Références.....	11

Introduction

Les villes et les municipalités régionales de comtés (MRC) ont un grand rôle à jouer au Québec dans la protection des milieux naturels. En effet, ces deux entités se divisent certaines responsabilités ayant un grand impact sur leur territoire. Les villes ont la responsabilité d'adopter les règles d'urbanisme, alors qu'il appartient aux MRC d'élaborer un schéma d'aménagement et de développement du territoire (MAMROT, 2012). Le zonage permet aux municipalités d'encadrer le développement sur des zones qu'elles définissent, sur lesquelles elles peuvent fixer des restrictions d'usage en fonction de l'utilisation souhaitée du sol. Quant au schéma d'aménagement et de développement des MRC, il vise à fixer une vision commune de l'utilisation du territoire en ce qui concerne les enjeux à l'échelle régionale, notamment au niveau environnemental.

Au Québec, certaines municipalités ont mis en place des démarches en matière de protection des milieux naturels. Bien que perfectibles, ces démarches démontrent néanmoins une volonté de protection de la part des entités municipales concernées. À titre d'exemple, cette section présente un aperçu des démarches entreprises par les villes de Saint-Jérôme, Longueuil et Drummondville, ces dernières ayant développé des outils de gestion ou de protection des cours d'eau, des milieux naturels et des milieux humides.

Ville de Saint-Jérôme

La Ville de Saint-Jérôme a publié, en 2007, un Plan de gestion des cours d'eau visant les cours d'eau et les milieux humides pour l'ensemble du territoire de la ville. Ce Plan comprend la caractérisation des cours d'eau et des milieux humides, puis l'élaboration d'un indice de qualité pour tous les milieux à l'étude.

L'indice de qualité des milieux humides a permis de les classer selon un niveau de qualité de très faible à très élevé. Cet indice a été développé à l'aide de six critères d'évaluation des milieux, notés sur une échelle de 3 points additionnés pour chacun des critères. Le tableau suivant énumère chacun des critères, ainsi que le pointage attribué selon l'évaluation du critère (Sabourin et Renaud, 2005). La répartition des classes de l'indice est donnée dans le tableau qui suit.

Tableau 1 : Tableau résumant les critères d'évaluation des milieux humides et leur pointage (tiré de Sabourin, A. et G. Renaud, 2005)

CRITERES		POINTAGE		
		1 POINT	2 POINTS	3 POINTS
1. Dimension	a) Superficie	0,1 à 1 hectare	1 à 3 hectares	3 hectares et plus
	b) Largeur d'écoulement	Moins de 1 mètre de largeur	1 à 2 mètres de largeur	2 mètres et plus de largeur
2. Unicité		Ruisseaux, marécages, lacs et étangs artificiels, fossés	Marais	Tourbières, rivières et lacs naturels
3. Humidité		Peu humide (moins de 10 % d'eau libre en surface) ou pas d'eau en surface	Moyennement humide (entre 10 et 50 % d'eau libre en surface)	Très humide (plus de 50 % d'eau libre en surface) ou inondé
4. Biodiversité floristique		Faible	Moyenne	Élevée
5. Rareté		Potentiel faible	Potentiel moyen	Au moins une espèce présente observée
6. Intégrité		Sites très perturbés par les activités humaines	Sites moyennement perturbés ou envahis par des plantes indésirables	Sites naturels peu perturbés

Tableau 2 : Indice de qualité de l'habitat selon le pointage des milieux (tiré de Sabourin, A. et G. Renaud, 2005)

Qualité très élevée	16 à 18 points
Qualité élevée	13 à 15 points
Qualité moyenne	10 à 12 points
Qualité faible	8 ou 9 points
Qualité très faible	6 ou 7 points

Cette échelle a permis à la Ville de sélectionner et protéger les milieux dont la qualité était la plus élevée selon leurs critères (Sabourin et Renaud, 2005).

En ce qui a trait à la classification des cours d'eau, elle se compose de classes primaire, secondaire et tertiaire (Martel et Rochette, 2007). Un cours d'eau primaire désigne un des neuf cours d'eau principaux sur le territoire de la ville. Les cours d'eau secondaires sont ceux se déversant dans un cours d'eau primaire et les cours d'eau tertiaires se déversent dans un cours d'eau secondaire. Pour les cours d'eau secondaires et tertiaires, la Ville a désigné deux ordres en fonction de leur importance hydraulique. Le seuil d'importance hydraulique (3,33) est

calculé en fonction du débit de pointe relatif du cours d'eau et du volume d'eau relatif drainé par les bassins versants primaire, secondaire et tertiaire concernés.

Intégration du plan à la réglementation municipale

La production du rapport scientifique sur l'état et la nature des différents cours d'eau et milieux humides a servi de départ pour le processus de leur mise en valeur (Ville de Saint-Jérôme, 2013). Le Plan de gestion des cours d'eau élaboré par la Ville permettra à cette fin d'encadrer le développement et de protéger certains cours d'eau et milieux humides de son territoire. Les milieux humides à protéger ont été établis en fonction de leur indice de qualité, c'est-à-dire selon leurs caractéristiques biophysiques et hydrauliques (Martel et Rochette, 2007). Une entente entre le MDDEFP, la MRC de Rivière du Nord et la Ville sur le partage des responsabilités y est discutée afin d'encadrer l'implantation des mesures de protection. Selon le Plan de gestion des cours d'eau, la solution privilégiée vise à établir une entente tripartite entre ces acteurs. Suite à l'adoption de l'entente, la Ville devra faire respecter le Plan par tout intervenant dont les projets risquent de modifier ou d'altérer les conditions des milieux désignés à protéger (Martel et Rochette, 2007).

Du côté de la Ville, des modifications seront apportées aux règles d'urbanisme afin que celle-ci soit en mesure d'émettre une attestation de conformité au Plan de gestion aux développeurs qui interviendront sur son territoire (Martel et Rochette, 2007). Il revient à la MRC d'adapter le schéma d'aménagement du territoire conformément aux conclusions de l'étude, alors que la Ville implantera les mesures sur le terrain (Ville de Saint-Jérôme, 2013). La MRC s'est, à ce titre, engagée à garantir que le schéma d'aménagement et les interventions qui en découlent soient conformes au Plan de gestion (Lapointe, 2008).

Pour ce qui est de la protection des cours d'eau, elle fut établie en fonction du zonage (Martel et Rochette, 2007). Ainsi, le Plan de gestion des cours d'eau déposé en 2007 prévoit que, sur le territoire zoné urbain, les cours d'eau primaires et secondaires (1^{er} ordre) doivent être protégés. Dans la zone périurbaine, on protège les cours d'eau primaires, secondaires et tertiaires (1^{er} ordre). Finalement, dans la zone agroforestière, tous les types de cours d'eau sont à protéger. Les cours d'eau n'étant pas protégés pourront éventuellement être asséchés ou altérés par des projets de développement. Par contre, pour les cours d'eau non protégés, les promoteurs les ayant altérés devront mettre en place une compensation de débit pour les cours d'eau en aval (Martel et Rochette, 2007). Ces compensations hydrauliques pourront viser à maintenir un débit minimal ou un débit de pointe à l'aide de mesures comme l'aménagement de bassins de rétention des eaux pluviales. Pour la

zone urbaine, l'établissement d'un parc naturel a été prévu afin de préserver certains cours d'eau secondaires et tertiaires ainsi que des milieux humides.

Le règlement de zonage adopté en 2010 a intégré le plan dans son chapitre sur la protection de l'environnement. Le Plan de gestion des cours d'eau ne modifie donc pas le zonage, c'est plutôt le zonage qui définit quels cours d'eau seront protégés en fonction de la zone dans laquelle ils se retrouvent.

À priori, la démarche de protection de la Ville de Saint-Jérôme semble intéressante. Toutefois, on observe rapidement des lacunes assez importantes. En ce qui a trait aux milieux humides, l'établissement d'une grille de points est un bon départ pour définir un indice de qualité des milieux. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue la vision d'ensemble, ce qui semble avoir été négligé dans la démarche. En effet, les six critères proposés ne semblent tenir compte que des propriétés intrinsèques des milieux humides, sans égard à la rareté relative de ces milieux sur l'ensemble du territoire. Ainsi, un milieu humide possédant de faibles qualités intrinsèques pourrait être très important à protéger s'il est le dernier encore présent dans un bassin versant. De même, aucun critère de valeur sociale n'a été considéré (attributs d'ordre esthétique, panoramique, récréatif, ou d'appropriation par les citoyens).

En ce qui a trait à la protection des cours d'eau, on observe également des lacunes assez importantes. À la base, ne protéger que trois niveaux de cours d'eau (primaire, secondaire et tertiaire) est assez limitatif et ne permet pas d'offrir une protection adéquate aux cours d'eau de tête qui peuvent alors être asséchés ou altérés par des projets de développement. En outre, seuls les deux premiers niveaux sont protégés en zone urbaine, là où les perturbations risquent d'être les plus importantes. De plus, la Ville a défini un niveau de protection en fonction d'un seuil d'importance hydraulique. De ce fait, les cours d'eau intermittents ou à faible débit risquent fort de ne recevoir aucune protection en zone urbaine et périurbaine. Enfin, on mentionne que les cours d'eau non protégés pourront être asséchés ou altérés moyennant des compensations de nature hydraulique. Cela nous apparaît insuffisant de ne considérer que cet aspect, sans tenir compte des milieux aquatiques ou de l'intégrité du cours d'eau de façon générale.

Ville de Longueuil

La Ville de Longueuil a adopté, en 2005, une Politique de protection et de mise en valeur des milieux naturels qui vise à mieux protéger les milieux humides, les cours d'eau, les boisés et les autres habitats fauniques, incluant les parcs urbains boisés (Longueuil, 2005).

L'élaboration de la politique a débuté par un inventaire exhaustif des milieux humides et des espèces menacées présentes sur le territoire de la ville (Longueuil, 2013). Suite à leur caractérisation, les milieux humides furent classés selon le *Système de classification des milieux humides du Québec* (Buteau et al., 1994 cité par Lacroix, 2004).

On a ensuite attribué un indice de qualité de l'habitat à ces milieux en fonction de six critères pour lesquels un nombre de points a été attribué selon leur importance relative pour la qualité de l'habitat. Les critères utilisés ainsi que le nombre de points maximal leur étant attribués sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 2: Grille de pondération des différents facteurs biophysiques ayant servi à l'élaboration d'un indice de qualité de l'habitat (IQH) des milieux humides répertoriés à la ville de Longueuil (tiré de Lacroix, 2004)

Critère	Nombre de points max.	Attribution des points	
		Sous-critère	Nombre de points
Superficie	10	> 1 ha	10
		7 501 m ² à 1 ha	8
		5 001 m ² à 7 500 m ²	6
		2 501 m ² à 5 000 m ²	4
		< 2 500 m ²	2
Eau	10	Présence permanente d'eau libre	10
		Présence temporaire d'eau libre	6
		Présence permanente d'eau non libre (dans la végétation)	4
		Présence temporaire d'eau non libre (dans la végétation)	2
Intégrité du milieu adjacent	10	naturel	10
		naturel et agricole	8
		naturel et anthropique	6
		agricole	4
		agricole et anthropique	2
		anthropique	0
Hétérogénéité du milieu (structure de la végétation) Strates : 1- présence d'herbacées aquatiques de bas marais (quenouille, jonc et autres) 2- présence d'herbacées palustres de haut marais (onoclée, phalaris et autres) 3- présence d'une strate arbustive, marécage arbustif (saule, aulne et autres) 4- présence d'une strate arborescente, marécage arborescent (érable argenté, érable rouge, frêne noir et autres)	10	4 strates	10
		3 strates	6
		2 strates	4
		1 strate	2
Présence d'espèces floristiques et fauniques désignées menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (dans un milieu humide ou dans un rayon de 10 m en périphérie du milieu)	40	Présence d'au moins une espèce désignée	30
		Présence d'espèces susceptibles d'être désignées (maximum 3 espèces)	10
Fragmentation des habitats (connectivité par un milieu naturel avec d'autres milieux humides)	20	Connexion avec plus de 10 autres milieux humides	20
		Connexion avec 5 à 10 autres milieux humides	10
		Connexion avec 1 à 4 autres milieux humides	5

Tableau 4 : indice de qualité de l'habitat selon le pointage des milieux (tiré de Lacroix, 2004)

Supérieur	75 à 100 points
Élevé	50 à 74 points
Moyen	25 à 49 points
Faible	Moins de 25 points

L'addition du pointage de chaque critère pour un milieu donné, sur un total de 100 points, permet ainsi de générer un indice de qualité d'habitat variant de supérieur (75-100 points) à faible (moins de 25 points ; Lacroix, 2004). La Ville de Longueuil a aussi réalisé un inventaire floristique et faunique détaillé pour les espèces menacées ou vulnérables de tous les milieux à l'étude à partir d'une liste de toutes celles potentiellement présentes dans les habitats répertoriés (Lacroix, 2004).

Intégration du Plan à la réglementation municipale

L'intégration des milieux naturels d'intérêt dans la réglementation municipale de la Ville de Longueuil s'est faite par étapes, en fonction de leur indice de qualité de l'habitat. Le *Plan de conservation et de gestion des milieux naturels d'intérêt* élaboré par la Ville visait d'abord à établir des priorités pour la conservation des milieux dont l'indice de qualité d'habitat est plus élevé (Longueuil, 2005).

Par la suite, divers outils d'urbanisme et d'aménagement du territoire doivent contribuer à la protection de ces milieux. Pour les milieux en zone urbaine, les *programmes particuliers d'urbanisme* (PPU) sont des outils permettant une planification plus détaillée pour un secteur donné, ce qui offre la possibilité de proposer des aménagements précis et concrets pour la protection des milieux naturels d'intérêt (Groupe Gauthier, Biancamano, Bolduc, 2007). Un PPU du secteur central de la zone aéroportuaire a par exemple permis de mettre en place une bande riveraine autour d'un ruisseau important du secteur, ainsi que de fixer un débit maximal d'eaux pluviales pouvant y être rejeté (IBID). Ces outils permettent donc d'encadrer les secteurs à développer et d'identifier les milieux à conserver ainsi que les mesures précises à mettre en place pour ce faire (Longueuil, 2005).

La modification du schéma d'aménagement et de développement du territoire a aussi été faite à l'aide d'une approche intégrée visant l'implication de tous les partenaires concernés par celui-ci. Ces modifications visaient notamment à mettre en valeur les milieux ayant une qualité d'habitat élevée (Longueuil, 2005). Des outils tels que le projet pilote « continuum ville-campagne » ont aussi été implantés pour favoriser la protection de ces

milieux (Longueuil, 2005). Ce projet a notamment mené à la création du Plan d'aménagement agricole intégré (PAAI), dont une facette vise à conserver les milieux naturels d'intérêts en territoire agricole, notamment les boisés (Paysage Québec, n.d.).

Finalement, la mise en place d'une Commission de l'aménagement du territoire, des infrastructures et du développement durable vise à suggérer des actions à poser au conseil municipal concernant la protection des milieux naturels d'intérêt (Longueuil, 2005).

À priori, la démarche de la Ville de Longueuil semble plus élaborée que celle de la Ville de Saint-Jérôme. La grille de pondération des différents milieux est beaucoup plus élaborée, et prend en considération certains éléments du milieu adjacent dans l'analyse. Il y a toutefois un manque sur la question de la rareté relative sur le territoire ou dans le bassin versant, et sur les attributs à caractère social qui ne sont pas considérés.

En ce qui a trait aux cours d'eau, on ne tient compte que de la présence permanente ou temporaire d'eau libre, sans tenir compte du niveau hydrographique ou du critère restrictif du seuil hydraulique, ce qui est très positif et permet d'offrir un certain niveau de protection aux cours d'eau de tête ou aux cours d'eau intermittents. Toutefois, au-delà de l'indice de qualité du milieu, il faut ensuite que la protection de ces milieux soit intégrée dans les outils d'urbanisme, ce qui peut être fait de façon plus ou moins restrictive selon la volonté politique du moment.

Drummondville

La Ville de Drummondville, désireuse de se doter d'un Plan de gestion des cours d'eau, a étendu sa démarche vers un Plan de gestion des milieux humides et hydriques, en cours d'élaboration (Dumont, 2013). Les cours d'eau et milieux humides sur le territoire de la Ville ont été répertoriés et classifiés selon un indice de qualité pour chacun des types de milieux. Le Plan n'étant pas publié à ce jour, la démarche ne peut être présentée de manière exhaustive. Toutefois, les explications qui suivent peuvent être données selon les informations disponibles.

Une grille d'analyse des cours d'eau a été élaborée en vue de produire un indice de valeur écologique pour chaque cours d'eau sur le territoire en fonction de son bassin versant. La particularité de l'analyse de la Ville

réside dans le fait que l'analyse des critères s'est faite sur le bassin versant dit "artificiel" c'est-à-dire, une combinaison du bassin versant naturel et du bassin versant des eaux pluviales en milieu urbain. La grille d'analyse permet donc d'ajouter une cote pour chaque cours d'eau. L'indice est issu de l'ensemble des résultats pour chaque cours d'eau qui sont ensuite convertis en classes selon la méthode des bris naturels (natural breaks) de Jenks.

La grille d'analyse des milieux humides a été élaborée à partir de la méthode du Conseil régional de l'environnement du Centre du Québec (CRECQ), qui a été bonifiée de paramètres (critères et cartes thématiques) supplémentaires pris en compte dans l'élaboration de l'indice de qualité :

- Indice d'engorgement (carte thématique);
- Rareté municipale (carte thématique);
- Connectivité à un cours d'eau (critère d'évaluation);
- Perturbation par le drainage par les fossés (critère d'évaluation).

Le Plan de gestion des milieux humides et hydriques de la Ville de Drummondville n'étant pas terminé, l'application dans la réglementation municipale ne peut être analysée pour le moment. Toutefois, cette démarche semble la plus complète des trois exemples présentés ci-haut. Elle intègre notamment la rareté municipale et, fait très intéressant, la notion de bassin versant. Les aspects sociaux semblent pour le moment absents, mais comme le Plan n'est pas terminé, il est trop tôt pour aller plus loin dans l'analyse.

Références

Dumont, V., 2013. Attribution de valeurs écologiques permettant d'élaborer le "Plan de gestion des milieux humides et hydriques de Drummondville".

Groupe Gauthier, Biancamano, Bolduc. 2007. Programme particulier d'urbanisme du secteur central de la zone aéroportuaire. [En ligne]. www.longueuil.ca/vw/asp/attachements/MESSAGES-MSG_FICHER-18774-22.PDF, page consultée le 15 mai 2013.

Lacroix, G., 2004. Inventaire des milieux humides et des espèces menacées ou vulnérables sur le territoire de la municipalité de Longueuil, rapport présenté à la ville de Longueuil, préparé par Alliance Environnement. [En ligne].

www.longueuil.ca/vw/asp/gabarits/Gabarit.asp?ID_MESSAGE=8577&CHANGEMENT_LANGUE=FR&CHANG_ARROND=, page consultée le 6 mai 2013.

Lapointe, M. 2008. Plus loin que le ministère. *Journal Le Nord*. [En ligne]. www.journallenord.com/Chroniques/Le-Meilleur/2008-06-03/article-1940864/Plus-loin-que-le-ministere/1, page consultée le 14 mai 2013.

Ministère des affaires municipales, régions et territoires occupés (MAMROT). 2012. [En ligne]. www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/, page consultée le 16 mai 2013.

Martel, L. et F. Rochette. 2007. Plan de gestion des cours d'eau de la Ville de Saint-Jérôme. [En ligne]. www.ville.saint-jerome.qc.ca/pages/aVivre/ServiceUrbanisme/plan-de-gestion-des-cours-deau--document-complet.aspx, page consultée le 6 avril 2013.

Paysage Québec. Non daté. Projet Continuum ville-campagne, MRC de Champlain-Ville de Longueuil. [En ligne]. www.paysage.qc.ca/guide/longueuil/index.html, page consultée le 7 mai 2013.

Sabourin, A. et Renaud, G., 2005. Évaluation de la qualité biophysique et floristique des principaux milieux humides de la nouvelle ville de Saint-Jérôme – Rapport final, préparé par Sagie Inc. [En ligne]. www.ville.saint-jerome.qc.ca/pages/PDF/MilieuxhumidesRapportSAGIE_2.pdf, page consultée le 15 mai 2013.

Ville de Longueuil. 2005. Politique de protection et de mise en valeur des milieux naturels – Une vision à partager, préparée par la Direction de l'aménagement et du développement du territoire en collaboration avec le Service des parcs et espaces verts. [En ligne]. www.longueuil.ca/vw/asp/gabarits/Gabarit.asp?ID_CATEGORIE=2133&ID_MESSAGE=26849&CAT_RAC=7, page consultée le 14 mai 2013.

Ville de Longueuil. 2013. Milieux humides et naturels. [En ligne]. www.longueuil.ca/vw/asp/gabarits/Gabarit.asp?ID_CATEGORIE=2133&ID_MESSAGE=26849&CAT_RAC=7, page consultée le 15 mai 2013.

Ville de Saint-Jérôme. 2013. Plan de gestion des cours d'eau et des milieux humides. [En ligne]. www.ville.saint-jerome.qc.ca/pages/aSavoir/plan-de-gestion-des-cours-deau.aspx, page consultée le 6 mai 2013.

Ville de Saint-Jérôme. Règlement numéro 0309-000 sur le zonage. Chapitre 13.

4. Cours d'eau

Table des matières

Méthodologie pour la classification des cours d'eau dans le bassin versant de la rivière Lorette	2
Unités.....	2
Évaluation des critères	7
Résultats	9
Aires de confinement du cerf de Virginie	9
Milieux humides	11
Végétation riveraine naturelle.....	13
Intégrité du cours d'eau	16
Surface imperméable	18
Couverture forestière et forêt d'intérieur	21
Âge des peuplements forestiers.....	24
Diversité des peuplements forestiers.....	26
Utilisation(s) dominante(s) du sol	27
Pression socio-économique projetée et croissance du développement urbain	28
Indice de valeur écologique des cours d'eau	29
Interprétation de l'indice et détermination du statut de protection du cours d'eau	31
Cartes thématiques	31
Omble de fontaine.....	31
Valeur ou potentiel récréatif ou écotouristique du corridor riverain et du sous-bassin	33
Références	35
Annexe 1	36

Méthodologie pour la classification des cours d'eau dans le bassin versant de la rivière Lorette

La méthodologie pour la classification des cours d'eau élaborée dans le cadre du Plan de gestion pour le bassin versant de la rivière Lorette est basée sur celle élaborée par la Ville de Drummondville. Les critères sont issus de la grille d'analyse des cours d'eau (Virginie Dumont, 2013).

Le tableau suivant (Tableau 1) recense les paramètres utilisés par Drummondville dans sa grille d'analyse des cours d'eau permettant d'attribuer un indice de valeur écologique. Chacun des critères y est évalué en tenant compte de son application dans le cadre du Plan de gestion pour le bassin versant de la rivière Lorette.

Unités

Les critères seront appliqués aux principaux cours d'eau du bassin versant; c'est-à-dire à la rivière Lorette elle-même ainsi qu'à ses principaux tributaires. Ce choix repose sur le fait que les critères appliqués aux cours d'eau sont majoritairement calculés sur la base de leur bassin versant et que les sous-bassins versants pour le bassin versant de la rivière Lorette ont été tracés jusqu'au troisième niveau par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) pour l'ensemble du bassin versant de la rivière Lorette. Pour les niveaux supérieurs, seul le sous-bassin du ruisseau des Fiches possède un sous-bassin de niveau 4. Ainsi, les critères ont été calculés en fonction des cours d'eau associés à chacun de ces sous-bassins de niveau 3 et 4.

Tableau 1 : Sélection des paramètres pour déterminer la valeur écologique des cours d'eau

	Plan de gestion Lorette	Évaluation du critère	Source des données
Paramètres biologiques			
1. Habitat faunique essentiel	Habitat faunique	Les habitats fauniques font partie du réseau québécois d'aires protégées. Un habitat faunique est un lieu naturel ou, plus rarement, artificiel, qui est occupé par une espèce ou un groupe d'espèces (population faunique). Dans ce milieu, l'animal trouve l'abri et les éléments nécessaires à la satisfaction de l'ensemble de ses besoins fondamentaux dont l'alimentation et la reproduction (MDDEFP, 2009). Les habitats fauniques présents dans le bassin versant de la rivière Lorette sont deux	MRNF, 2007. Base de données des habitats fauniques (HAFA).

		aires de confinement du cerf de Virginie qui chevauchent le territoire. Le critère mesure la présence ou non dans le bassin versant d'une de ces aires.	
2. Milieu humide	Milieu humide	Le MDDEFP nous dit que les étangs, les marais, les marécages et les tourbières sont des milieux humides qui représentent les mailles essentielles de la trame des milieux naturels du territoire québécois. Ces écosystèmes constituent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer la nature du sol et la composition de la végétation (MDDEFP, 2002).	CIC, 2013. Cartographie détaillée des milieux humides de la Communauté métropolitaine de Québec
3. Végétation riveraine naturelle	Oui	<p>Les bandes riveraines remplissent plusieurs fonctions écologiques et d'assainissement. Elles permettent entre autres de stabiliser les berges, filtrer les nutriments et les sédiments qui s'écoulent par ruissellement, maintenir la température de l'eau. Elles procurent également un habitat pour la faune et la flore et permettent également de favoriser le maintien de la qualité de l'habitat pour la faune aquatique.</p> <p>Afin de s'ajuster aux données disponibles pour le territoire à l'étude, l'évaluation de ce critère a été modifiée pour correspondre au pourcentage de végétation naturelle dans la bande riveraine de 15 m.</p>	<p>OBV de la Capitale, 2013. Terrain pour le plan de gestion de la rivière Lorette.</p> <p>OBV de la Capitale, 2012. Terrain pour la caractérisation du ruisseau du mont Châtel.</p> <p>Julie Trépanier, 2009. Terrain pour la caractérisation des berges de la rivière Lorette.</p> <p>CMQ, 2011. Orthophotos.</p> <p>Google earth, Bing maps.</p>
4. Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR)	Non	Ce protocole n'a pas été utilisé lors de l'Inventaire terrain	
5. Intégrité du cours d'eau	Oui	<p>Lorsqu'un cours d'eau est redressé ou canalisé, le temps de parcours est réduit et la force hydraulique est augmentée, modifiant ainsi la dynamique du cours d'eau.</p> <p>Pour mesurer si le cours d'eau a été redressé de façon minoritaire ou majoritaire, on doit retracer son profil à l'origine et comparer sa sinuosité d'origine au profil actuel. Puis, on mesure la proportion du cours d'eau redressé.</p> <p>De même, pour mesurer si le cours d'eau a été canalisé de façon minoritaires ou majoritaire, on compare son profil d'origine à l'actuel et l'on mesure la proportion disparue. Dans les interventions de canalisation, on peut également inclure les interventions de remblayage. Quant aux cours d'eau détournés, il est évident qu'ils ont été en partie canalisés et qu'ils seront redressés dans sa portion détournée puisqu'il est</p>	<p>Raphaëlle Mills-Montesinos. 2013. Historique des pertes et des perturbations : Bassin versant de la rivière Lorette.</p> <p>1949, Orthophotos</p>

		<p>rare que des cours d'eau aménagés soient profilés de façon méandreuse (Virginie Dumont, s.d.)</p> <p>L'historique réalisé à partir des orthophotos de 1949, de 1973 et de 2002 permettra d'évaluer ce critère. Il est à noter toutefois qu'il n'a pas toujours été possible d'effectuer un calcul précis; il n'a pas toujours été possible de tracer le profil d'origine des cours d'eau, parfois en raison de la présence d'une route qui laisse à supposer que le cours d'eau avait déjà été redressé, parfois en raison du manque de précision associé aux photographies aériennes de l'époque.</p>	
6. Surface imperméable	Oui	<p>Les surfaces complètement imperméables telles que l'asphalte, le béton et autres contribuent à l'augmentation des débits de pointe dans les cours d'eau parce qu'elles augmentent le ruissellement de surface et diminuent, voire empêchent l'absorption d'eau par la végétation ou par des surfaces poreuses. Le second aspect néfaste de l'augmentation des surfaces imperméables est le lessivage d'éléments nuisibles dans les cours d'eau sans la moindre filtration. En effet, l'absorption de l'eau par la végétation permet de filtrer quelques éléments nuisibles et de les emmagasiner dans ses parties pérennes. Dans un bassin hydrographique urbanisé, un degré d'imperméabilité inférieur à 10 % devrait permettre de préserver la quantité et la qualité de l'eau des cours d'eau et de maintenir la biodiversité dans un état relativement peu perturbé. Entre 10 et 30 %, on sait que la qualité de l'eau et la biodiversité sont perturbées. La limite maximale de 30 % représente un seuil pour les systèmes qui ont subi une dégradation. Rendu à ce stade, il est primordial de réduire les quantités de surfaces imperméables (Virginie Dumont, s.d.).</p>	<p>Ville de Québec, 2013. Utilisation du sol. Données ouvertes.</p> <p>Imperméabilisation du sol de l'Ancienne-Lorette : CMQ, 2011. Orthophotos. + Google maps et Google street view.</p>
7. Aspect général et équilibre trophique du milieu riverain	Non	Ce paramètre n'a pas été mesuré sur le terrain en raison du fait qu'il requiert une campagne de terrain intensive.	
8. Couvert forestier	Oui	<p>Il est démontré que lorsque le couvert forestier d'un territoire atteint moins de 50 %, on retrouve un paysage fragmenté. À 30 %, il y a perte significative de la biodiversité et des impacts sur le contrôle des niveaux d'eau. Le risque d'inondation est accru. Par ailleurs, des études ornithologiques québécoises soutiennent que les massifs boisés de plus de 200 hectares devraient abriter plus de 80 % des espèces « prévues ». D'autres études mentionnent qu'à partir de 100 ha, le massif connaît une bonne valeur puisqu'il offre des habitats d'intérieur en plus d'habitats de bordure (Virginie Dumont, s.d.).</p>	<p>MRNFP, 2004. Système d'information écoforestière (SIEF).</p> <p>Validation : CMQ, 2011. Orthophotos.</p>
9. Forêt d'intérieur	Oui	<p>Dans un bassin hydrographique, 10 % du couvert forestier devrait être situé à 100 mètres ou plus de la lisière et 5 % du couvert forestier devrait être situé à 200 mètres ou plus de la lisière. Par lisière, on entend tout autre type de milieu excepté la forêt (rues, infrastructures, champs, etc.). En effet, certaines espèces évitent les habitats de</p>	<p>MRNFP, 2004. Système d'information écoforestière (SIEF).</p>

		lisière, car elles tolèrent mal les espaces ouverts et ne trouvent pas les conditions nécessaires aux différentes étapes de leur cycle de vie. Les habitats de bordure ont aussi les effets négatifs suivants : augmentation de la prédation et du parasitisme, dessiccation par le vent, insuffisance de la nourriture et augmentation de la perturbation humaine (Virginie Dumont, s.d.).	
10. Âge moyen des peuplements forestiers	Oui	L'âge du boisé est un critère important dans la mesure où les vieilles forêts sont de plus en plus rares et remplacées par les jeunes forêts. Les forêts âgées qui ont atteint leur climax ont la capacité de s'autoréguler comparativement aux jeunes forêts dont l'équilibre est facilement rompu. Selon certaines études, l'essentiel est de s'assurer la présence de peuplements de structure inéquienne, car ces peuplements ont été peu perturbés et ne sont pas issus de coupes totales récentes. Ils ont donc atteint un équilibre. Pour obtenir une valeur d'âge moyen représentatif du milieu boisé du bassin, nous utiliserons la formule suivante: $\text{Âge moyen} = \sum [P_i \cdot \text{âge}]$. P_i étant la proportion relative de chaque peuplement par rapport à la superficie totale boisée du bassin. Pour faciliter le calcul et faire correspondre à la bonne classe, nous considérons que l'âge moyen d'un VIN et d'un VIR est de 90 ans tandis que celle des JIN et des JIR est de 70 ans (Virginie Dumont, s.d.).	MRNFP, 2004. Système d'information écoforestière (SIEF).
11. Diversité des peuplements forestiers	Oui	La diversité des peuplements forestiers offre une plus grande diversité d'habitats et donc une flore et une faune plus variées. Pour attribuer une pondération à la diversité des peuplements dans un bassin, nous utilisons l'indice de Shannon $[H = -\sum (P_i \cdot \ln P_i)]$. P_i étant la proportion relative de chaque type de peuplement par rapport à la superficie totale boisée du bassin. Les résultats sont ensuite ordonnés en rang et la méthode du bris naturel est appliquée au résultat pour déterminer les classes (Virginie Dumont, s.d.).	MRNFP, 2004. Système d'information écoforestière (SIEF).
Paramètres socio-économiques			
12. Utilisation(s) dominante(s) du sol	Oui	Les processus écologiques en place dans un milieu naturel sont influencés par l'état et l'utilisation du milieu environnant. Souvent, on suggère de créer des zones tampons autour des aires protégées. Un sous-bassin versant à caractère agricole a été jugé moins néfaste qu'un milieu résidentiel, car le degré de transformation et le niveau d'activité sont moins élevés. Pour être considéré, un type de milieu doit être représenté à plus de 15 % de la superficie du sous-bassin (Virginie Dumont, s.d.).	Ville de Québec, 2013. Utilisation du sol. Données ouvertes. CMQ, 2011. Utilisation du sol de la Ville de l'Ancienne-Lorette. (même catégories que la VQ)
13. Vocation attribué (zonage dominant du sous-bassin)	Non	Ce critère a été supprimé pour ne conserver que l'utilisation dominante du sol. En effet, la cartographie de l'utilisation du sol de la Ville de Québec en fonction des lots fournit suffisamment d'informations pour traiter cet aspect de l'artificialisation du milieu.	
14. Âge moyen du développement du sous-bassin	Non	L'information sur l'âge des développements n'est pas suffisamment accessible pour	

		être traitée de manière efficace.	
15. Recoupement entre les bassins de drainage pluvial et naturel	Non	Le paramètre est intéressant car il permettrait de tenir compte des nouveaux développements qui détournent l'alimentation en eaux des cours d'eau. Toutefois, les données sur le drainage ne sont pas disponibles à ce jour.	
16. Apport d'eau anthropique (eaux pluviales)			
17. Type d'habitation dominant	Non	Ce paramètre peut être lourd à traiter et peut introduire un biais. La prérogative de base ne demeure qu'une hypothèse.	
18. Présence d'interférences avec une planification antérieure approuvée	Non	L'OBV de la Capitale ne possède pas ces données.	
19. Pression actuelle de développement urbain à proximité du cours d'eau	Oui	Ce critère ne s'applique pas à l'échelle du sous-bassin, mais plutôt aux secteurs riverains du cours d'eau. Si la pression de développement urbain est énorme près du cours d'eau, cela diminue les chances d'en maintenir son intégrité sinon sa qualité. En effet, s'il est préservé, mais qu'une forte densité de propriétés privées y est accolée, la qualité de l'eau a plus de chance d'être affectée et s'il est canalisé, il perd son intégrité (Virginie Dumont, s.d.).	CMQ, 2011. Orthophotos.
20. Pression socio-économique projetée et croissance du développement urbain	Oui	<p>Si la pression de développement urbain est forte, d'une part, on peut s'attendre à une augmentation de la démographie ou de l'achalandage et d'autre part, à une perturbation du sol via les constructions. Il est donc logique que les secteurs où aucun développement futur n'est envisagé risquent moins de perturber le réseau hydrographique qu'un secteur où plusieurs projets de développement sont prévus (Virginie Dumont, s.d.).</p> <p>Le critère ainsi que le principe qui l'accompagne demeure le même dans le cas du Plan de gestion de la rivière Lorette, toutefois, l'évaluation qui en est faite répond à un logique inverse. Une plus grande pondération est accordée aux milieux subissant une pression plus forte. Ainsi, la primauté est accordée à la protection de milieux menacés plutôt qu'aux milieux où aucun développement n'est prévu.</p>	<p>Ville de Québec, 2013. Données ouvertes : Lotissements potentiels; Lotissements autorisés; Zonage.</p> <p>Lotissement potentiel Terrains vacants où des rues peuvent être construites à des fins résidentielles.</p> <p>Lotissement autorisé Portion de territoire pour laquelle les autorités de la ville ont adopté une résolution d'ouverture de rues à des fins résidentielles.</p> <p>CMQ, 2011. Périmètre d'urbanisation.</p>
21. Impacts (économiques et fonctionnels) projetés de la conservation du cours d'eau et	Non	Difficile d'évaluer ce critère pour l'OBV.	

de ses bandes riveraines			
22. Valeur ou potentiel récréatif ou écotouristique du corridor riverain et du sous-bassin	Non	Les informations disponibles pour l'évaluation de ce critère sont ponctuelles et ne couvrent pas l'entièreté du bassin versant de la rivière Lorette. Il a été convenu avec le MDDEFP de transposer ce critère en carte thématique qui pourra servir de veto dans la conservation des milieux concernés.	Ville de Québec, 2005. Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec. + orthophotos

Évaluation des critères

Ce tableau présente les différents critères retenus dans le cadre du *Plan de gestion du bassin versant de la rivière Lorette* en comparaison avec la grille d'analyse des cours d'eau de Drummondville.

Tableau 2 : Critères retenus pour déterminer la valeur écologique des cours d'eau

	Classes de la grille de Drummondville	Classes adaptées pour le Plan de gestion du bassin de la rivière Lorette	Résultat dans le SIG
Paramètres biologiques			
1. Habitat faunique essentiel	Contient un habitat faunique essentiel		A
	Ne contient pas un habitat faunique essentiel		B
2. Milieu humide	Il persiste plus de 6 % du sous-bassin en milieu humide		Pourcentage de milieu humide dans le sous-bassin = (Superficie des milieux humides*100)/Superficie du bassin versant
	Il persiste de 3 à 6 % du sous-bassin en milieu humide		
	Il persiste moins de 3 % du sous-bassin en milieu humide		
	Il ne reste plus de milieu humide dans le sous-bassin car ils ont tous été remblayés		
3. Végétation riveraine naturelle	Plus de 75 % des berges sont constituées de végétation riveraine naturelle	classe A (vert foncé) : 80 % et plus de végétation naturelle.	Pourcentage de végétation naturelle dans la bande riveraine
	De 50 à 74 % des berges sont constituées de végétation riveraine naturelle	classe B (vert pâle) : entre 60 % et moins de 80 % de végétation naturelle.	
	De 25 à 49 % des berges sont constituées de végétation riveraine naturelle	classe C (jaune) : entre 40 % et moins de 60 % de végétation naturelle.	
	Moins de 25 % des berges sont constituées de végétation riveraine naturelle, mais une bonne partie de ces rives pourront être retournées à l'état naturel	classe D (orange) : entre 20 % et moins de 40 % de végétation naturelle.	

	Moins de 25 % des berges sont constituées de végétation riveraine naturelle ET ne pourront être remises à l'état naturel (exemple: rue asphaltée)	classe E (rouge) : moins de 20 % de végétation naturelle.	
5. Intégrité du cours d'eau	Profil naturel maintenu à travers le temps		Pourcentage de la longueur actuelle du cours d'eau redressée ou détournée
	Redressé à < 50 % et non canalisé		
	Redressé à > 50 % et non canalisé		
	Redressé à < 50 % et canalisé à < 50 % OU cours d'eau détourné à < 50 %		
	Cours d'eau aménagé artificiellement, mais considéré naturalisé OU branche esseulée	Classe éliminée	Pourcentage de la longueur actuelle du cours d'eau canalisée.
	Redressé à > 50 % et canalisé à < 50 %		
Redressé à > 50 % et canalisé à > 50 % OU canalisé à > 50% et non redressé OU cours d'eau détourné à > 50 % OU branche orpheline			
6. Surface imperméable	Moins de 10 % de la superficie du sous-bassin versant est constituée de surfaces imperméables		Pourcentage de la superficie du sous-bassin constituée de surfaces imperméables.
	De 10 à 20 % de la superficie du sous-bassin versant est constituée de surfaces imperméables		
	De 21 à 30 % de la superficie du sous-bassin versant est constituée de surfaces imperméables		
	Plus de 30 % de la superficie du sous-bassin versant est constituée de surfaces imperméables		
8. Couvert forestier	Plus de 50 % du sous-bassin est sous couvert forestier OU présence d'un massif boisé > 200 ha		Pourcentage du sous-bassin sous couvert forestier
	De 31 à 50 % du sous-bassin est sous couvert forestier OU présence d'un massif boisé > 100 ha		
	De 20 à 30 % du sous-bassin est sous couvert forestier		
	Moins de 20 % du sous-bassin est sous couvert forestier		
Il n'y a aucun couvert forestier sur le territoire			
9. Forêt d'intérieur	Plus de 5 % du couvert forestier est situé à 200 m de la lisière		Pourcentage du couvert forestier situé à 200 m de la lisière
	Plus de 10 % du couvert forestier est situé à 100 m de la lisière		
	De 7 à 10 % du couvert forestier est situé à 100 m de la lisière		
	De 4 à 7 % du couvert forestier est situé à 100 m de la lisière		Pourcentage du couvert forestier situé à 100 m de la lisière
	Moins de 4 % du couvert forestier est situé à 100 m de la lisière		
10. Âge moyen des peuplements forestiers	Plus de 90 ans OU vieux peuplement de structure inéquienne ou irrégulière (VIN & VIR) représentant plus de 15 % de la superficie boisée du bassin		Âge moyen des peuplements forestier
	50 à 89,9 ans OU présence d'un jeune peuplement de structure inéquienne ou irrégulière (JIN & JIR) représentant plus de 15 % de la superficie boisée OU somme des JIN, JIR, VIN et VIR représentant plus de 15 % de la superficie boisée		
	De 30 à 49,9 ans		
	De 10 à 29,9 ans		
	Moins de 10 ans		
11. Diversité des peuplements	Classe 1 selon la méthode du bris naturel		Indice de Shannon

forestiers	Classe 2 selon la méthode du bris naturel		
	Classe 3 selon la méthode du bris naturel		
	Classe 4 selon la méthode du bris naturel		
	Classe 5 selon la méthode du bris naturel		
Paramètres socio-économiques			
12. Utilisation(s) dominante(s) du sol	Milieu forestier	Boisé ou naturel (Forêt, Hydrographie, Parc et espace vert, Milieu humide)	Catégorie(s) d'utilisation du sol qui occupe la plus grande superficie dans le bassin versant. Pour être considéré, un type de milieu doit être représenté à plus de 15% de la superficie du sous-bassin.
	Milieu forestier ET agricole ou urbain	Boisé ou naturel ET agricole ou urbain	
	Milieu agricole	Agricole (Agriculture)	
	Milieu agricole ET urbain	Agricole et urbain	
	Milieu urbain	Urbain (Résidentiel, Institutionnel, Commercial, Industriel, Loisir et culture, Administration et service, Routes ou non-classifiée, Réseau et équipement de transport, Terrain vague et bâtiment vacant)	
19. Pression actuelle de développement urbain à proximité du cours d'eau	Faible ou nulle		Niveau de développement urbain à proximité du cours d'eau dans son ensemble
	Moyenne		
	Élevée		
20. Pression socio-économique projetée et croissance du développement urbain	Secteur à potentiel nul de développement (zoné vert, aire protégée, etc.)		Potentiel de développement dans le bassin versant en fonction du zonage, du périmètre d'urbanisation et des lotissements autorisés et potentiels.
	Secteur à faible potentiel de développement OU secteur à faible exploitation des ressources naturelles (foresterie, extraction, etc.)		
	Secteur à moyen potentiel de développement OU secteur à exploitation modérée des ressources naturelles		
	Secteur préférentiel de développement OU secteur à forte exploitation des ressources naturelles		

Résultats

Aires de confinement du cerf de Virginie

Deux aires de confinement du cerf de Virginie sont présentes dans la partie nord-ouest du bassin versant de la rivière Lorette, plus boisée. Les sous-bassins qui contiennent ces habitats fauniques sont les bassins du ruisseau de la Souvenance (incluant le sous-bassin du bassin du ruisseau de la Souvenance), du ruisseau des Fiches et le sous-bassin de la rivière Lorette.

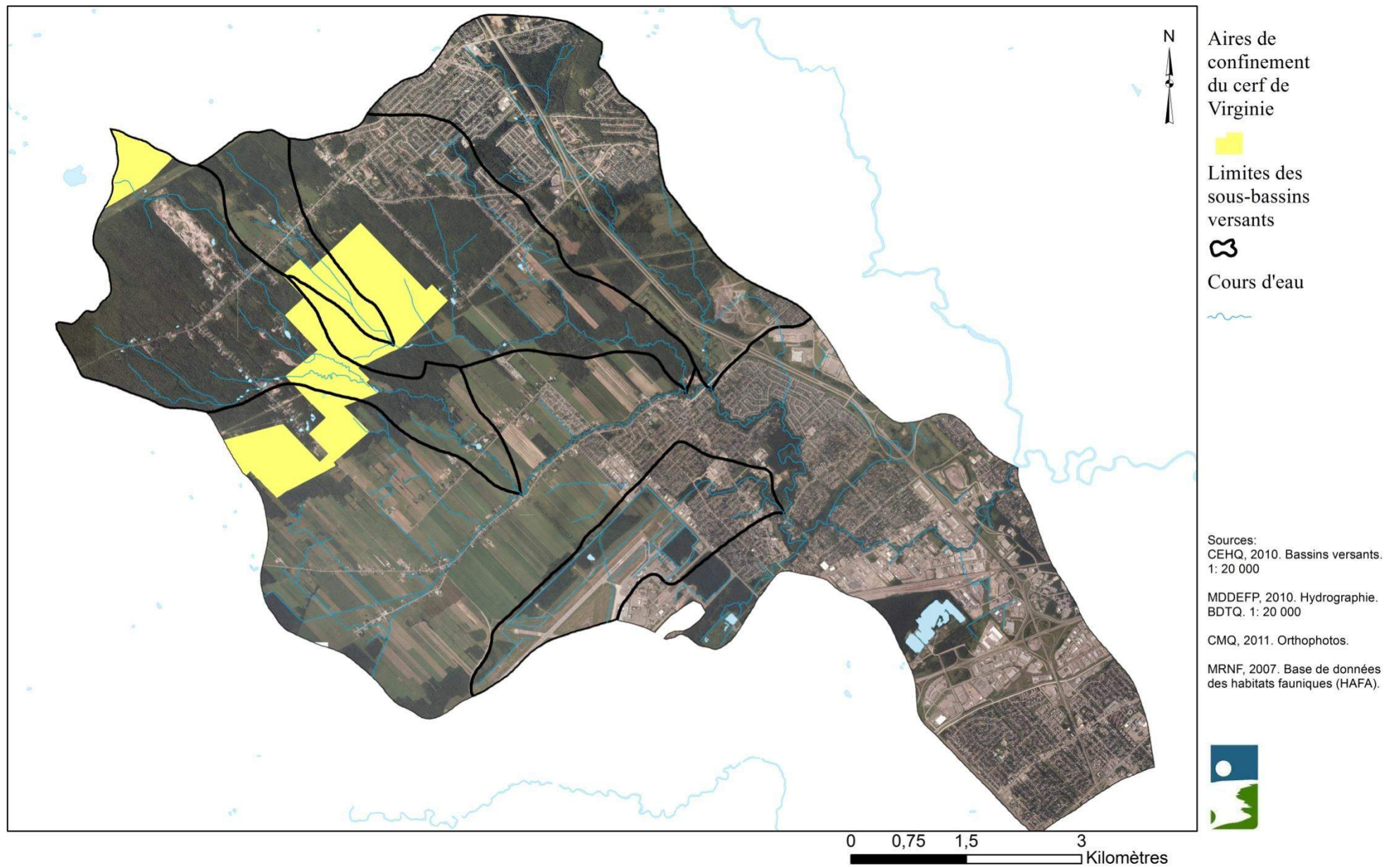


Figure 1 : Localisation des aires de confinement du cerf de Virginie

Milieux humides

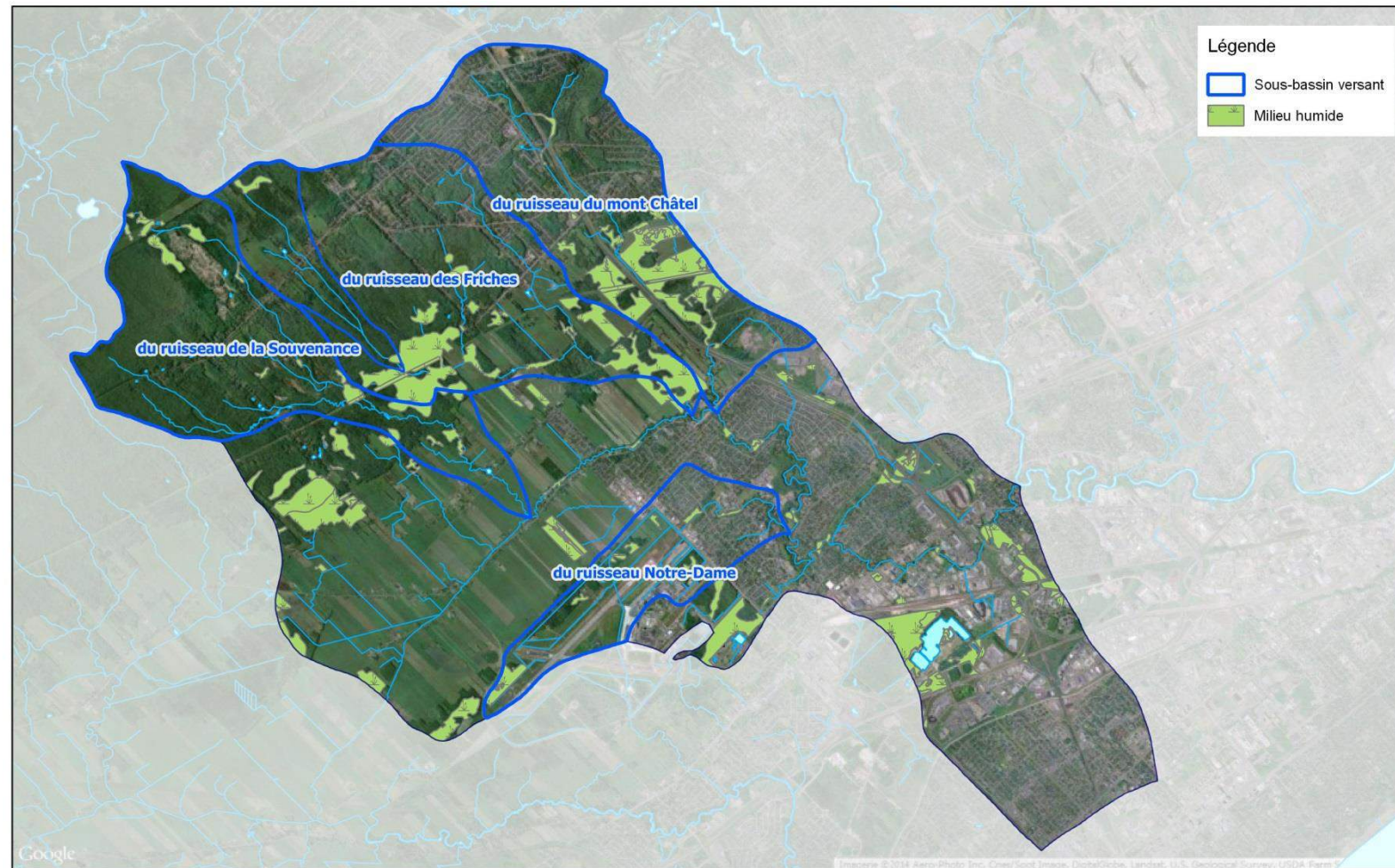
Le critère mesure le pourcentage du territoire du bassin versant couvert par un milieu humide. Les classes sont tirées d'un texte d'Environnement Canada, *Quand l'habitat est-il suffisant?* Ce texte traite des pourcentages de milieux humides qui sont nécessaires pour la faune. Les données sont issues de recherches effectuées pour le territoire du Canada en entier et concernent les besoins au niveau de la faune. Des études sont actuellement en cours au ministère afin de mieux comprendre le rôle des milieux humides sur la qualité de l'environnement à l'échelle du territoire du Québec.

La première est réalisée par le MDDEFP en partenariat avec l'UQTR. Les chercheurs tentent d'établir un lien entre l'indice de diatomées et l'organisation territoriale des bassins versant et l'organisation physique et écosystémique. L'autre est faite par le seul MDDEFP. Le ministère tente d'établir un lien entre les données physicochimiques de qualité de l'eau et l'organisation spatiale des bassins versant à savoir la proportion de milieu urbain, forestier, humide, etc. (Marie-Josée Côté, 2013).

Les classes utilisées par la Ville de Drummondville seront conservées dans le présent rapport étant donné que l'état de l'avancement des connaissances ne permet pas de créer des classes plus adaptées à la réalité du territoire québécois. Une fois les études complétées, il serait pertinent de revoir ces classes dans les prochaines années.

Tableau 3 : Statistiques sur les milieux humides du bassin versant

Sous-bassin	Superficie en milieux humides (ha)	Superficie du bassin versant (ha)	Pourcentage de milieux humides dans le sous-bassin (%)
Notre-Dame	21,6	426,3	0,51
du mont Châtel	115,2	953,1	12,09
des Friches	140,3	1212,2	11,57
des friches (sous-bassin niveau 4)	7,6	220,6	3,45
de la Souvenance	37,7	935,9	4,02
Lorette (bassin résiduel)	242,6	3484,6	6,96



Carte de localisation des milieux humides selon les sous-bassins versants de la rivière Lorette

Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

Figure 2 : Localisation des milieux humides par sous-bassin versant

Végétation riveraine naturelle

L'évaluation du pourcentage de végétation naturelle dans une bande riveraine de 15 mètres de chaque côté des principaux cours d'eau du bassin versant de la rivière Lorette a été réalisée selon deux méthodes. La première est l'observation terrain.

La caractérisation a donc été réalisée en partie à l'aide du *Protocole de caractérisation de la bande riveraine* élaboré par le MDDEP dans le cadre du *Réseau de surveillance volontaire des lacs*. Le protocole propose une approche centrée autour des lacs, toutefois, le travail peut être adapté pour les bandes riveraines le long des rivières. Le protocole a été adapté la première fois par l'APEL pour les rivières et ensuite par le CBRSC en 2009, dans le cadre de l'essai, *Caractérisation en vue de la renaturalisation de la bande riveraine des lacs et rivières du bassin versant de la rivière Saint-Charles*, dans le cadre duquel le protocole a été mis en application le long des rivières Lorette et du Berger. Ce protocole définit la bande riveraine comme étant « la zone qui ceinture le lac en partant du rivage¹ (interface eau et terre) jusqu'à 15 m de distance vers l'intérieur des terres en suivant la pente du terrain » (Julie Trépanier, 2009).

La deuxième méthode est l'analyse des photographies aériennes de 2011 de la CMQ. Toujours sur une bande riveraine de 15 mètres de chaque côté du cours d'eau, le pourcentage de végétation naturelle a été évalué, mais à l'aide d'images aériennes. Lorsque la précision des photos aériennes ne permettait pas d'évaluer précisément le pourcentage, d'autres outils ont été mis à profit. En effet, la réalité virtuelle d'aujourd'hui permet d'obtenir des images satellites disponibles sur Internet d'une très grande précision. Ainsi, ont été exploités, les outils Google Earth ainsi que Bing.

Tableau 4 : Statistiques sur les milieux humides du bassin versant

Segment	Méthode	Superficie total de la bande riveraine de 15 m (m ²)	Superficie de végétation naturelle (m ²)	Pourcentage de la superficie de la bande riveraine occupée par la végétation naturelle
Ruisseau Notre-Dame	Analyse orthophotos	26668,76	11829,54	44%
Ruisseau du mont Châtel	Observation terrain	143406,51	106362,41	
	Analyse orthophotos	11717,02	4601,08	
	Observation terrain	40579,4	40579,4	
	Total	195702,93	151542,89	77%
Ruisseau des Friches	Analyse orthophotos	262410,38	207966,99	79%
Ruisseau des friches bv N4	Analyse orthophotos	104001,51	93516,49	90%
Ruisseau de la Souvenance	Analyse orthophotos	236262,85	192119,99	81%
Rivière Lorette	Analyse orthophotos	424548,67	203455,47	48%
	Observation terrain	93196,28	43240,97	46%
	Total	517744,95	246696,44	48%

¹ « Dans le cas des réservoirs et des lacs où se produit un marnage (variation du niveau de l'eau en fonction des conditions d'exploitation du barrage), il faut utiliser le niveau normal de l'eau en période estivale comme point de départ de la bande riveraine » (MDDEP et CRE Laurentides, 2007).

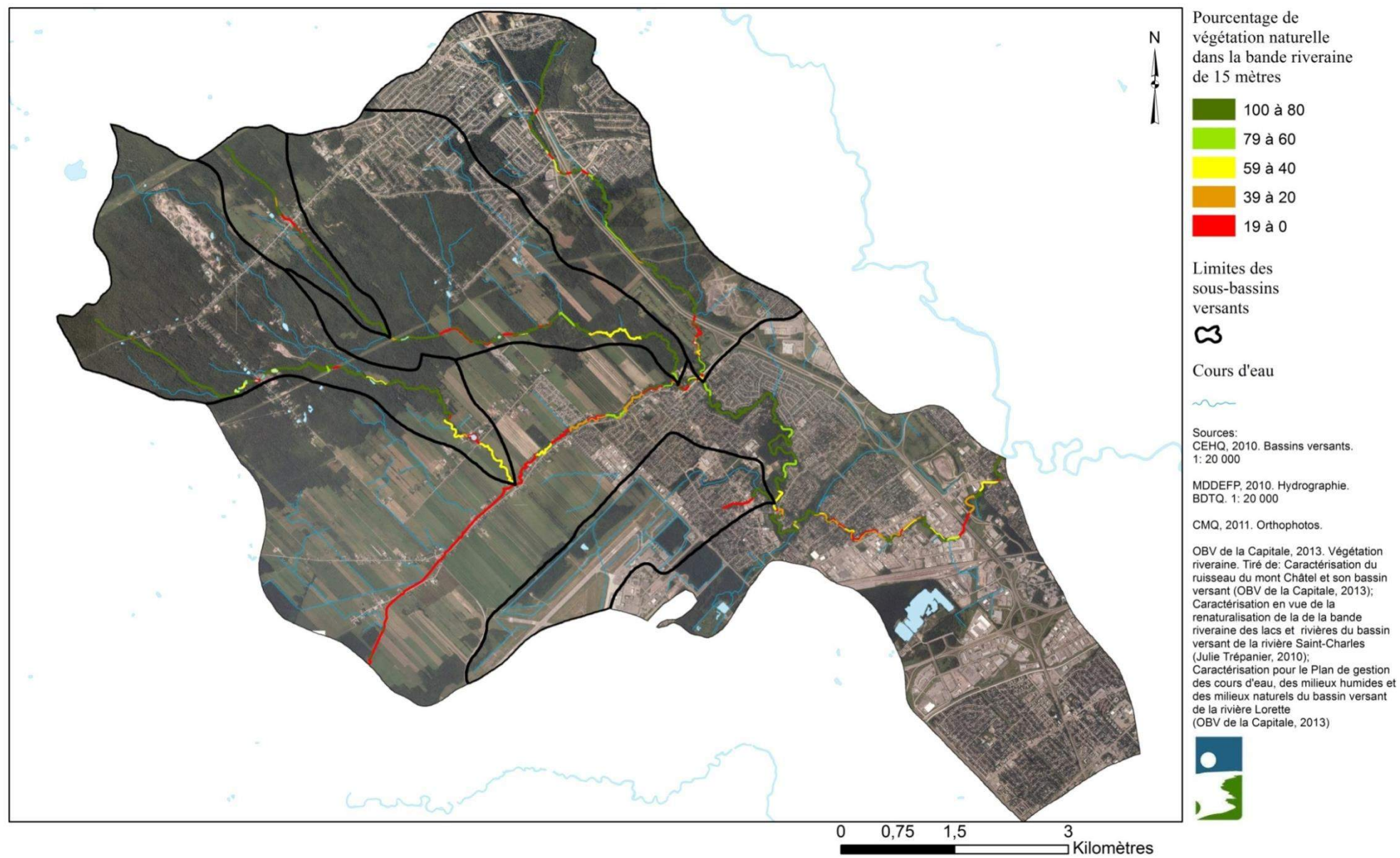


Figure 3 : Pourcentage de végétation naturelle dans la bande riveraine de 15 mètres

Les résultats montrent que les tributaires au nord de la rivière Lorette présentent des pourcentages de végétation naturelle en bande riveraine plus importants que la rivière Lorette elle-même dans son ensemble et que le tributaire situé au sud du bassin dans une portion plus urbanisée, le ruisseau Notre-Dame.

Intégrité du cours d'eau

L'analyse comparative des orthophotos de 1949 et des photographies aériennes de 2011 sur le territoire concerné a permis de déceler les portions de cours d'eau qui ont été redressées ou canalisées. Cette méthodologie comporte toutefois certaines limites. Tout d'abord, elle ne permettait pas toujours d'identifier clairement le tracé des cours d'eau en 1949. Ensuite, dans certains cas, il n'a pas été possible de déterminer si les tracés visibles en 2011 correspondent à un redressement ou à une modification naturelle du tracé. Néanmoins, certaines portions ont pu être analysées avec un niveau de certitude suffisant pour déterminer les sections canalisées et les sections redressées. Le tableau 5 révèle le nombre de mètres redressés, détournés ou linéarisés et canalisés pour chaque cours d'eau principal.

Tableau 5 : Statistiques sur l'intégrité des cours d'eau

	Longueur totale du cours d'eau (mètres)	Portion du territoire analysée	Longueur redressée ou détournée (mètres)	Pourcentage de la longueur du cours d'eau redressée ou détournée	Longueur canalisée (mètres)	Pourcentage de la longueur du cours d'eau canalisée
Ruisseau Notre-Dame	898,92	Secteur aéroport	211,15	23%	388,74	43%
Ruisseau du mont Châtel		Henri IV Nord de Des Châtel	325,82		81,63	
Ruisseau du mont Châtel		Le long d'Henri IV à Val-Bélair	802,80		0	
Ruisseau du mont Châtel		Le long d'Henri IV /amont marécage du ruisseau du mont Châtel	767,71		0	
Ruisseau du mont Châtel		Henri IV /sud du marécage du ruisseau du mont Châtel	0,00		61,39	
Ruisseau du mont Châtel		Henri IV / boul. Saint-Claude	401,02		182,38	
Total mont Châtel	6316,26		2297,34	36%	325,40	5%
Ruisseau des Friches		Bassins artificiels route de l'aéroport /rang Sainte-Anne	436,43		0	
Ruisseau des Friches		Route de l'aéroport	0		29,42	
Ruisseau des Friches		Avenue de la Montagne Ouest	0		16,09	
Total des Friches	8646,35		436,43	5%	45,51	1%
Ruisseau des Friches N4	3469,48	Avenue de la Montagne Ouest	0	0%	16,09	0%
Ruisseau de la Souvenance		Rang Sainte-Anne	0		15,74	
Ruisseau de la Souvenance		Chemin Jean-Gauvin	0		24,66	
Ruisseau de la Souvenance		Chemin du mont Bélair	0		23,88	
Total de la Souvenance	7381,81		0	0%	64,28	1%
Rivière Lorette		Le long de l'avenue Notre-Dame	3504,25			
Rivière Lorette		Le long de la rue des Granges près du parc du Passant	106,63			
Rivière Lorette		Le long d'Henri IV au sud de Wilfrid-Hamel	282,05			
Total Lorette	17362,79		3892,93	22%	317,13	2%

Surface imperméable

Pour calculer les surfaces imperméables des sous-bassins versant du bassin versant de la rivière Lorette, un coefficient d'imperméabilité des sols, développé par la Ville de Québec, a été appliqué à chaque polygone de la couche d'utilisation du sol² en fonction de son code d'usage (Tableau 7). Comme les polygones de la couche d'utilisation du sol correspondent aux lots, les routes n'y sont pas incluses. Une seconde étape a donc été ajoutée afin de calculer la superficie imperméable correspondante aux routes à l'aide du coefficient d'imperméabilité des sols correspondant aux routes. Au final, la superficie imperméable totale pour chaque sous-bassin est le total de la superficie imperméable calculée à partir de la couche d'utilisation du sol et la superficie imperméable calculée pour la surface couverte par les routes.

Pour ce qui est du territoire de la ville de l'Ancienne-Lorette, les polygones ont été numérisés manuellement à l'aide des photographies aériennes de 2011. Les mêmes coefficients ont été utilisés que pour le reste du territoire et l'usage a été défini également en fonction des photographies aériennes de 2011.

Tableau 6 : Pourcentage de surface imperméable par sous-bassin

TOPONYME	Superficie du sous-bassin en surface imperméable (%)
Ruisseau Notre-Dame	52
Ruisseau du mont Châtel	27
Ruisseau des Fiches	10
Ruisseau des Fiches (sous-bassin de niveau 4)	4
Ruisseau de la Souvenance	5
Rivière Lorette	30

² La couche d'utilisation du sol a été téléchargée sur la page des données ouvertes de la Ville de Québec. Ce jeu de données est le résultat du recoupement de la matrice graphique (Rôle d'évaluation de la Ville de Québec) et de la photographie aérienne (prise chaque deux ans). La classification est en partie inspirée des codes d'utilisation des biens-fonds (CUBF) du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT).

Tableau 7 : Coefficient d'imperméabilité des sols en fonction de l'utilisation du sol

Utilisation du sol	Coefficient d'imperméabilisation des sols
Milieu humide	0,00
Hydrographie	0,00
Forêt	0,01
Agriculture	0,03
Parcs et espace vert	0,03
Terrain vague et bâtiment vacant	0,03
Extraction	0,03
Service d'utilité publique	0,05
Résidentiel faible densité	0,26
Résidentiel moyenne densité	0,55
Institutionnel	0,55
Mixité résidentielle et administration	0,55
Mixité résidentielle et commerciale	0,55
Résidentiel haute densité	0,75
Commerce de vente au détail	0,75
Administration et service	0,75
Loisir et culture	0,75
Routes ou non-classifiée	0,8
Réseau et équipement de transport	0,8
Commerce de gros et entreposage	0,9
Industriel	0,9

En consultant la carte des catégories d'utilisation du sol du territoire à l'étude, on constate que les surfaces les plus imperméabilisées se situent dans la portion aval du bassin ainsi qu'en tête de bassin dans le secteur de Val-Bélaïr.

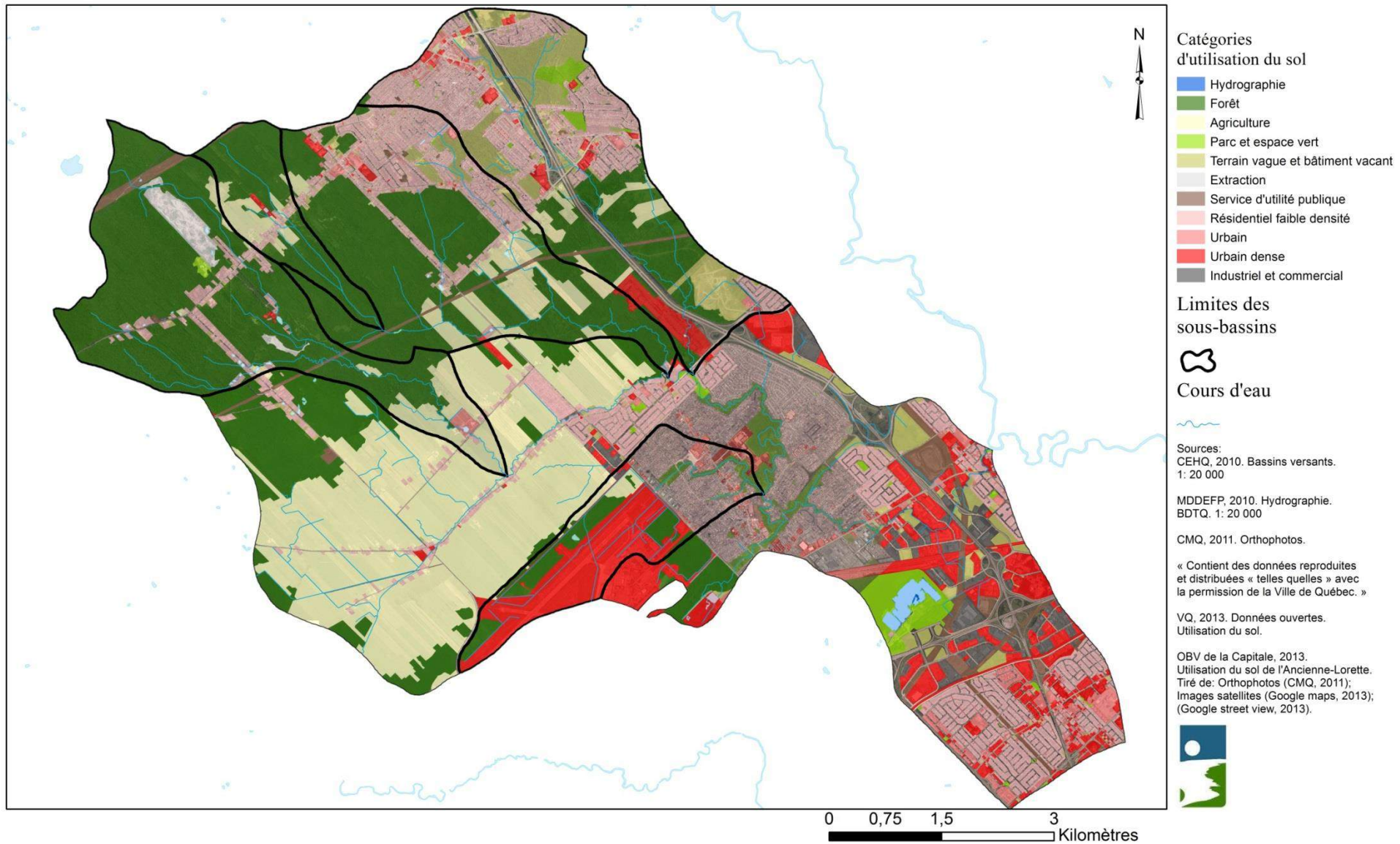


Figure 4 : Catégorie d'utilisation du sol

Couverture forestière et forêt d'intérieur

La couverture forestière sur le territoire du bassin versant de la rivière Lorette a été délimitée grâce à la base de données du Système d'information écoforestière (SIEF) ainsi que des photographies aériennes de 2011. Ainsi, les polygones du SIEF correspondant à une surface boisée ont été redéfinis à l'aide des photographies aériennes pour intégrer les changements survenus aux cours des dernières années. Une nouvelle couche à jour correspondant aux surfaces boisées dans le bassin versant de la rivière Lorette a donc été créée ainsi que pour tous les sous-bassins afin de permettre les calculs. Cette couche a permis d'effectuer tous les calculs pour les critères relatifs à la couverture forestière c'est-à-dire la couverture forestière et la forêt d'intérieur, l'âge des peuplements forestiers et la diversité des peuplements forestiers.

Le critère de couverture forestière intègre également la présence de massifs boisés de plus de 200 ha et de plus de 100 ha. Une sélection des polygones adjacents formant un massif boisé a permis de repérer la présence d'un massif boisé de plus de 100 ha dans le bassin versant résiduel de la rivière Lorette ce qui a permis de donner une pondération plus élevée à ce cours d'eau malgré la plus faible couverture forestière. Comme la superficie boisée correspondait à plus de 50% de la superficie du bassin pour les ruisseaux des Friches et de la Souvenance, détecter la présence de massifs boisés n'était pas nécessaire pour bien évaluer le critère.

La forêt d'intérieur à 100 m et 200 m de la bordure est donc un critère calculé à partir de la couverture forestière précédemment décrite. Un calcul a été effectué pour chaque sous-bassin sur cette couche pour obtenir la couverture forestière incluse à 100 m et 200 m de la bordure.

Tableau 8 : Statistiques sur le couvert boisé par sous-bassin

Toponyme	Superficie du bassin versant (m²)	Superficie sous couvert boisé ou forestier (m²)	% du bassin sous couvert forestier ou boisé	Massifs boisés
du ruisseau Notre-Dame	4263343	815872	19%	Aucun massif boisé de > 100 ha
du ruisseau du mont Châtel	9531087	3531465	37%	Aucun massif boisé de > 100 ha
du ruisseau des Friches	12122315	7267597	60%	N/A
du ruisseau des Friches (N4)	2206526	1506580	68%	N/A
du ruisseau de la Souvenance	9359427	6839484	73%	N/A
résiduel de la rivière Lorette	34846467	5516649	16%	1 massif boisé de > 100 ha

Tableau 9 : Statistiques sur la lisière boisée par sous-bassin

Toponyme	Superficie du bassin versant (m ²)	Superficie de couvert forestier situé à 100 m de la lisière (m ²)	% à 100 m de la lisière	Superficie de couvert forestier situé à 200 m de la lisière (m ²)	% à 200 m de la lisière
du ruisseau du mont Châtel	9531087	693098	7,3%	154540	2%
du ruisseau des Friches	12122315	3601118	30%	1625796	13%
du ruisseau des Friches (N4)	2206526	754960	34%	393177	18%
du ruisseau de la Souvenance	9359427	3910534	42%	2375620	25%
du ruisseau Notre-Dame	4263343	18716	0,44%	0	0%
résiduel de la rivière Lorette	34846467	1325469	3,8%	379485	1%

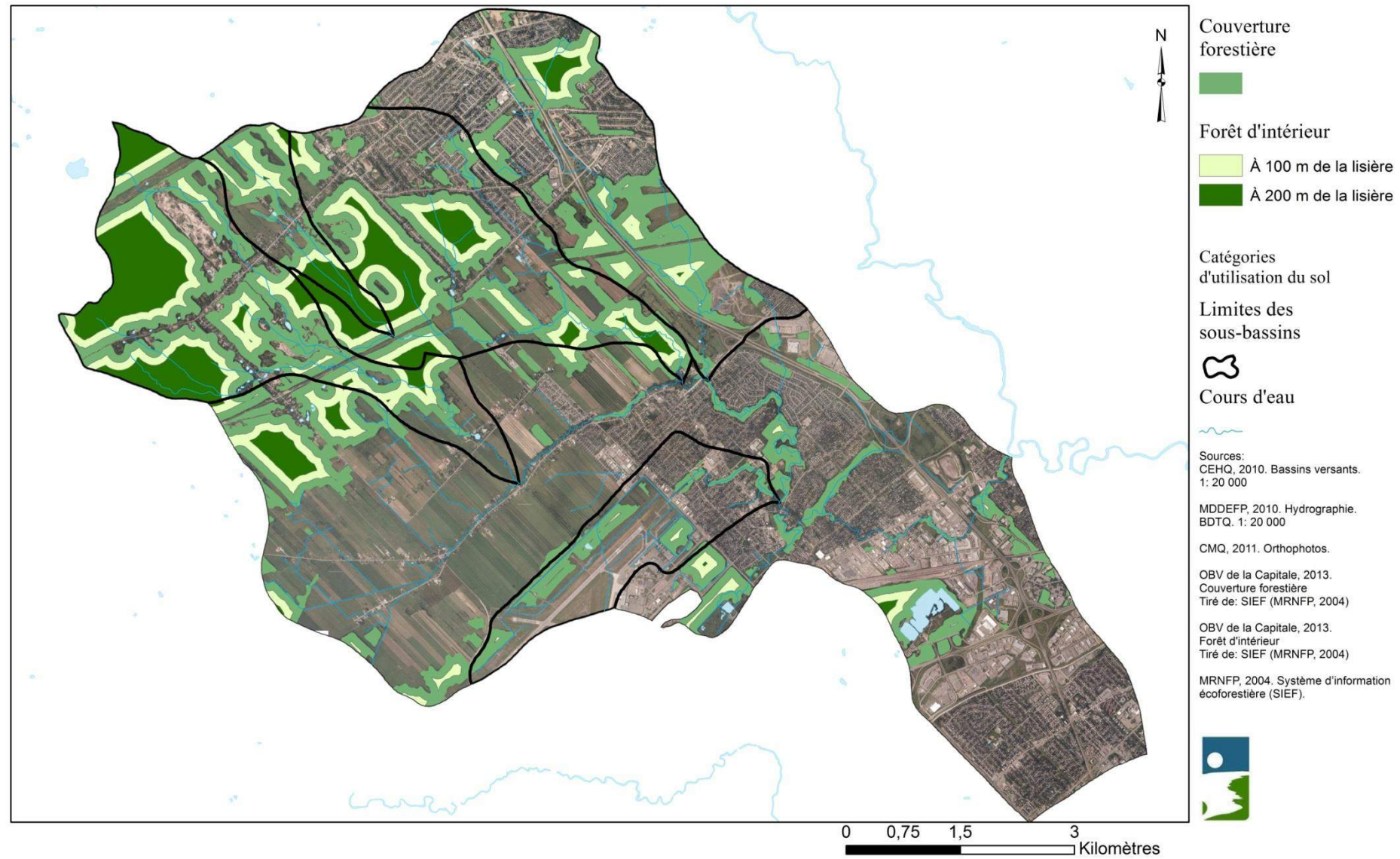


Figure 5 : couverture forestière

Âge des peuplements forestiers

Ce critère a été calculé à partir de la couche de couverture forestière mentionnée à la section précédente. Pour calculer l'âge moyen des peuplements forestier³, la formule suivante a été appliquée pour chaque sous-bassin : $\sum [P_i * \text{âge}]$ où P_i représente la proportion relative de chaque peuplement par rapport à la superficie totale boisée du bassin. Pour faciliter le calcul et faire correspondre à la bonne classe, nous considérons que l'âge moyen d'un VIN et d'un VIR est de 90 ans tandis que celle des JIN et des JIR est de 70 ans (Virginie Dumont, 2013).

On ne relève pas de différence notable pour l'âge moyen des peuplements forestier entre les différents sous-bassins; l'âge moyen des peuplements forestier le plus élevée étant de 64,3 ans pour le bassin du ruisseau de la Souvenance et le plus bas de 49,9 ans pour le bassin du ruisseau Notre-Dame, ce qui occasionne une différence moyenne de 14,4 ans entre les deux.

Tableau 10 : âge des peuplements forestiers par sous-bassin

TOPONYME	Âge moyen des peuplements forestiers (années)	Pondération
Ruisseau Notre-Dame	49,9	1,5
Ruisseau du mont Châtel	52,7	1,5
Ruisseau des Friches	57,5	1,5
Ruisseau des FrichesN4	54,8	1,5
Ruisseau de la Souvenance	64,3	1,5
Rivière Lorette	57,3	1,5

L'âge moyen des peuplements plus élevé dans le sous-bassin du ruisseau de la Souvenance se rapporte au fait que ce sous-bassin comprend la plus importante proportion (18%) de sa superficie occupée par de vieux peuplements de structure inéquienne (VIN). Il est suivi de près par le sous-bassin résiduel de la rivière Lorette occupé à 16% par des peuplements VIN. Ils sont toutefois moins concentrés géographiquement et se répartissent plutôt le long du cours d'eau principal, la rivière Lorette. Dans le sous-bassin du ruisseau de la Souvenance, ces peuplements sont regroupés dans le secteur du mont Bélair et représentent des secteurs intéressants pour la conservation.

³ Il est à noter que la base de données du SIEF d'où sont tirées les données d'âge moyen des peuplements forestier, date de 2004. Une marge d'erreur est donc associée au calcul de ce critère. Une mise à jour des données permettrait un calcul plus représentatif de la réalité. Toutefois, sans activité de coupes forestières, il est raisonnable de penser que l'âge moyen des peuplements pourrait être révisé à la hausse. Ainsi, le calcul avancé pour ce critère demeure conservateur par rapport à ce qui peut être attendu de calculs basés sur des données à jour.

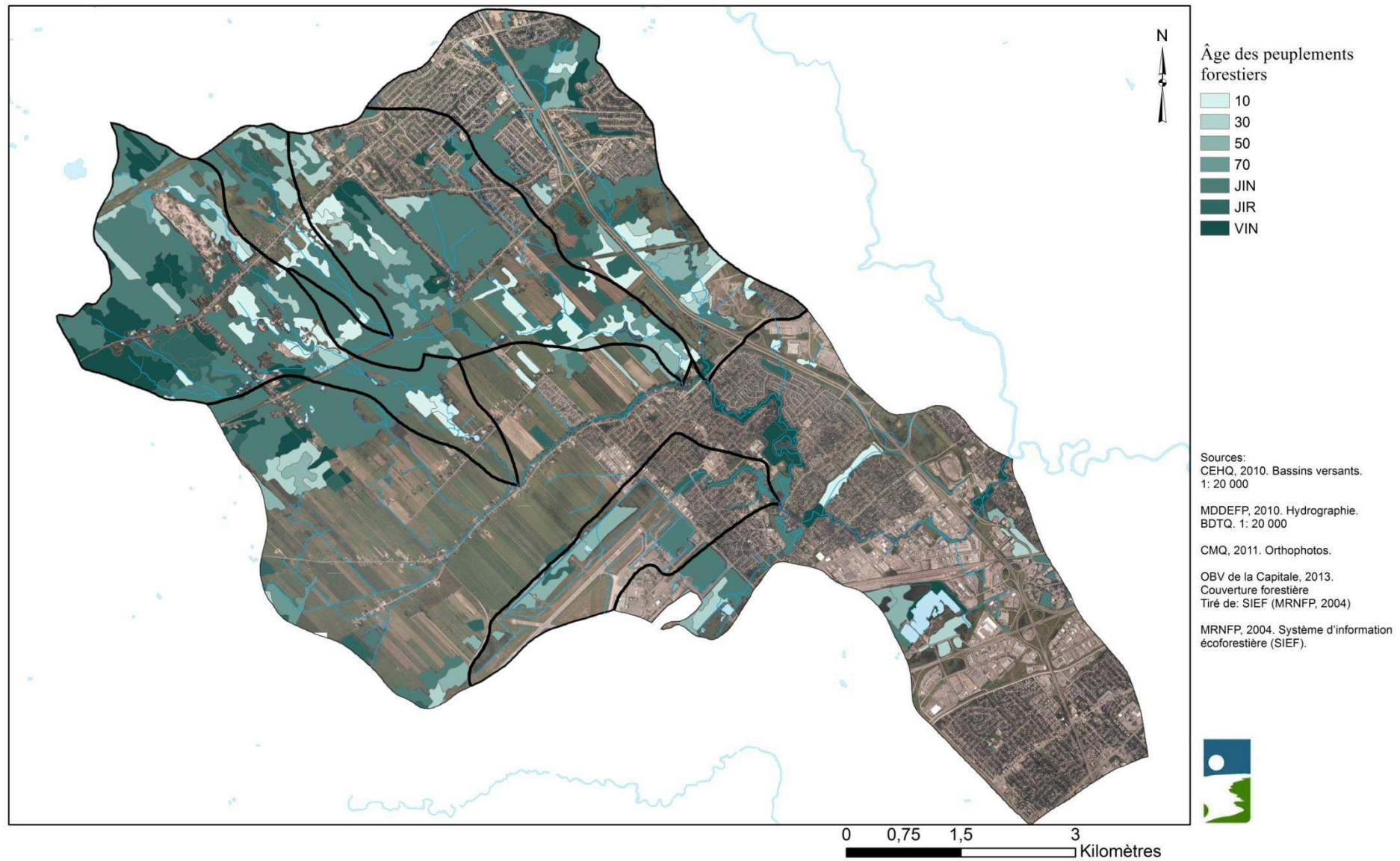


Figure 6 : Âge des peuplements forestiers

Diversité des peuplements forestiers

La diversité des peuplements forestiers a également été calculée pour chaque sous-bassin à partir de la couche de couverture forestière mentionnée précédemment.

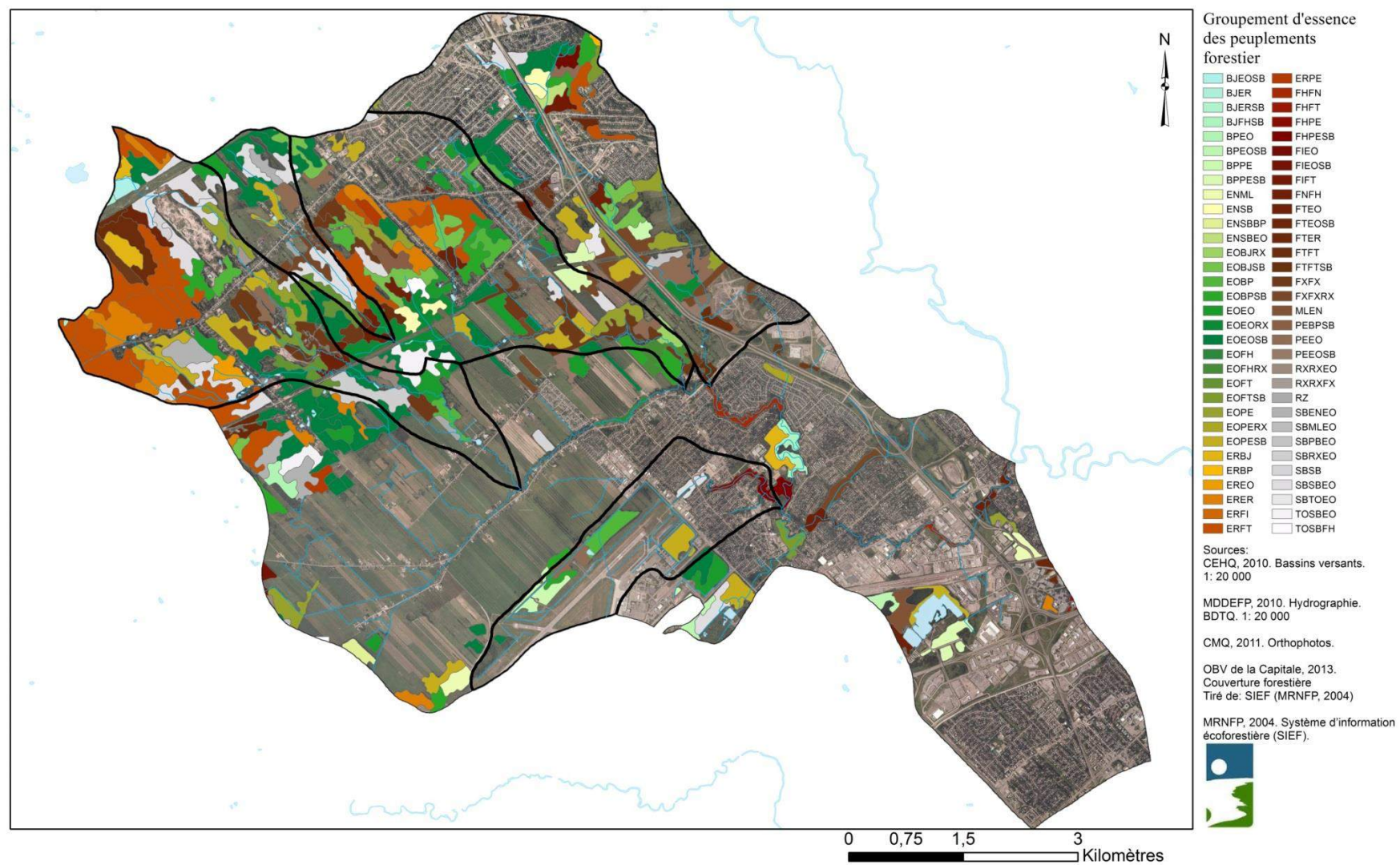


Figure 7 : Groupement d'essence de peuplements

Utilisation(s) dominante(s) du sol

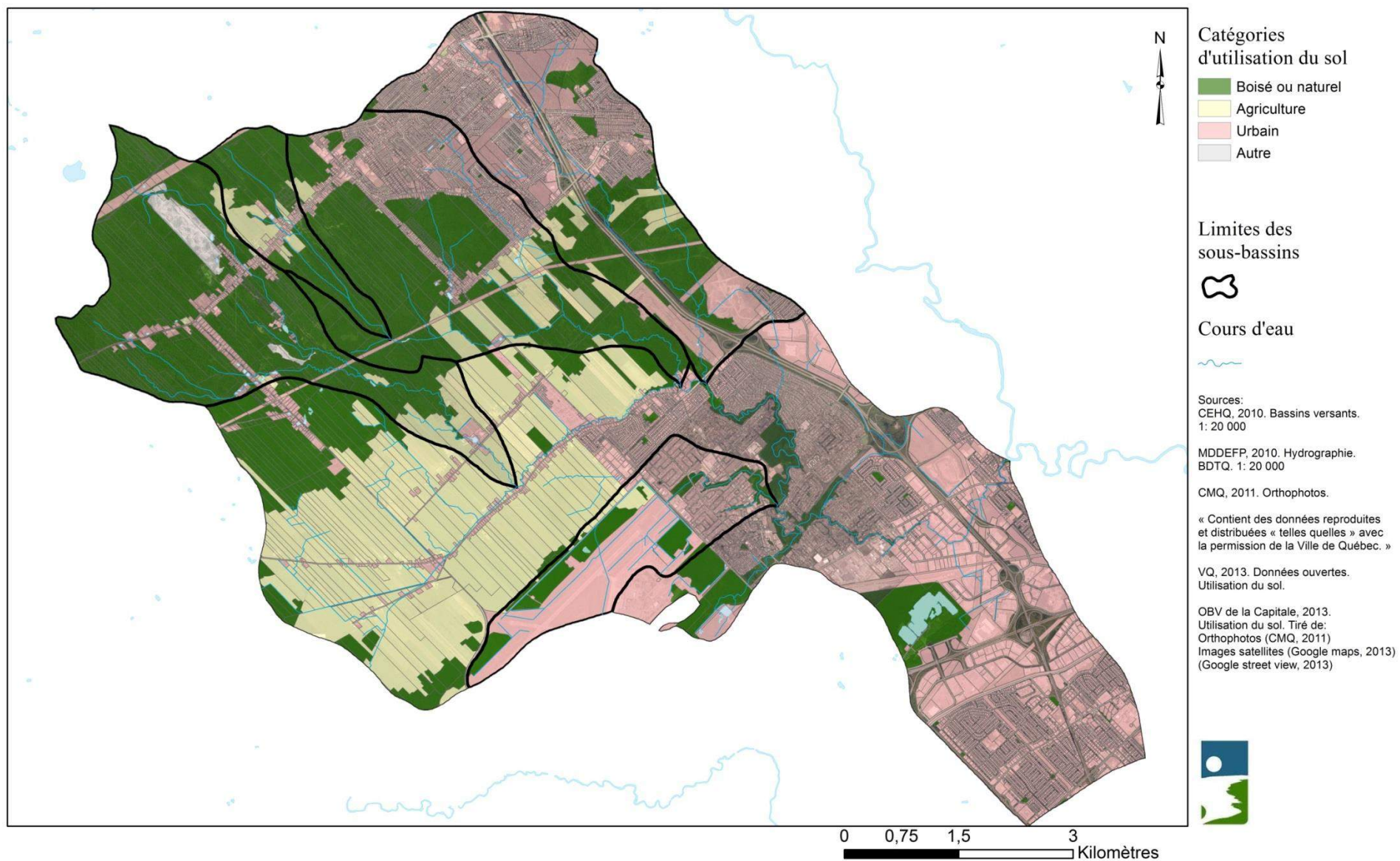


Figure 8 : Catégories d'utilisation du sol

Pression socio-économique projetée et croissance du développement urbain

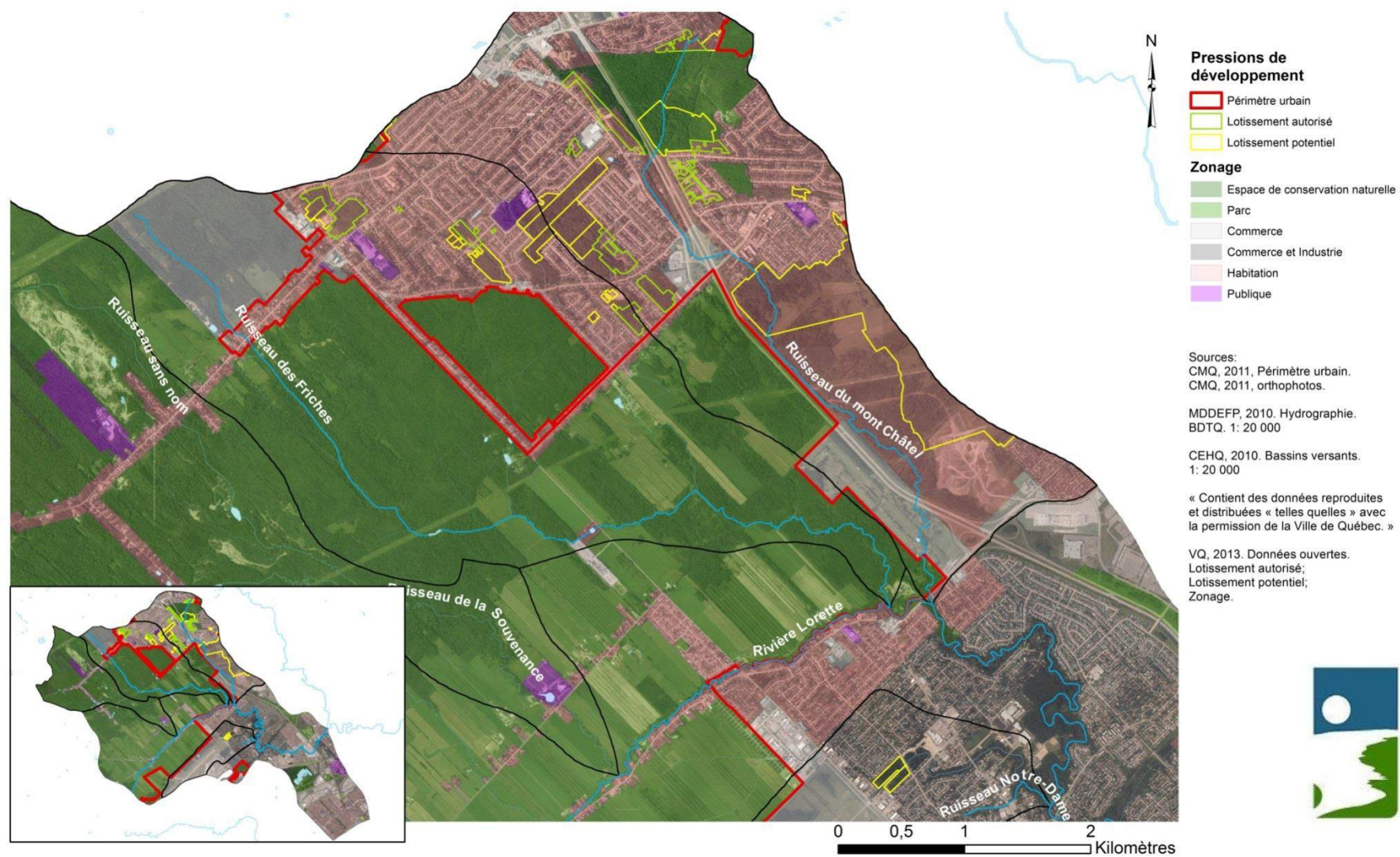


Figure 9 : Pressions de développement

Indice de valeur écologique des cours d'eau

L'indice obtenu est issu de la somme des résultats de pondération pour chaque cours d'eau répartie en 4 classes selon la méthode des seuils naturels de Jenks. Cette méthode permet d'effectuer des regroupements naturels inhérents aux données et est reconnue comme étant celle qui regroupe le mieux les valeurs similaires et optimise les différences entre les classes. Les limites des classes sont définies aux endroits où se trouvent de grandes différences dans les valeurs des données (Esri, 2013).

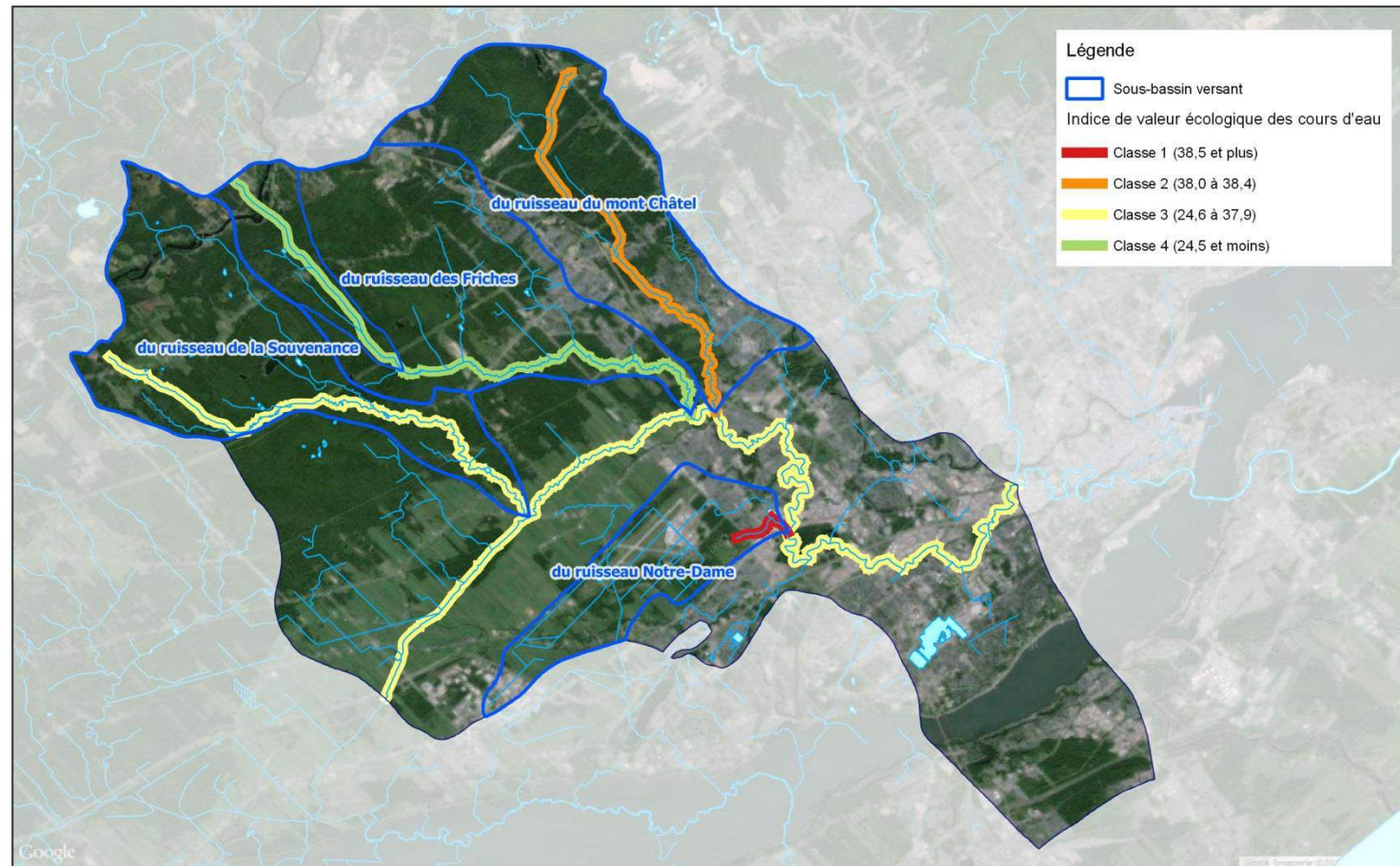
Tableau 11 : Étendue des 4 classes générées en fonction de cette méthode de classification

Classes	Étendue
1	38,5 et +
2	38,0 à 38,4
3	24,6 à 37,9
4	24,5 et -

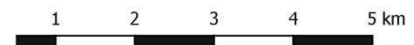
Ces résultats sont tributaires de la pondération totale obtenue pour chaque cours d'eau. Voici donc les résultats :

Tableau 12 : Valeur écologique de cours d'eau

Toponyme	Classe
Ruisseau Notre-Dame	1
Ruisseau du mont Châtel	2
Ruisseau des Friches	4
Ruisseau des Friches (sous-bassin niveau 4)	4
Ruisseau de la Souvenance	3
Rivière Lorette	3



Carte de l'indice de valeur écologique des cours d'eau
**Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette**



Sources:
Fond cartographique: CanVec, Ressources
Naturelles Canada
Cartographie détaillée des milieux humide du
territoire de la Communauté métropolitaine de
Québec, Canards Illimités Canada, 2013

Figure 10 : Indice de la valeur écologique des cours d'eau

Interprétation de l'indice et détermination du statut de protection du cours d'eau

Tableau 13 : statut de protection accordé en fonction de la classe obtenue

Classe	Statut
4	Conservation intégrale
3	Conservation intégrale avec possibilité de non conservation de certains éléments sur une portion mineure du cours d'eau (<10 %)
2	Possibilité d'interventions** dans le cours d'eau avec application de mesures compensatoires; peut toucher seulement une partie du cours d'eau (proportion à déterminer selon la situation)
1	Possibilité d'interventions dans le cours d'eau avec application de mesures compensatoires; peut toucher tout le parcours du cours d'eau

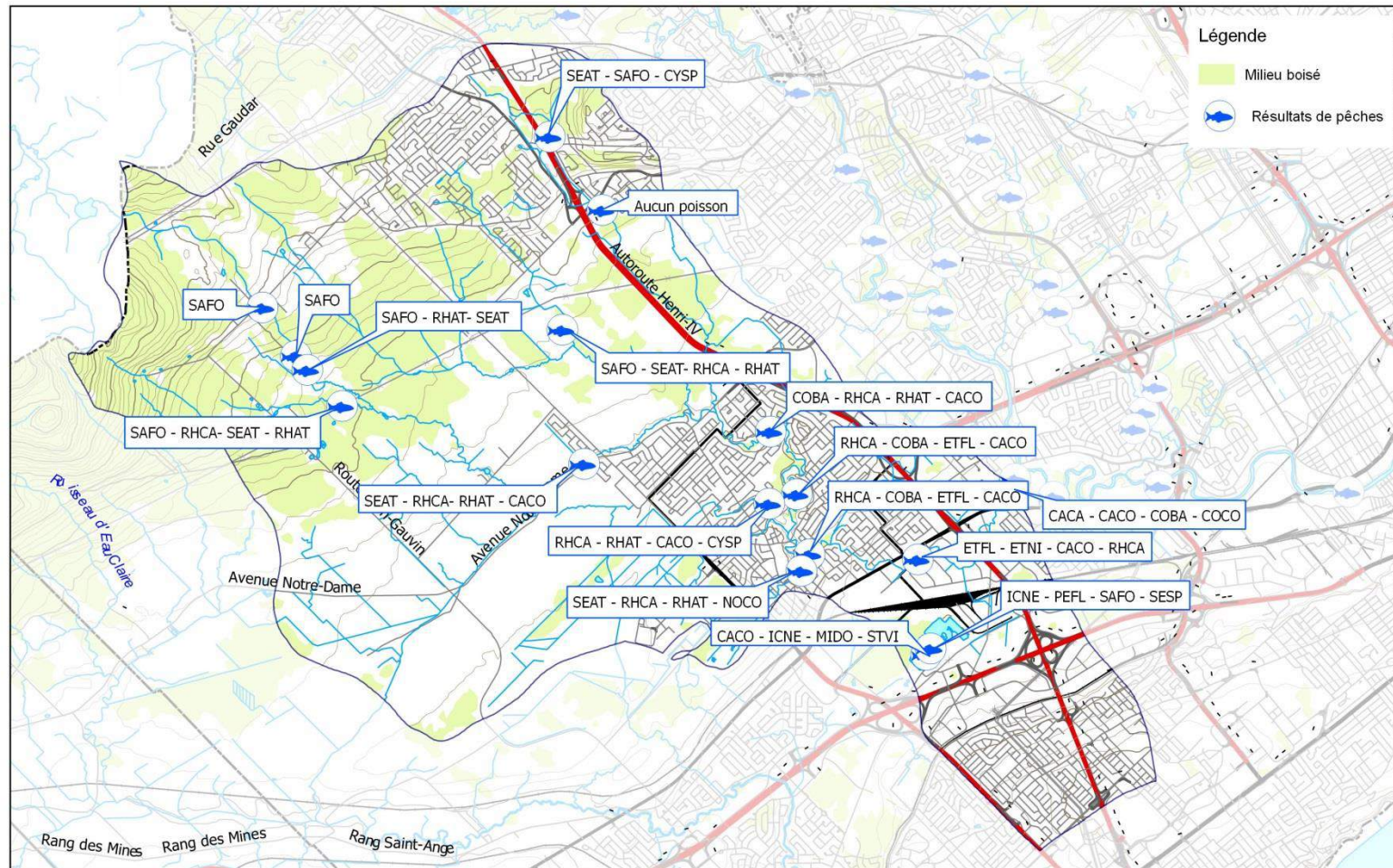
Dans le cadre du Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette, il est recommandé par l'OBV de la Capitale, que le statut de protection attribué aux cours d'eau principaux de chaque sous-bassin soit appliqué pour tous les tributaires de chacun de ces cours d'eau afin d'assurer la protection du cours d'eau principal en fonction de la classe qui lui a été attribuée.

Cartes thématiques

Certains critères ont été jugés importants par le ministère dans le cadre de cette démarche, toutefois, les données disponibles ne couvraient pas de façon suffisamment homogène le territoire. Ainsi, il n'aurait pas été judicieux d'accorder une pondération dans la grille d'analyse commune à tous les critères pour ceux-ci. Ces critères, dont les données disponibles sont plutôt ponctuelles ou fragmentaires sont la présence d'omble de fontaine dans les cours d'eau ainsi que la valeur ou le potentiel récréatif ou écotouristique du corridor riverain et du sous-bassin.

Omble de fontaine

En ce qui a trait à ce critère, il est recommandé par l'OBV de la Capitale d'accorder un statut de protection de classe 1 à tous les cours d'eau ou portions de cours d'eau où la présence d'omble de fontaine (SAFO) a été recensée. Il s'agit des ruisseaux du mont Châtel, des Friches et de la Souvenance.



Carte de distribution des espèces de poissons
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

0 1 2 3 4 5 km

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources
 Naturelles Canada

Figure 11 : Distribution des espèces de poissons recensées

Valeur ou potentiel récréatif ou écotouristique du corridor riverain et du sous-bassin

En ce qui a trait à ce critère, il est recommandé par l'OBV de la Capitale d'accorder un statut de protection de classe 1 à tous les cours d'eau ou portion de cours d'eau qui traversent les milieux naturels d'intérêt identifiés à la cartographie. Ces milieux sont tirés du Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec (Ville de Québec). Il est à noter qu'une mise à jour de ce répertoire est en cours à la Ville de Québec et que le document à jour ne sera disponible qu'en mars 2014.

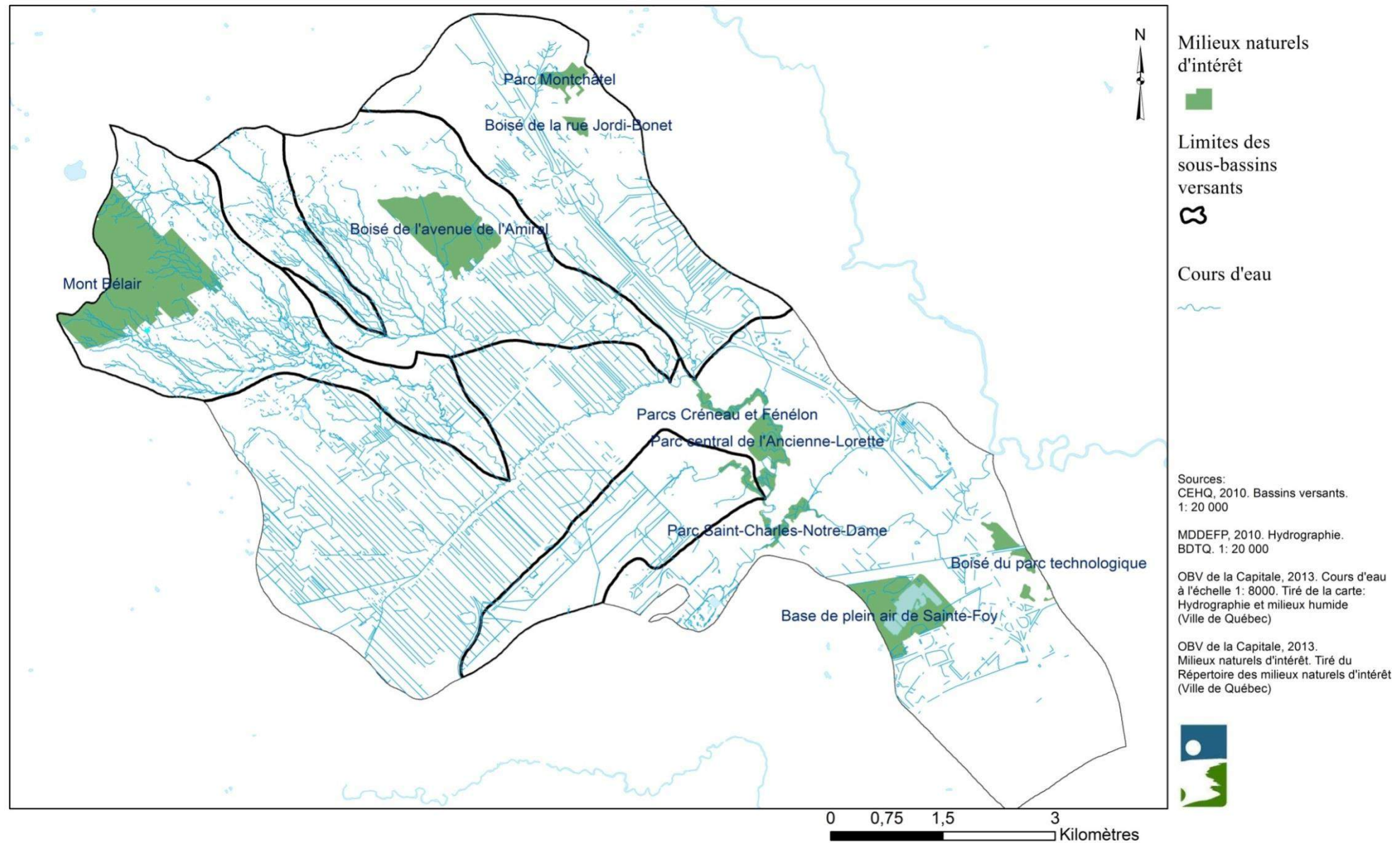


Figure 12 : Milieux naturels d'intérêt du sous-bassin versant de la rivière Lorette

Références

Degoutte, G., 2006. *Diagnostic, aménagement et gestion des rivières : Hydraulique et morphologie fluviales appliquées*. Paris, France. Lavoisier, 394 p.

Dumont, V., 2013. Attribution de valeurs écologiques permettant d'élaborer le "Plan de gestion des milieux humides et hydriques de Drummondville".

Esri, 2013. *Classification de champs de type numérique pour symbologie graduée*. In Aide ArcGIS 10.1. [En ligne]. <http://resources.arcgis.com/fr/help/main/10.1/index.html#//00s50000001r000000>, site consulté le 4 décembre 2013.

MARIE-JOSÉE CÔTÉ, 2013. Communication personnelle.

MDDEFP, 2002. Milieux humides. In Eau. [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/milieuxhumides.htm>, page consultée le 15 avril 2014.

MDDEFP, 2009. Habitats et biodiversité. In Faune. [En ligne]. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/milieux-vitaux.htm>, page consultée le 4 décembre 2013.

MRN, 2013. Stratégies québécoises sur les aires protégées. In Gros plan sur les ressources naturelles. [En ligne]. <https://mrn.gouv.qc.ca/aires/index.jsp>, page consultée le 15 avril 2014.

Annexe 1

Critère	Évaluation	Pondération
1. Habitat faunique essentiel	Contient un habitat faunique essentiel	6
	Ne contient pas un habitat faunique essentiel	1
2. Milieu humide	Il persiste plus de 6% du sous-bassin en milieu humide	10
	Il persiste de 3 à 6% du sous-bassin en milieu humide	6
	Il persiste moins de 3% du sous-bassin en milieu humide	3
	Il ne reste plus de milieu humide dans le sous-bassin car ils ont tous été remblayés	0
3. Végétation naturelle riveraine	80% et plus des berges sont recouvertes de végétation riveraine naturelle	4
	Entre 60 % et moins de 80 % des berges sont recouvertes de végétation riveraine naturelle	3
	Entre 40 % et moins de 60 % des berges sont recouvertes de végétation riveraine naturelle	2
	Entre 20 % et moins de 40 % des berges sont recouvertes de végétation riveraine naturelle	1
	Moins de 20% des berges sont recouvertes de végétation riveraine naturelle	0
4.. Intégrité du cours d'eau	Profil naturel maintenu à travers le temps	6
	Redressé à <50% et non canalisé	5
	Redressé à >50% et non canalisé	4
	Redressé à <50% et canalisé à <50% OU cours d'eau détourné à <50%	3
	Redressé à >50% canalisé à <50%	1
	Redressé à >50% et canalisé à >50% OU canalisé à >50% et non redressé OU cours d'eau détourné à >50% OU branche orpheline	0
5. Surface imperméable	Moins de 10% de la superficie du sous-bassin versant est constituée de surfaces imperméables	6
	De 10 à 20 % de la superficie du sous-bassin versant est constituée de surfaces imperméables	4
	De 21 à 30 % de la superficie du sous-bassin versant est constituée de surfaces imperméables	2
	Plus de 30 % de la superficie du sous-bassin versant est constituée de surfaces imperméables	1
6. Couvert forestier	Plus de 50% du sous-bassin est sous couvert forestier ou présence d'un massif boisé de > 200 ha	4
	De 31 à 50 % du sous-bassin est sous couvert forestier OU présence d'un massif boisé > 100 ha	3
	De 20 à 30 % du sous-bassin est sous couvert forestier	2
	Moins de 20 % du sous-bassin est sous couvert forestier	1
	Il n'y a aucun couvert forestier sur le territoire	0
7. Forêt d'intérieur	Plus de 5% du couvert forestier est situé à 200 m de la lisière	4
	Plus de 10 % du couvert forestier est situé à 100 m de la lisière	3
	De 7 à 10 % du couvert forestier est situé à 100 m de la lisière	2

	De 4 à 7 % du couvert forestier est situé à 100 m de la lisière	1
	Moins de 4 % du couvert forestier est situé à 100 m de la lisière	0
8. Âge moyen des peuplements forestiers	Plus de 90 ans OU vieux peuplement de structure inéquienne ou irrégulière (VIN et VIR) représentant plus de 15% de la superficie boisée du sous-bassin	2
	50 à 89,9 ans OU présence d'un jeune peuplement de structure inéquienne ou irrégulière (JIN & JIR) représentant plus de 15 % de la superficie boisée OU somme des JIN, JIR, VIN et VIR représentant plus de 15 % de la superficie boisée	1,5
	De 30 à 49,9 ans	1
	De 10 à 29,9 ans	0,5
	Moins de 10 ans	0
9. Diversité des peuplements forestiers	Classe 1 selon la méthode du bris naturel	2
	Classe 2 selon la méthode du bris naturel	1,5
	Classe 3 selon la méthode du bris naturel	1
	Classe 4 selon la méthode du bris naturel	0,5
	Classe 5 selon la méthode du bris naturel	0
10. Utilisation(s) dominante(s) du sol	Boisé ou naturel	5
	Boisé ou naturel ET Agricole ou urbain	4
	Agricole	3
	Urbain et agricole	2
	Urbain	1
11. Pression actuelle de développement urbain à proximité du cours d'eau	Élevée	3
	Moyenne	2
	Faible	1

	Nulle	0
12. Pression socio-économique projetée et croissance du développement urbain	Secteur préférentiel de développement OU secteur à forte exploitation des ressources naturelles	3
	Secteur à moyen potentiel de développement OU secteur à exploitation modérée des ressources naturelles	2
	Secteur à faible potentiel de développement OU secteur à faible exploitation des ressources naturelles (foresterie, extraction, etc.)	1
	Secteur à potentiel nul de développement (zoné vert, aire protégée, etc.)	0

5. Milieux humides

Table des matières

Introduction.....	2
Objectif général de la démarche	3
Répartition des milieux humides.....	4
Méthodologie	6
Source de données	8
Attribution d'un score	9
Fuzzy membership.....	9
Méthode des bris naturels	10
Description des critères et contraintes sélectionnés	10
Critères	11
Superficie.....	11
Intégrité de la zone tampon	14
Diversité des habitats.....	17
Fragmentation	20
Contraintes	24
Rareté relative (IRR)	24
Présence d'espèces menacées ou vulnérables désignées ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS)	27
Productivité biologique	30
Présence d'habitats forestiers particuliers (ormie à frêne noir et cédrière).....	30
Analyse pour la priorité de conservation	32
Grille de priorisation.....	32
Analyse multicritère	33
Conclusion	39
Références.....	40

Introduction

Les rôles et bienfaits des milieux humides pour l'environnement, la société et l'économie sont nombreux. Il est important de bien les comprendre afin d'en évaluer les coûts d'opportunités et privilégier des choix de développement et de conservation plus éclairés. Pourtant, ces milieux ont disparu à un rythme fulgurant au profit de l'étalement urbain et du développement du réseau routier. En milieu urbain, on réalise aujourd'hui que ces pertes sont particulièrement inquiétantes. Elles ont un impact négatif sur l'habitat des espèces fauniques et floristiques, sur le régime hydrologique des cours d'eau, sur la qualité de l'eau et sur le bien-être des citoyens (Ville de Québec, 2006). Dans un contexte de changements climatiques, le rôle des milieux humides pourrait devenir encore plus critique, notamment en ce qui concerne les fonctions hydrologiques telles que la rétention et la répartition des eaux de surface qui assurent le contrôle des crues et des sécheresses dans les cours d'eau. La perte de milieux humides pourrait aussi affecter le régime des tempêtes et inondations en rendant celles-ci plus fréquentes et plus intenses en régions tempérées (Fournier et al., 2013).

Dans le passé, le peu de valeur accordée aux milieux humides a engendré leur destruction massive, par drainage et par remblayage, au profit de l'urbanisation. Les connaissances liées aux rôles et bienfaits des milieux humides étaient alors limités. On constate aujourd'hui les impacts de cette destruction : perte d'habitats pour la faune, appauvrissement de la biodiversité, augmentation des inondations associées aux crues printanières, augmentation des zones vulnérables à l'érosion, détérioration significative des réseaux hydrographiques, etc. Certains impacts entraînent aussi des coûts importants comme ceux liés à la construction de bassins de rétention pour corriger la problématique des débordements des réseaux en temps de pluie et à la renaturalisation des berges qui ont été imperméabilisées (Ville de Québec, 2006).

Sur le territoire de la Ville de Québec, à l'intérieur du périmètre urbain, force est de constater que les milieux humides ont été largement fragmentés, quand ils n'ont pas été tout simplement remblayés ou asséchés, malgré la Loi sur la qualité de l'environnement, article 22 ou encore la Loi sur les pêches. L'identification complexe sur le terrain des milieux humides est un obstacle

majeur à l'application de ces lois, particulièrement dans le cas des tourbières boisées ou des milieux humides intermittents (Ville de Québec, 2006).

Il apparaît important que des outils de connaissance adéquats et l'aide à la décision soient développés afin d'assurer la prise en compte des milieux humides d'intérêt dans la gestion territoriale par différents intervenants. Ainsi, le mandat fut confié à l'OBV de la Capitale pour développer une méthodologie de priorisation des milieux humides à l'échelle du bassin versant de la rivière Lorette.

Objectif général de la démarche

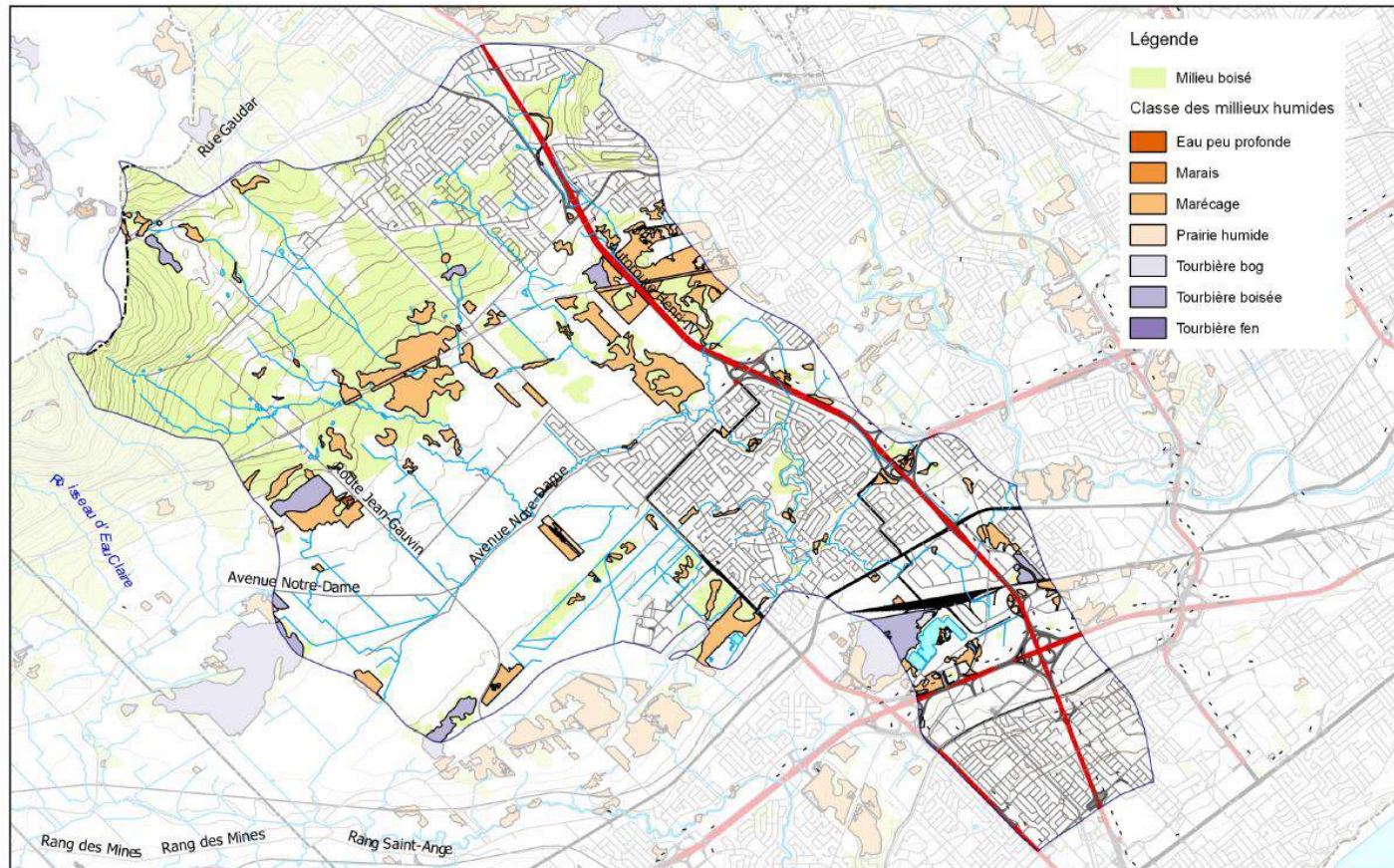
L'objectif principal est de réaliser une analyse sur l'ensemble du bassin versant de la rivière Lorette afin d'identifier, à l'aide de critères reconnus, les milieux humides qui présentent le plus d'intérêt pour la conservation. Cette analyse macroscopique sera réalisée à l'aide de procédures systématisées dans un système d'information géographique. Les critères retenus doivent donc n'impliquer que des données actuellement disponibles sur l'ensemble du territoire étudié.

Cette démarche vise donc à réaliser une identification des milieux présentant un intérêt pour la conservation à une échelle globale. Les objectifs sont d'évaluer la valeur écologique intrinsèque relative à chaque complexe de milieux humides et d'identifier des priorités de conservation.

Répartition des milieux humides

Tableau 1 : Classes de milieux humides utilisées dans le cadre de l'inventaire des milieux humides de la Communauté métropolitaine de Québec par Canards illimités Canada (tiré de Canards illimités, 2013)

Classe	Description
Eau peu profonde	Étendue d'eau de moins de 2 mètres de profondeur. Ces milieux font la transition entre les milieux humides normalement saturés d'eau (bog, fen, marais ou marécage) et les milieux lacustres dont la profondeur de l'eau est plus importante. Comprend les cuvettes, les dépressions et les étangs. Végétation submergée et plantes à feuilles flottantes.
Marais	Milieu humide souvent rattaché au fleuve, à un lac ou à un écoulement d'eau lent et qui est habituellement riche en nutriments. Le niveau d'eau varie selon les marées, les inondations et l'évapotranspiration, ce qui fait que le marais (eau douce, saumâtre ou salée) peut être inondé de façon permanente, semi-permanente ou temporaire. Il est colonisé par une végétation émergente (ex. quenouilles, joncs), flottante (ex. nénuphars) et submergée (ex. élodées). Parfois on le qualifie d'herbier aquatique, qui représente un regroupement de plantes submergées et flottantes.
Prairie humide	Sous-classe de marais qui se présente comme un milieu humide où cohabitent la végétation terrestre et émergente, qui est inondé une partie de l'année et maintenu de façon artificielle (ex. pâturage, brûlage). Ce milieu se trouve dans une zone de transition entre le marais et le marécage.
Marécage	Milieu humide souvent rattaché à un lac ou une rivière avec une teneur assez élevée en nutriments. Il est inondé de façon saisonnière (ex. crues printanières) avec un sol saturé et une nappe phréatique élevée stagnante ou à écoulement lent. Généralement, il y a moins d'eau de surface dans un marécage que dans un marais et il est inondé moins longtemps. Il peut y avoir également les marécages de cuvettes qui ne sont pas connectés au réseau hydrographique, mais qui sont humides à cause de leur topographie qui favorise l'accumulation de l'eau de ruissellement. Les marécages sont dominés par des arbres (ex. peuplier baumier, érable argenté, frêne rouge, frêne noir, cèdre et des arbustes saule, aulne) sur 30 % et plus de leur superficie.
Tourbière boisée	Sous-classe de marécage qui se définit comme un milieu humide caractérisé par la présence de tourbe, comme un bog ou un fen, mais qui est distingué par la dominance des arbres matures (ex. cèdre, mélèze, épinette). Des tourbières boisées se forment lorsque le sol, dans les deux types de tourbière (bog ou fen), devient plus sec ou selon la topographie (ex. sur les buttes). Elle se trouve souvent en périphérie des bogs ou des fens.
Tourbière minérotrophe (bog)	Couche dense de tourbe. Sol mal drainé, plutôt acide. Nappe phréatique près de la surface du sol. Le bog est une tourbière alimentée uniquement par les précipitations et qui est faible en éléments nutritifs. Un paysage plat indique la présence de bog. Le bog est dominé par des sphaignes et des éricacées, (ex. kalmia, cassandre). On y retrouve aussi des fleurs sauvages telles que les orchidées. Présence de mares dans certains bogs.
Tourbière ombrotrophe (fen)	Sol mal drainé, couvert de tourbe. Nappe phréatique près de la surface du sol. Le fen est une tourbière alimentée non seulement par les précipitations, mais aussi par l'eau de ruissellement de surface et souterraine. Il est généralement plus riche en éléments nutritifs et moins acide qu'un bog. Souvent les fens se retrouvent dans le bas des pentes et dans les dépressions où il y a une bonne circulation d'eau et de nutriments. Habituellement caractérisée par des herbacées de type cypéracées (ex. linaigrette, carex), des graminées (ex. calamagrostis, phalaris roseau) et des mousses brunes.



Carte de localisation des milieux humides
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources
 Naturelles Canada
 Cartographie détaillée des milieux humide du
 territoire de la Communauté métropolitaine de
 Québec, Canards Illimités Canada, 2013

Figure 1 : Localisation des différents milieux humides sur le bassin versant de la rivière Lorette

Ainsi, sur une superficie de 7 000 hectares que représente le sous-bassin versant de la rivière Lorette, on retrouve environ 1 190 hectares de milieux humides répartis comme suit :

Tableau 2 : Statistiques sur les différents milieux humides présents sur le territoire étudié

Type de milieux humides	Superficie (ha)	Superficie mini (ha)	Superficie max (ha)	Nombre
Eau peu profonde	6,12	0,27	2,01	7
Marais	6,18	0,57	2,31	5
Marécage	935,02	0,02	146,19	117
Prairie humide	46,45	0,60	11,80	20
Bog	5,63	5,63	5,63	1
Fen	0,79	0,79	0,79	1
Tourbière boisée	189,6	1,04	50,42	11
TOTAL	1189,79			162

On observe donc que 72% des milieux humides du territoire sont des marécages (117 polygones) et représentent 79% de la superficie totale de milieux humides dans le bassin versant. Par la suite, selon la superficie totale, on trouve les tourbières boisées (16%), les prairies humides (4%), les marais (0,5%), les eaux peu profondes (0,5%), le bog (0,4%) et le fen (0,08%).

Méthodologie

Le *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides* du MDDEP suggère une démarche en deux temps pour la caractérisation des milieux humides, la simplifiée ou la détaillée. D'abord, le cheminement simplifié utilise les données existantes qui doivent être validées par des observations sur le terrain et le cheminement détaillé suit une approche d'inventaire plus systématique qui vient raffiner la connaissance des milieux humides (Joly et al., 2008).

Tableau 3 : Synthèse des données nécessaires au cheminement simplifié et au cheminement détaillé (tiré de Joly et al., 2008)

Dimension et critère	Cheminement simplifié	Cheminement détaillé
Type de milieu humide	x	x
Dimension spatiale des milieux naturels		
Superficie	x	x
Connectivité du milieu naturel	x	x
Forme du milieu humide		x
Caractère exceptionnel		
Présence d'EMV	x	x
Unicité de l'habitat		x
Rareté relative		x
Fragilité du milieu		
Perturbations	x	x
Occupation terres hautes adjacentes		x
Fragmentation		x
Espèces exotiques envahissantes	x	x
Dimension biotique		
Représentativité	x	x
Richesse spécifique ou relative (diversité)		x
Dimension hydrologique		
Connectivité hydrologique	x	x
Capacité de rétention		x
Position dans le réseau hydrique		x
Dimension abiotique		
Drainage	x	x
Texture des sols (sableux, argileux, etc.)		x
Pente		x
Dimension sociale		
Valeur esthétique		x
Activités récréatives		x
Projets de conservation		x

Le cheminement simplifié a pour objectif d'apprécier sommairement la valeur des milieux humides. Il permet de cibler les écosystèmes qui présentent un intérêt afin de prioriser leur conservation. Ce cheminement s'appuie sur des informations existantes et qui peuvent être complétées par des observations sur le terrain. La démarche détaillée est plutôt utilisée lorsqu'il a été décidé d'empiéter à l'intérieur d'un milieu naturel d'intérêt afin de faciliter la prise de décision et permet de répondre de manière optimale aux questions que soulève l'évaluation de l'acceptabilité environnementale d'un projet (Joly et al., 2008). Dans le cadre de ce plan de

gestion, c'est le cheminement simplifié qui a été retenu car il aurait été impossible de procéder à une caractérisation terrain fine de tout le bassin versant ciblé.

La méthodologie choisie est celle développée par le Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (CRECQ). Le choix des critères et les modifications apportées à la méthodologie du CRECQ ont été faits principalement par Étienne Paradis et ses collègues au MDDEFP-direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. On utilise des cartes thématiques par critère et aussi une analyse multicritère afin d'octroyer une valeur de priorisation à chaque milieu humide.

L'analyse multicritère consiste à mesurer à l'aide d'un système d'information géomatique (SIG) des critères biophysiques permettant de déterminer la valeur écologique relative des milieux humides du bassin versant. Les milieux humides sont comparés entre eux, par complexe, dans les limites physiographiques du bassin versant de la rivière Lorette.

Source de données

La cartographie détaillée des milieux humides de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ) du MDDEFP et de Canards Illimités Canada (CIC) a été utilisée. Cette base de données fut employée pour renseigner sur la présence/absence, sur les types et sur la superficie des milieux humides. L'inventaire des milieux humides a été réalisé par photo-interprétation en mode stéréoscopique des photos aériennes numériques de 2013.

De plus, la couche de l'occupation du territoire de la Ville de Québec a été utilisée, l'occurrence faunique et floristique du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) du MDDEFP et les peuplements forestiers des cartes écoforestières du MRN. Quelques défis se sont présentés quant aux données, soit l'existence, la qualité, l'homogénéité, mais surtout l'accès. En effet, la cartographie détaillée des milieux humides n'a été accessible qu'en mars 2014.

Attribution d'un score

L'attribution d'un score par critère à chaque complexe de milieu humide s'est faite avec le logiciel ArcGIS à l'aide de l'outil d'analyse spatiale *Fuzzy membership*. Ainsi, chacun des complexes de milieux humides subit ce traitement pour les 4 critères sélectionnés et obtient un score entre 0 et 1, où 1 représente la valeur maximale désirée (meilleur milieu humide). Par la suite, la méthode des bris naturels est utilisée sur ces scores afin d'obtenir 5 classes pour chacun des critères et en faire une carte thématique (figure 2 à 5). Lorsque vient le temps de faire l'analyse multicritère, il s'agit simplement de faire l'addition des scores (entre 0 et 1) de chacun des critères et de réutiliser la méthode des bris naturels pour de nouveau avoir 5 classes de complexes de milieux humides.

Fuzzy membership

L'outil *Fuzzy membership* reclasse ou transforme les données d'entrée sur une échelle de 0 à 1 sur la base de la possibilité d'être un membre d'un ensemble spécifique. 0 est affecté aux valeurs qui ne sont certainement pas un membre de l'ensemble spécifique, 1 est affecté aux valeurs qui sont certainement un élément de l'ensemble spécifique, et toutes les possibilités entre 0 et 1 sont affectées à un certain niveau de possibles membres (plus le nombre est élevé, plus la possibilité est forte) (ArcGIS Resource Center, 2011).

Les valeurs d'entrée peuvent être transformées par un certain nombre de fonctions et d'opérateurs d'analyse spatiale d'ArcGIS qui peuvent reclasser les valeurs entre 0 à 1. Nous utiliserons la fonction linéaire dans la présente étude. La fonction *Fuzzy membership* linéaire transforme les valeurs d'entrée de manière linéaire sur l'échelle de 0 à 1, 0 étant associé à la plus faible valeur d'entrée et 1 à la plus grande valeur d'entrée. Toutes les valeurs intermédiaires reçoivent une valeur d'appartenance basée sur une échelle linéaire, avec les valeurs d'entrée plus grandes étant attribuées une plus grande possibilité, ou plus proche de 1 (ArcGIS Resource Center, 2011).

Méthode des bris naturels

Il s'agit de la méthode de classification qu'utilise par défaut le logiciel ArcGIS (*natural break method*). Cette méthode fixe les seuils en analysant les groupements et l'organisation propres aux données. Elle utilise un algorithme assez complexe, la méthode de Jenks, qui permet de réduire la variance intraclasse et de maximiser la variance interclasses. Cette méthode permet de repérer, suivant le nombre de classes spécifiées au départ, les classes contenant les individus les plus homogènes (valeurs proches) et les plus distinctes les unes des autres. C'est une méthode très performante de détermination des seuils qui permet d'obtenir les classes les plus homogènes possibles. Les seuils se trouvent là où il y a des sauts relativement grands entre les valeurs des données. Il faut cependant définir un nombre suffisant de classes pour éviter de trop généraliser le résultat. Elle fonctionne bien sur tous les types de distribution et chaque discrétisation est fortement dépendante de la variable traitée. Les résultats peuvent donc être très différents d'un critère à l'autre (Joly et al., 2008).

Dans le cadre de la présente étude, le nombre de classes a été limité à 5, autant pour l'analyse thématique par critère que pour l'analyse multicritère. Aussi, aucune pondération n'a été attribuée aux critères retenus. Ainsi, les quatre critères comptent pour 25% chacun dans la sommation de la valeur de conservation de l'analyse multicritère.

Description des critères et contraintes sélectionnés

L'identification de critères a impliqué une analyse de la documentation disponible, l'étude de démarches réalisées par d'autres municipalités/organismes ainsi que la consultation de divers experts. Les critères évaluent différents aspects liés à la valeur de conservation des milieux humides. Les critères retenus dans cette étude sont les suivants :

1. Superficie;
2. Intégrité de la zone tampon de 200 mètres;
3. Diversité des habitats (types de milieux humides);
4. Fragmentation.

Ce sont ces derniers qui devront être définis afin d'obtenir un indicateur global pour qualifier la valeur de conservation des milieux humides. Ils sont décrits dans le texte ci-dessous. Il est important de noter que l'évaluation de chacun des critères et des contraintes s'est faite sur des complexes de milieux humides, et non sur chacun des petits milieux humides répertoriés sur le territoire. L'unité d'analyse est donc le complexe de milieux humides. Il s'agit plus précisément d'un regroupement de polygones de milieux humides ayant des frontières communes ou distantes de moins de 100 mètres. Le bassin versant de la rivière Lorette totalise 63 complexes. Le CRECQ a utilisé 30 mètres plutôt que 100 mètres pour définir ses complexes. Nous trouvons plus pertinent d'utiliser 100 mètres, particulièrement en milieu urbain, car la majorité des fragmentations d'un milieu humide sont souvent supérieures à 30 mètres, comme pour une autoroute par exemple.

Les contraintes sont des caractéristiques des milieux humides qui, peu importe la valeur obtenue par l'intégration des 4 critères identifiés ci-dessus, classeront systématiquement le milieu humide comme ayant une valeur élevée pour la conservation. Ces derniers sont :

1. Rareté relative;
2. Présence d'espèces menacées ou vulnérables désignées ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS);
3. Productivité biologique;
4. Habitats forestiers susceptibles pour les EMVS floristiques.

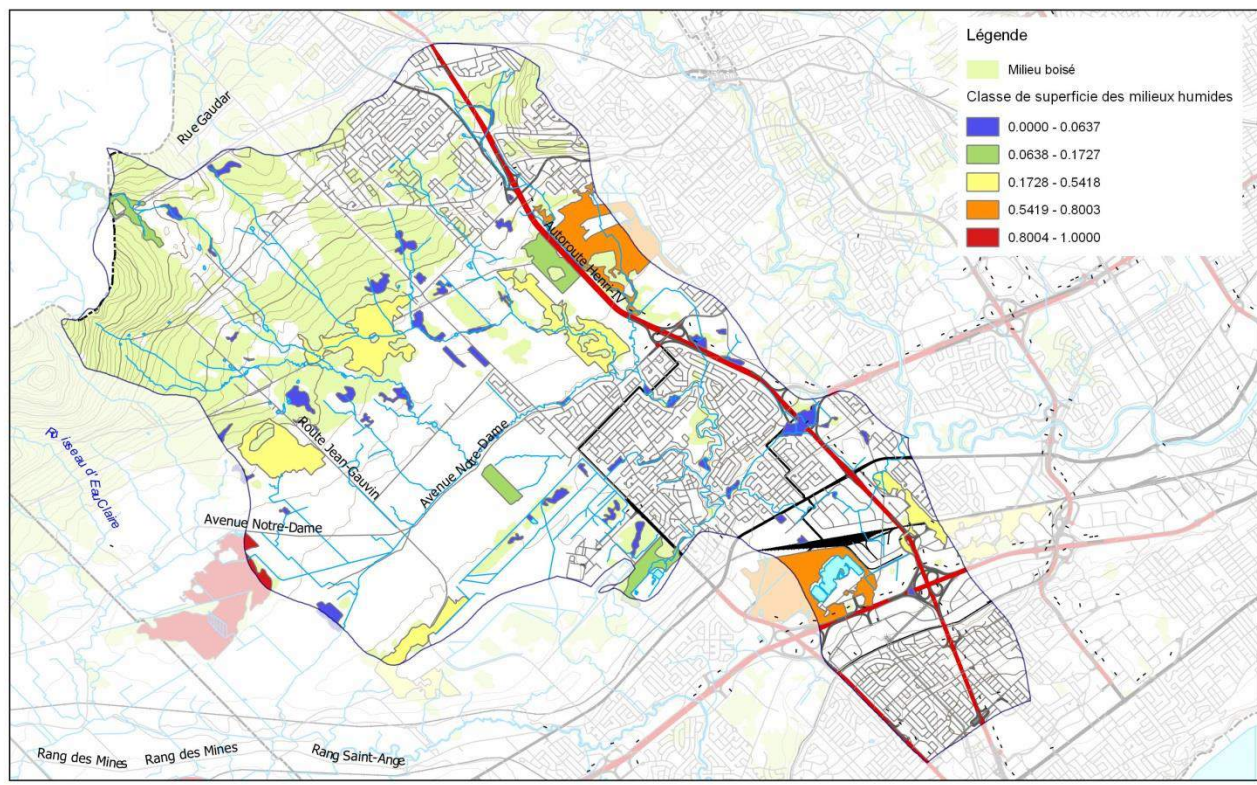
Critères

Superficie

Plus un milieu humide est grand, plus il est performant dans l'accomplissement de l'ensemble de ses fonctions. La superficie est directement corrélée avec la capacité à supporter une biodiversité importante, la capacité à filtrer l'eau et à laminar des crues (Maltby and Barker, 2009). De plus, la superficie d'un milieu humide peut-être associée avec sa pérennité : plus un milieu humide est petit, plus il est vulnérable aux perturbations environnantes induites par l'effet de bordure. Généralement, on parle d'effet de bordure pour décrire les impacts négatifs

causés par des lisières artificielles qui sont attenantes à un milieu naturel. Cet effet peut induire plusieurs impacts sur le cycle hydrique local, la structure de la végétation, l'exposition au vent, etc. Les petits milieux allongés et trop fins seront les plus affectés par les effets de bordure, car ils ne disposent pas en leur centre d'importantes superficies intactes. Dans le cas des complexes de milieux humides, ce critère correspond à la somme de la superficie de chacun des milieux humides qui le composent (Ontario wetland evaluation system, 2013).

Superficie du complexe de milieux humides = $X_1+X_2+X_3$



Carte des classes de superficie des milieux humides
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

0 1 2 3 4 5 km

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la CMQ, 2014

Figure 2 : Représentation des classes de complexes de milieux humides selon le critère de la superficie

Tableau 4 : Répartition des complexes de milieux humides par superficie

Classes de superficie	Valeur	Nb de complexes	Superficie totale (ha)	% superficie totale
0,8804 à 1,0000	Très bon	1	145,80	15,55
0,5419 à 0,8003	Bon	2	244,82	26,10
0,1728 à 0,5418	Moyen	5	326,64	34,83
0,0638 à 0,1727	Faible	4	94,53	10,08
0,0000 à 0,0637	Très faible	51	126	13,44
		63	937,79	100

La superficie des complexes de milieux humides varie considérablement dans le bassin versant de la rivière Lorette, le plus petit cartographié faisant 0,02 hectare alors que le plus grand fait 146,19 ha (Tableau 2). D'après l'analyse multicritère, les classes de superficie *très bon* et *bon* représentent 390,62 hectares, pour 3 complexes de milieux humides. Inversement, on remarque que 81% des complexes se retrouvent dans la classe *très faible*.

Intégrité de la zone tampon

Une abondante littérature scientifique démontre les bienfaits du maintien d'une zone tampon (ou écotone) naturelle attenante à un milieu humide. Cette zone tampon intervient notamment dans la protection de la qualité de l'eau, la régulation hydrologique, ainsi que dans la protection des habitats et de la faune. La largeur optimale de la zone tampon devant être protégée semble toutefois tributaire d'un certain nombre de facteurs biophysiques spécifiques à chaque milieu humide (Castelle, A.J., et al., 1992, Wenger, S., 1999).

Dans la présente analyse, l'estimation de la proportion naturelle de l'écotone a été évaluée sur une distance de 200 mètres autour de chaque complexe de milieux humides. À cette fin, la cartographie de l'utilisation du sol (2011) produite par le Service de l'aménagement du territoire de la Ville de Québec a été utilisée. Celle-ci a été dérivée du zonage (2011) puis corrigée afin d'assurer l'inclusion de l'ensemble de boisés de la carte écoforestière ainsi que les autres milieux humides, les lacs et cours d'eau du territoire. Le tableau 5 présente les coefficients qui ont été attribués à chacune des catégories d'occupation des sols (0, 25, 75 ou 100).

Tableau 5 : Coefficients accordés à chaque occupation des sols pour calculer le critère d'intégrité de la zone tampon

code	description	Coefficient
AS	Administration et service	0
A	Agriculture	25
CE	Commerce de gros et entreposage	0
C	Commerce de vente au détail	0
E	Extraction	0
FB	Foret	100
HY	Hydrographie	100
I	Industriel	0
IN	Institutionnel	0
LC	Loisir et culture	0
RAS	Mixité résidentielle et administration et service	0
RC	Mixité résidentielle et commerciale	0
PEV	Parc et espace vert	0
RET	Réseau et équipement de transport	0
RF	Résidentiel faible densité	0
RH	Résidentiel haute densité	0
RM	Résidentiel moyenne densité	0
V	Terrain vague et bâtiment vacant	0
UP	Service d'utilité publique	75
NC	Non classifié	0
MHC	Milieu humide CIC 2014	100

L'indice d'intégrité de la zone tampon se calcule en faisant la somme des scores accordés à chaque occupation des sols sur la superficie totale de l'écotone multipliée par le score maximal accordé aux zones naturels, soit 100.

Tableau 6 : Répartition des complexes de milieux humides pour l'intégrité de l'écotone

Classes de superficie	Valeur	Nb de complexes	Superficie totale (ha)	% superficie totale
0,8613 à 1,0000	Très bon	8	134,66	14,36
0,6843 à 0,8612	Bon	7	65,94	7,03
0,4102 à 0,6842	Moyen	22	620	66,11
0,1501 à 0,4101	Faible	8	80,89	8,63
0,0000 à 0,1500	Très faible	18	36,30	3,87
		63	937,79	100

15 complexes se retrouvent dans les classes *très bon* et *bon* représentant 200,6 hectares, tous situés au nord de l'avenue Notre-Dame. En effet, plus on se trouve en milieu urbain, plus l'écotone des milieux humides reflète une utilisation du sol urbaine.

Diversité des habitats

La diversité spécifique ou écologique d'un milieu humide se mesure généralement à la composition floristique et à la structure des communautés naturelles qu'on y trouve. À superficies égales, il est raisonnable de considérer qu'un milieu abritant une plus grande diversité de types de milieux humides offre un potentiel de niches écologiques supérieur et, par le fait même, supporte une plus grande diversité biologique. Les tourbières ombrotrophes (bogs) font exception, puisqu'elles ne sont alimentées en eau que par les pluies, pauvres en éléments minéraux, et sont caractérisées par une faible diversité en nombre d'espèces (Joly et al., 2008). Il existe plusieurs indicateurs pour évaluer la biodiversité d'un site.

Plusieurs de ceux-ci qualifient :

- la richesse spécifique d'un site, c'est-à-dire le nombre d'espèces distinctes présentes sur un site, ainsi que;
- l'abondance-dominance des différentes espèces retrouvées sur le site.

Tel que mentionné précédemment, l'analyse macroscopique du territoire réalisée par cette étude utilise uniquement des données disponibles sur l'ensemble du territoire. Une connaissance détaillée de l'ensemble des espèces présentes sur chaque milieu humide n'est malheureusement pas disponible. L'unité de calcul de cet indice a donc été ramenée au type de

milieu humide. L'hypothèse retenue est que pour chacune de ces unités s'associe un cortège d'espèces typiques qui sont distinctes d'une unité homogène à l'autre. Chacune d'entre elles présente des structures, densités, âges et compositions différentes qui expriment, de façon macroscopique, la diversité de chaque écosystème en termes de végétation et d'habitat. Il est important de mentionner que cet indice est indépendant de la superficie du milieu humide étudié. Ainsi, un complexe obtient un score plus élevé s'il est composé de plusieurs types de milieux humides.

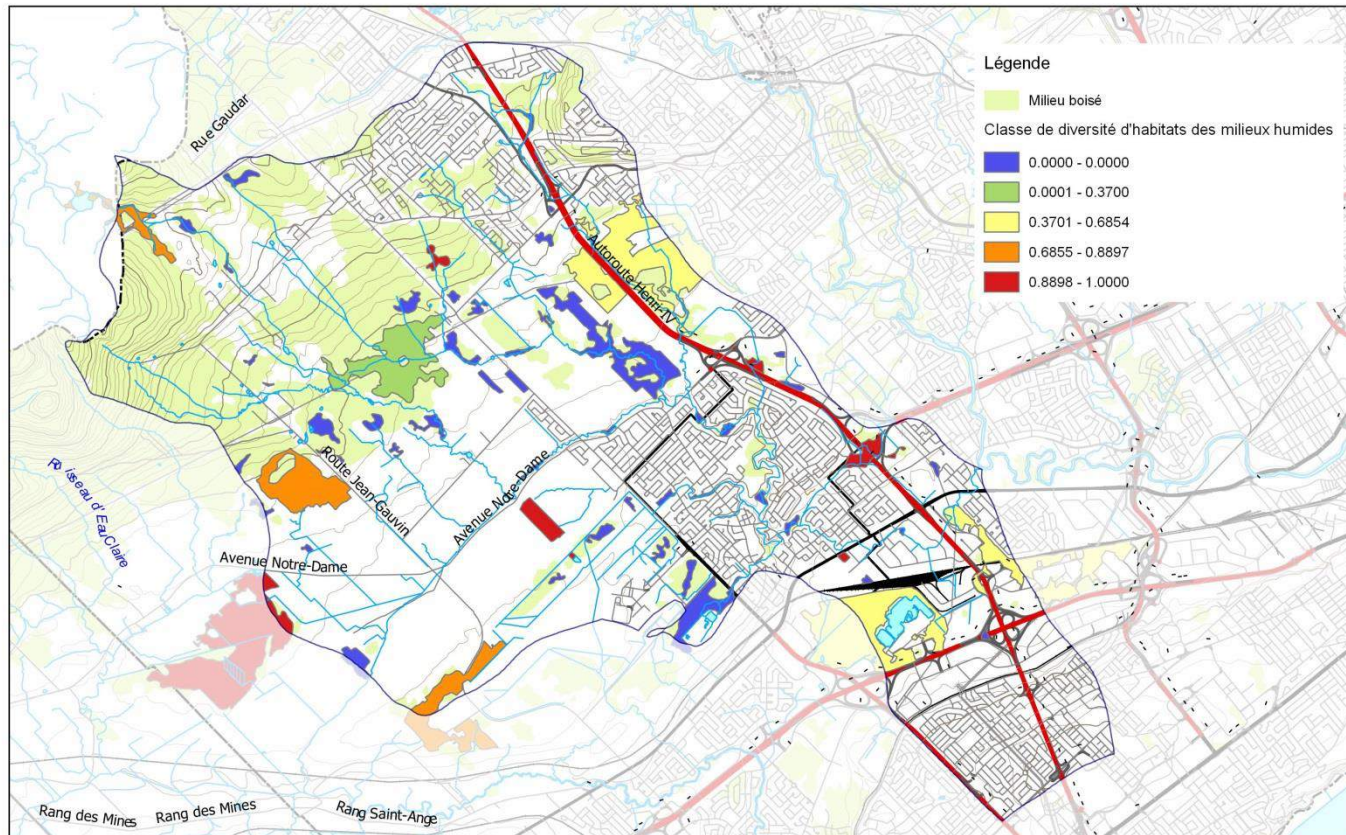
L'indice de Shannon (H') est un indice permettant de mesurer la biodiversité. Il s'énonce comme suit :

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

i : un type de milieu humide

S= le nombre de type de milieu humide (somme de i à S, où S à une valeur maximale de 7)

p_i: Proportion d'un type de milieu humide i dans le complexe (abondance)



Carte des classes de diversité d'habitats des milieux humides
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette



Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la CMQ, 2014

Figure 4 : Représentation des classes de complexes de milieux humides selon le critère de diversité des habitats

Tableau 7 : Répartition des complexes de milieux humides pour la diversité des habitats

Classes de superficie	Valeur	Nb de complexes	Superficie totale (ha)	% superficie totale
0,8898 à 1,0000	Très bon	7	182,24	19,43
0,6855 à 0,8897	Bon	3	142,80	15,23
0,3701 à 0,6854	Moyen	4	339,50	36,20
0,0001 à 0,3700	Faible	1	83,10	8,86
0,0000 à 0,0000	Très faible	48	190,15	20,28
		63	937,79	100

Les classes de diversité *très bon* et *bon* de l'analyse totalisant 10 complexes (15,79%), une superficie de 325,04 ha, représentant 34,66 % de la superficie totale des milieux humides (tableau 7). Ce n'est pas très surprenant de voir que peu de milieux humides présentent une diversité d'habitat, puisque que comme mentionné plus haut, 72% des milieux humides du bassin versant de la rivière Lorette sont des marécages forestiers. Bien que la méthodologie évalue la diversité par la composition des types de milieux humides dans le complexe, la diversité peut aussi être mesurée par des inventaires plus précis sur le terrain en ce qui concerne la composition floristique ou faunique.

Fragmentation

La fragmentation est souvent comparée à tort à la densité du réseau routier qui contribue à des pertes de milieux humides et à l'isolement d'un certain nombre de fragments. Le MDDEP considère plutôt la fragmentation comme la division du milieu naturel en différents fragments, créé par les routes, les chemins et autres, modifiant le fonctionnement biologique et hydrologique du milieu (Joly et al., 2008).

La communauté scientifique (MEA, 2005) considère que la fragmentation écologique est devenue une des premières causes d'atteinte à la biodiversité, surpassant les effets la pollution (Lindenmayer et al., 2007). La notion de fragmentation ou de morcellement des écosystèmes englobe tout phénomène artificiel de morcellement de l'espace. Un milieu humide non fragmenté est plus performant dans l'accomplissement de l'ensemble de ses fonctions. La fragmentation affecte l'intégrité écologique des milieux humides et induit des pertes d'habitat, l'augmentation de l'effet de bordure ainsi que l'isolement de la faune et de la flore (Andrèn,

1994). De plus, un milieu présentant un grand nombre de fragments de tailles identiques sera considéré comme plus fortement perturbé qu'un milieu présentant de petits fragments résiduels autour d'un grand fragment au cœur du milieu humide (Joly et al., 2008).

Dans la présente analyse, toutes les classes d'occupation du sol (tableau 8) présentant un coefficient de fragmentation de 1 sont considérées. Les corridors de transport d'énergie n'ont pas été considérés comme des sources de morcellement puisque malgré l'impact qu'ils ont sur l'intégrité des milieux humides, ils ne constituent pas des barrières physiques qui morcellent ces milieux.

L'approche retenue pour quantifier le morcellement des milieux s'inspire d'un Indice régional de fragmentation des espaces ruraux développé en France (IAU et natureparif, 2011). Cet indicateur est intimement lié au nombre de fragments et à leur taille. Plus un milieu est fragmenté, plus l'impact sur l'intégrité du milieu est important et plus l'indicateur présente une valeur faible.

Indice de fragmentation = 1 / indice d'intégrité (C) où

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{A_i}{A_t}\right)^2$$

C = indice d'intégrité

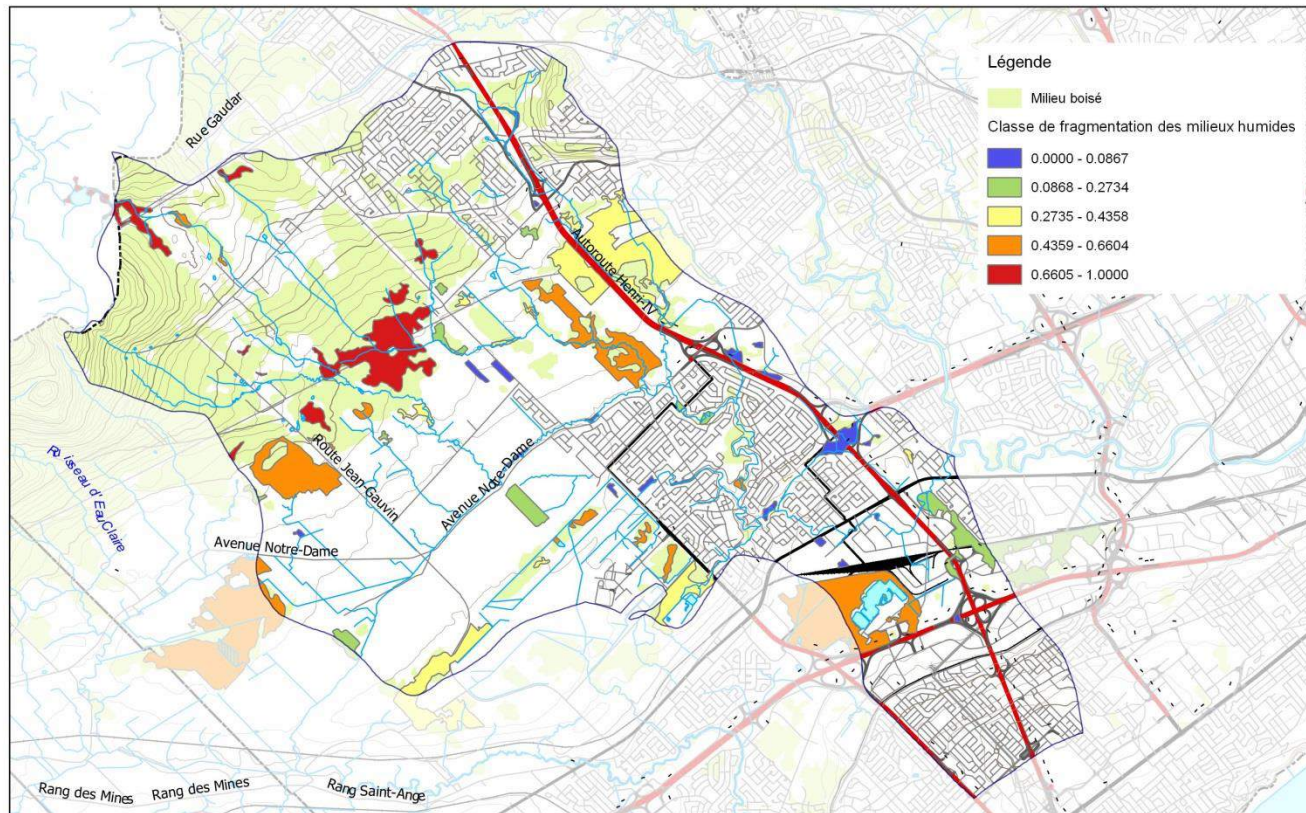
n = nombre de morceau

A_i = aire de chaque morceau

A_t = aire totale du complexe

Tableau 8 : Coefficients accordés à chaque occupation des sols pour calculer le critère de fragmentation

code	description	Coefficient de fragmentation
AS	Administration et service	1
A	Agriculture	1
CE	Commerce de gros et entreposage	1
C	Commerce de vente au détail	1
E	Extraction	1
FB	Forêt	0
HY	Hydrographie	0
I	Industriel	1
IN	Institutionnel	1
LC	Loisir et culture	1
RAS	Mixité résidentielle et administration et service	1
RC	Mixité résidentielle et commerciale	1
PEV	Parc et espace vert	0
RET	Réseau et équipement de transport	1
RF	Résidentiel faible densité	1
RH	Résidentiel haute densité	1
RM	Résidentiel moyenne densité	1
V	Terrain vague et bâtiment vacant	1
UP	Service d'utilité publique	0
NC	Non classifié	1
MHC	Milieu humide CIC 2014	0



Carte des classes de fragmentation des milieux humides
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

0 1 2 3 4 5 km

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la CMQ, 2014

Figure 5 : Représentation des classes de complexes de milieux humides selon le critère de fragmentation

Tableau 9 : Répartition des complexes de milieux humides pour la fragmentation

Classes de superficie	Valeur	Nb de complexes	Superficie totale (ha)	% superficie totale
0,6605 à 1,0000	Très bon	9	134,95	14,39
0,4359 à 0,6604	Bon	14	408,10	43,52
0,2735 à 0,4358	Moyen	11	248,86	26,54
0,0868 à 0,2734	Faible	9	104,49	11,14
0,0000 à 0,0867	Très faible	20	41,39	4,41
		63	937,79	100

Les milieux humides les plus fragmentés se retrouvent principalement dans le sud du bassin, soit là où l'urbanisation est la plus forte et la plus dense. On note aussi que ce sont majoritairement les petits milieux humides qui sont les plus fragmentés. Par contre, plus de 57% de la superficie totale des complexes de milieux humides se retrouve dans les classes *très bon* et *bon* (23 complexes).

Contraintes

Rareté relative (IRR)

Ce critère fait référence au type de milieu humide et à sa présence sur un territoire donné. Un type de milieu humide devenu rare sur un territoire donné devrait faire l'objet d'une priorité de conservation. On devrait tenter de préserver le plus grand nombre de variétés de fonctions offertes par les milieux humides. Ainsi, la dernière tourbière d'un bassin versant joue un rôle extrêmement important, même lorsqu'elle présente un certain état de dégradation. Concernant les territoires qui ont déjà subi de fortes pertes de superficies en milieux humides, la rareté des milieux devrait être établie sur une base historique. Ainsi, la proportion des milieux humides à protéger sur ces territoires sera plus élevée que sur des territoires ayant subi moins de pertes (Joly et al., 2008).

A_i = aire du morceau

A_{tt} = aire totale du type de milieu humide pour l'aire d'étude

IRR = somme pour chaque complexe de la proportion (aire) de chacune de ses parties (type de milieu humide) relatives à l'aire totale de ce type de milieu humide dans l'aire d'étude

$$IRR = \sum_{i=1}^n \left(\frac{A_i}{Att} \right)$$

Pour chaque type de milieu humide, on calcule l'abondance relative (entre 0 et 1) en termes de superficie du type de milieu humide dans le bassin et l'abondance relative (entre 0 et 1) en termes de nombre de type de milieu humide dans le bassin. On calcule ensuite la moyenne entre les 2 scores, puis on attribue aux polygones une valeur de rareté selon la proportion du type de milieu humide dans le territoire à l'étude. On utilise la courbe suivante (*fuzzy*) (figure 6) pour attribuer une valeur de rareté, où on considère un type qui couvre plus de 30% comme n'étant pas du tout rare à l'échelle du territoire (score de 0) (Ontario wetland evaluation system, 2013).

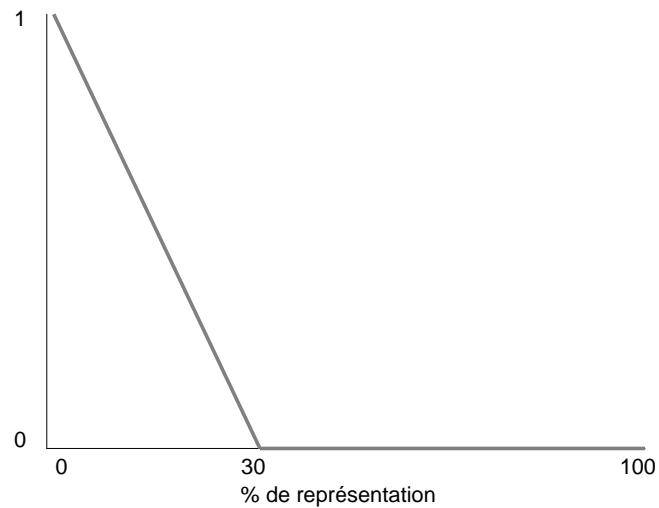
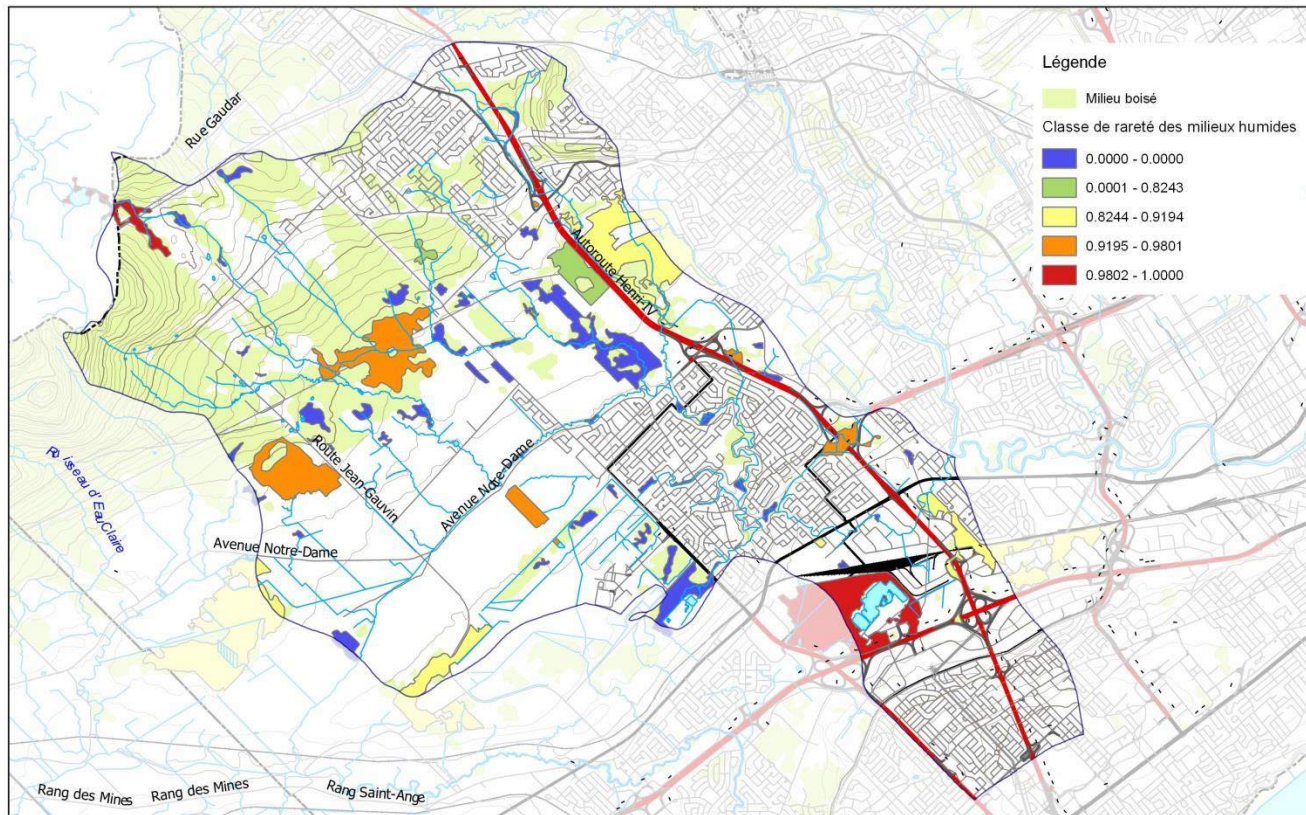


Figure 6 : Courbe fuzzy de la rareté relative d'un type de milieu humide



Carte des classes de rareté des milieux humides
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

0 1 2 3 4 5 km

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles
 Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la
 cartographie détaillée des milieux humides du territoire
 de la CMQ, 2014

Figure 7 : Représentation des classes de complexes de milieux humides selon la contrainte de la rareté

Tableau 10 : Répartition des complexes de milieux humides pour la rareté

Classes de superficie	Valeur	Nb de complexes	Superficie totale (ha)	% superficie totale
0,9802 à 1,0000	Très bon	2	148,31	15,81
0,9195 à 0,9801	Bon	8	172,63	18,41
0,8244 à 0,9194	Moyen	6	395,90	42,22
0,0001 à 0,8243	Faible	2	32,71	3,49
0,0000 à 0,0000	Très faible	45	188,24	20,07
		63	937,79	100

Tableau 11 : Statistiques sur la rareté des différents milieux humides présents sur le territoire étudié

Type de milieux humides	Nombre	%
Eau peu profonde	7	4,32
Marais	5	3,09
Marécage	117	72,22
Prairie humide	20	12,35
Bog	1	0,62
Fen	1	0,62
Tourbière boisée	11	6,78
	162	100

Les deux complexes de milieux humides qui restent comme étant les plus rares contiennent chacun le seul bog et le seul fen du bassin versant. En fait, le fen n'est même pas situé directement dans le bassin, mais fait partie du complexe. Les marécages forestiers représentent à eux seuls 72% des types de milieux humides sur le territoire, suivi de loin par les prairies humides avec 12%. Tous les autres types représentent moins de moins de 10% chacun et pour 16% ensemble. Ils sont donc considérés comme rares dans le bassin versant de la Lorette.

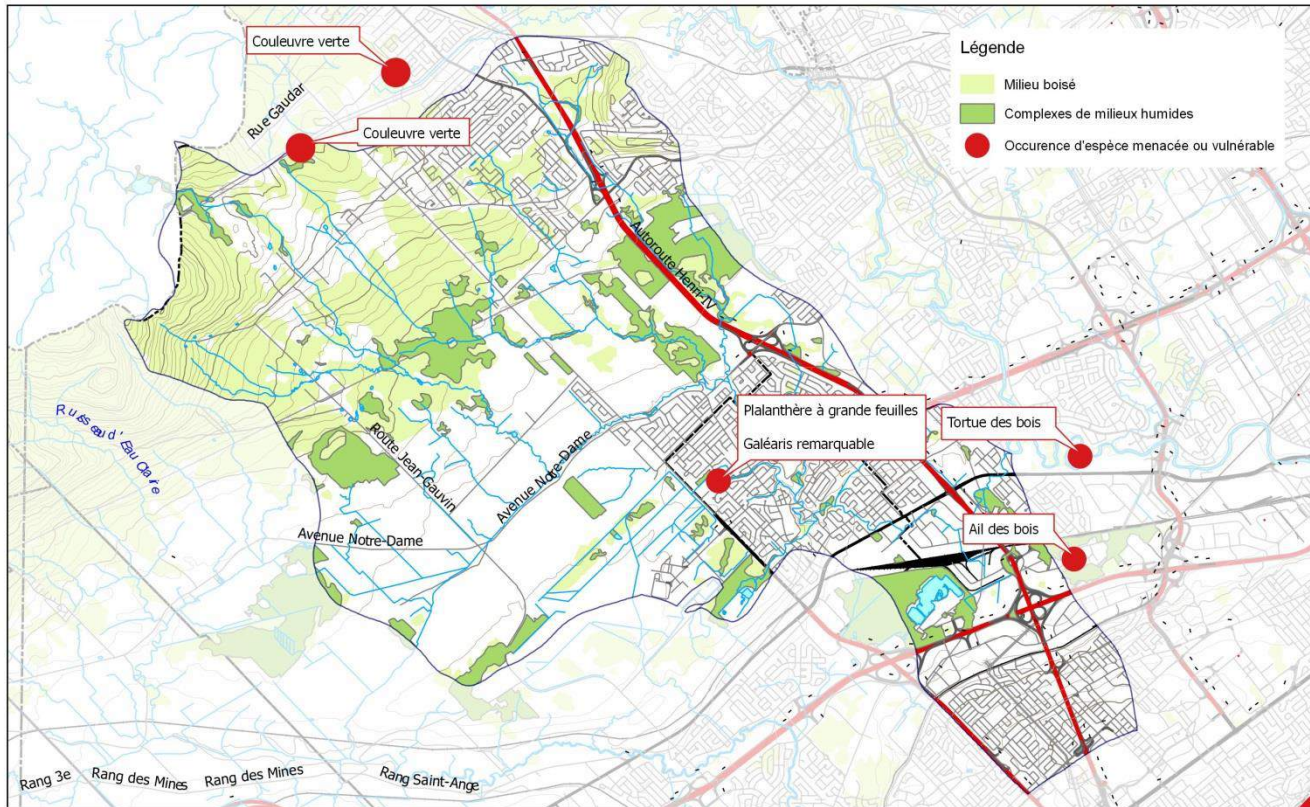
Présence d'espèces menacées ou vulnérables désignées ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS)

La présence d'espèces menacées ou vulnérables, animales ou végétales, accroît la valeur de conservation d'un milieu humide. Les EMVS sont aussi généralement de bonnes espèces indicatrices de communautés végétales ayant atteint une certaine maturité. Pour ces raisons, les écosystèmes abritant des occurrences viables d'espèces à statut précaire devraient être conservés. Les milieux humides pourront alors être qualifiés relativement à la présence-absence d'occurrences d'espèces d'intérêt, mais aussi relativement à la qualité d'occurrence, grâce aux

données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et aux relevés de terrain. L'état des connaissances demeure toutefois parcellaire pour les territoires qui n'ont pas encore fait l'objet de recherches par des botanistes expérimentés. Ainsi, il est recommandé de considérer que la présence de ces espèces augmente la valeur écologique d'un milieu, plutôt que d'être la seule variable retenue pour en caractériser le caractère exceptionnel (Joly et al., 2008).

Le CDPNQ associe une cote de qualité aux occurrences d'EMVS en fonction de la qualité de la localisation des observations (S : précision de 150 m; M : précision de 1,5 km; G : précision de 8 km), de la viabilité et de la valeur de conservation de l'espèce. La détermination de ces dernières s'appuie sur des données biologiques et d'habitats (A : excellente; B : bonne; C : passable; D : faible et E : existante, à déterminer). Les occurrences historiques (H) (observations datant de plus de 25 ans), les occurrences recherchées, mais non retrouvées, (F) et les occurrences extirpées (X) n'ont pas été retenues.

Les espèces recensées directement dans le bassin versant de la rivière Lorette sont la couleuvre verte (Qualité : E, précision : S, statut : susceptible), la palanthere à grandes feuilles (Qualité : H, précision : G, statut : susceptible) et le galéaris remarquable (Qualité : H, précision : G, statut : susceptible). La tortue des bois et l'ail des bois ont également été recensés juste à l'est du bassin versant de la rivière Lorette.



Carte des occurrences des espèces menacées ou vulnérables
 Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
 d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette



Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la
 cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la
 CMQ, 2014
 Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
 (CDPNQ)

Figure 8 : Représentation des classes de complexes de milieux humides selon la contrainte de la présence d'EMVS

Productivité biologique

Ce critère permet de faire ressortir les marais et les milieux associés qui sont capables de soutenir des grandes populations d'organismes de milieux humides, tels la sauvagine et l'herpétofaune. Il s'agit d'un calcul d'une proportion relative pour chaque type de milieu humide dans le complexe, selon les scores présentés au tableau suivant.

Tableau 12 : Coefficients accordés à chaque occupation des sols pour calculer le critère de productivité biologique

code	description	Coefficient de productivité
EP	Eau peu profonde	15
FN	Tourbière ouverte fen (minérotrophe)	6
ME	Marécage	8
MS	Marais	15
PH	Prairie humide	15
TB	Tourbière boisée	6
BG	Tourbière ouverte bog (ombrotrophe)	3

Cependant, il persiste des problèmes avec l'analyse spatiale de ses données. Il a été convenu avec le MDDEFP de ne pas tenir compte de cette contrainte pour le moment. Lors de la mise à jour de ce document, il serait pertinent de l'intégrer.

Présence d'habitats forestiers particuliers (ormiaie à frêne noir et cédrière)

La présence d'un habitat forestier reconnu pour les plantes désignées EMVS font partie des contraintes. On y retrouve les ormaies à frêne noir et les cédrières humides. Le guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables permet de reconnaître les habitats forestiers potentiels d'espèces menacées ou vulnérables à partir des cartes écoforestières produites par le MRN et d'identifier les espèces associées à ces habitats (Dignard et al., 2008).

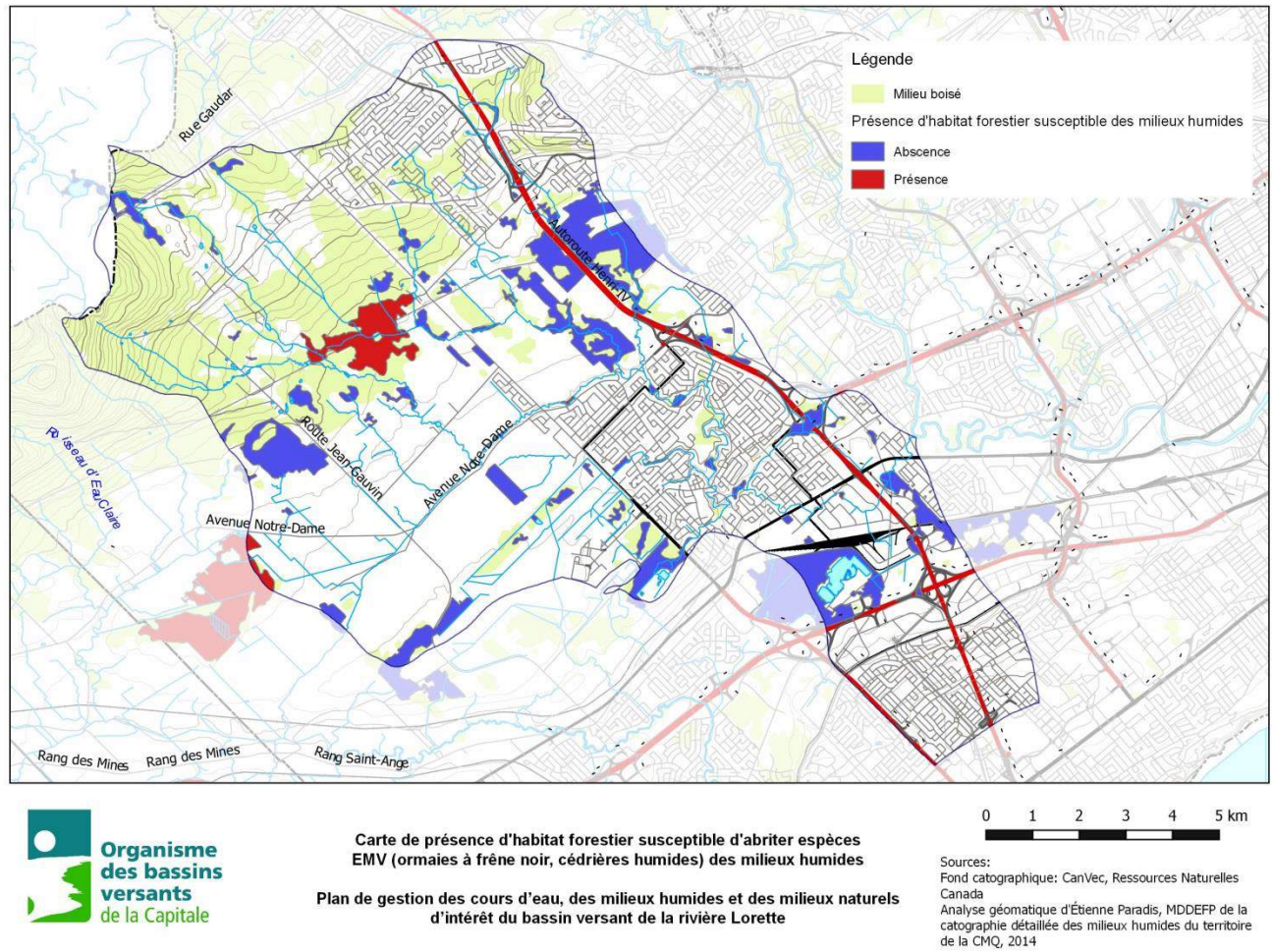


Figure 9 : Représentation des classes de complexes de milieux humides selon la contrainte de la présence d'habitat forestier susceptible d'abriter des EMVS

Analyse pour la priorité de conservation

Le Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (CRECQ) a développé une méthodologie de priorisation des milieux humides. L'analyse géomatique utilisée comprend trois éléments : la grille de priorisation, les cartes thématiques et l'analyse multicritère. Les deux derniers servent à établir la valeur de priorisation des milieux humides à l'aide de la grille de priorisation.

Grille de priorisation

Une grille de priorisation a été élaborée par le CRECQ de façon à accorder une valeur de priorisation à chaque milieu humide. Cette grille de priorisation synthétise les informations obtenues de l'analyse multicritère et des cartes thématiques en cinq niveaux de priorisation : hautement prioritaire, prioritaire et à valider (a, b et c, suite à la présence d'une nouvelle occurrence d'ESMV, d'un nouveau site d'intérêt ou encore d'un habitat susceptible d'abriter une ESMV) (CRECQ, 2012). La grille de priorisation a été modifiée selon les conseils du MDDEFP. Les ajouts sont présentés en rouge dans la grille.

Tableau 13 : Grille de priorisation (adaptée de CRECQ, 2012)

	Critères	Hautement prioritaire	Prioritaire	À valider		
				A	B	C
Cartes thématiques	Sites d'intérêt	EMV de précision S et de qualité A et B	Espèces susceptibles d'être ainsi désignées de précision S et de qualité A et B/Habitat FO18, RS18 et RC38	Habitat susceptible d'abriter une EMV		
		Milieu humide faisant objet d'une entente de conservation	Milieu humide à haute valeur de conservation sans entente légale de conservation			
		ou	ou			
	Rareté	Milieu humide rare par ensemble physiographique	Milieu un peu moins rare (<10% des MH)			
		ou	ou			
Analyse multicritère	Valeur écologique relative	Très bon (rouge)	Bon (orange)	Moyen (jaune)	Faible (vert)	Très faible (bleu)

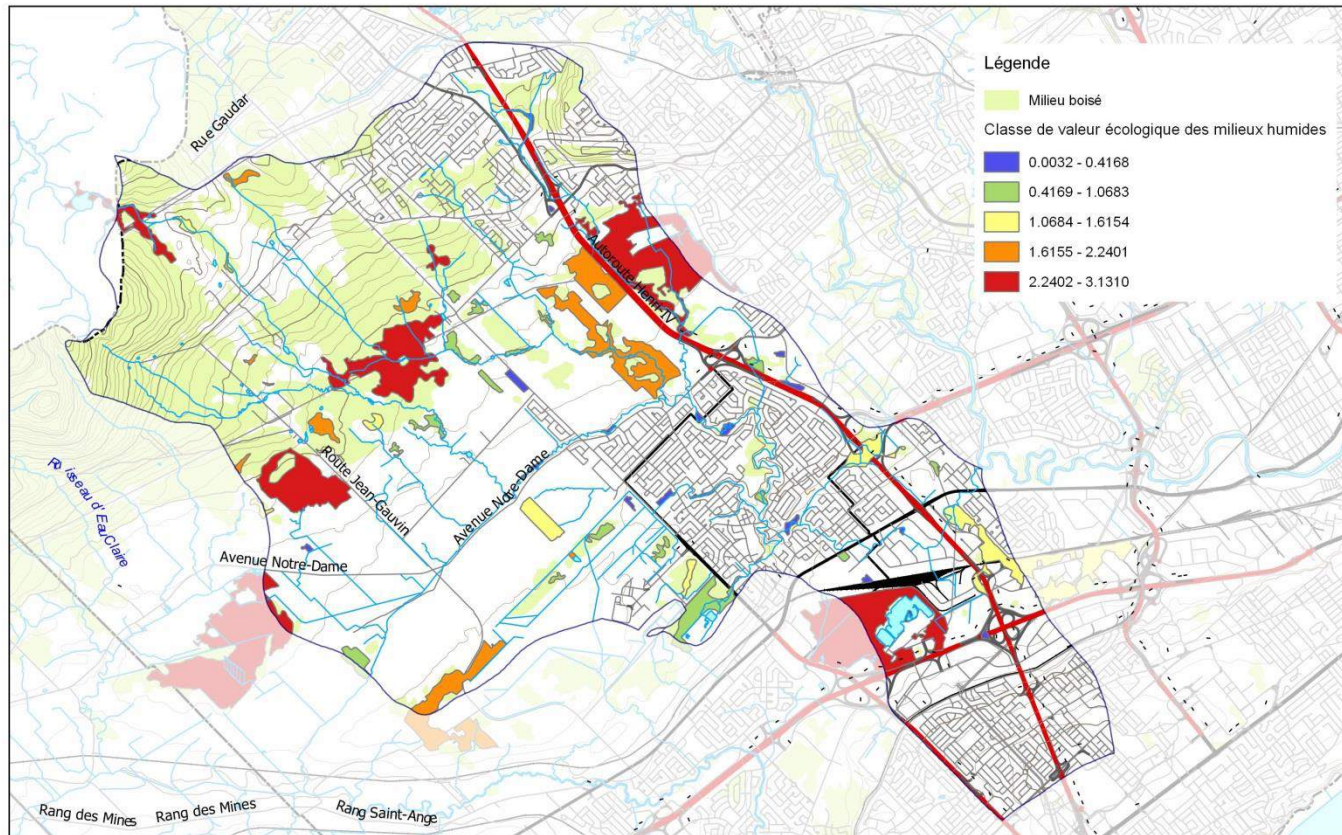
Analyse multicritère

L'objectif principal de l'analyse multicritère est de rassembler et de synthétiser, dans un système de gestion géographique (SIG) offrant des analyses spatiales de manière complète et uniforme pour le bassin versant, les informations nécessaires à la détermination de la valeur écologique relative de tous les milieux humides de plus de 0,5 ha. Ici, une analyse multicritère à l'échelle du bassin versant de la rivière Lorette a été faite en prenant en compte quatre critères d'évaluation des milieux humides. L'analyse ainsi obtenue permet de comparer des complexes de milieux humides entre eux et d'établir un rang.

Étape 1 : analyse spatiale ayant comme unité d'analyse le complexe de milieux humides (100 mètres), selon 4 critères : superficie, diversité, fragmentation et écotone.

Étape 2 : attribution d'un rang, en fonction de la valeur écologique relative

Étape 3 : classification (méthode du bris naturel) en 5 classes (très bon, bon, moyen, faible et très faible) (figure 10).



Carte des classes de valeur écologique des milieux humides
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette



Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la CMQ, 2014

Figure 10 : Valeur relative des complexes de milieux humides du bassin versant de la rivière Lorette

Tableau 14 : Répartition des complexes de milieux humides pour la valeur écologique

Classes de superficie	Valeur	Nb de complexes	Superficie totale (ha)	% superficie totale
0,9802 à 1,0000	Très bon	7	563,26	60,01
0,9195 à 0,9801	Bon	9	107,22	11,43
0,8244 à 0,9194	Moyen	10	166,58	17,76
0,0001 à 0,8243	Faible	19	75,24	8,02
0,0000 à 0,0000	Très faible	18	25,49	2,72
		63	937,79	100

Les résultats de l'analyse multicritère révèlent pour la valeur relative que 11% des milieux humides sont classés dans la catégorie *très bon*, 14% dans la catégorie *bon*, 16% dans la catégorie *moyen*, 30% dans la catégorie *faible* et 29% dans la catégorie *très faible*. Par contre, en regardant le pourcentage de superficie pour chacune des classes, on voit que 60% est dans la classe *très bon*.

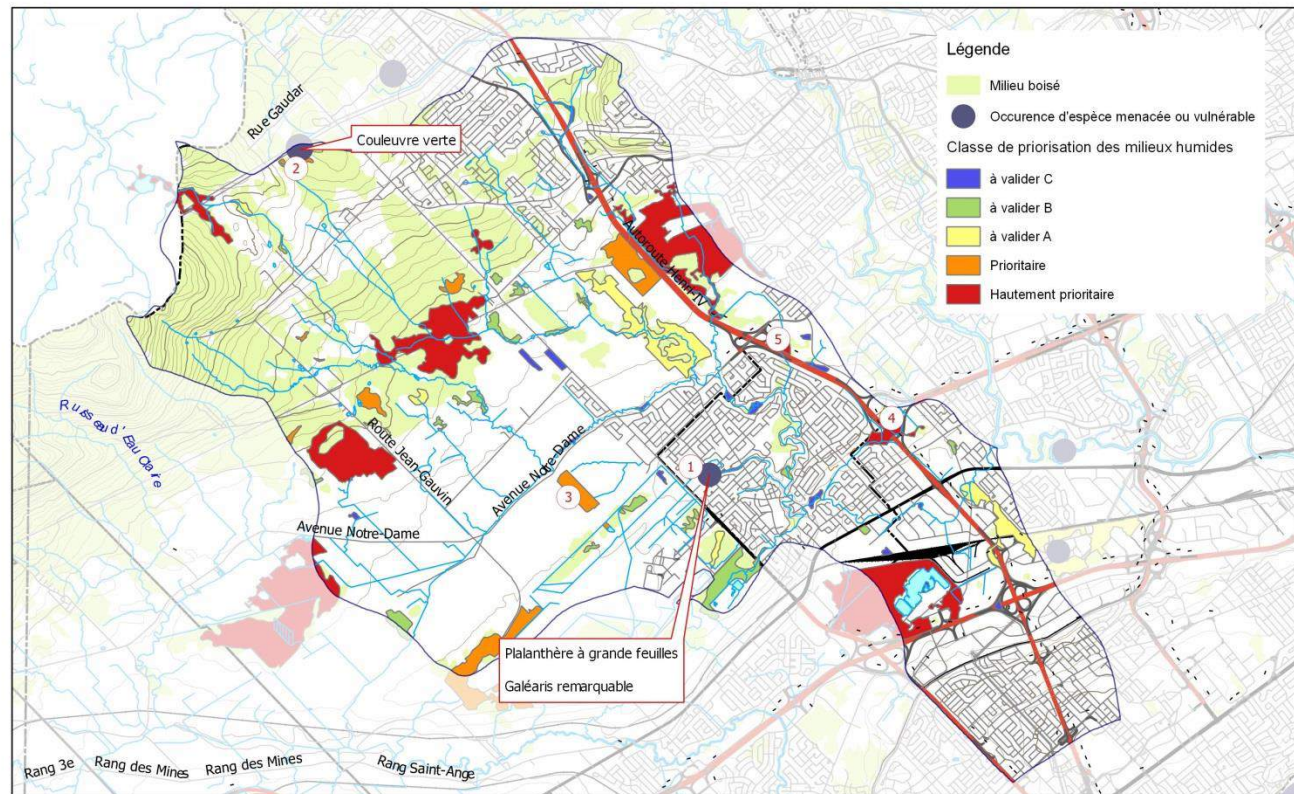
Si on ajoute les contraintes à cette carte (figure 11), on s'aperçoit que le milieu humide (#1) contenant les 2 occurrences floristiques susceptibles devrait monter dans la 4^e classe (prioritaire), alors que celui avec la couleuvre verte (#2) est bien classé.

Aucun milieu humide sur le territoire ne fait présentement l'objet d'une entente de conservation légale. Par contre, il y a un milieu humide dans le milieu naturel d'intérêt du mont Bélair. Ce milieu humide fait déjà partie de la classe *Hautement prioritaire*.

Concernant la contrainte de la présence/absence d'habitat forestier susceptible d'abriter une EMV, les 2 complexes pour lesquels cette contrainte ressort score déjà fort dans l'analyse multicritère (hautement prioritaire), donc il n'y a aucun ajustement à apporter ici.

Trois complexes de milieux humides (#3, 4 et 5) devraient obtenir une classe plus élevée lorsque l'on ajoute la contrainte de la rareté. En effet, en regardant uniquement l'analyse multicritère, les complexes #3 (prairie humide et marécage) et #4 (marais, marécage et prairie humide) se retrouvent dans la classe *moyen*, alors qu'ils sont dans la classe *bon* pour la rareté relative. Concernant le complexe #5 (marécage et eau peu profonde), il se situe dans la classe *faible* pour l'analyse multicritère, alors qu'ils sont dans la classe *bon* pour la rareté relative. Les complexes

#4 et #5 devraient être hautement prioritaires puisque le type de milieux humides *marais* et *eau peu profonde* sont très peu présents dans le bassin versant. Le complexe #3 devrait quant à lui passer à la classe prioritaire.



Carte de priorisation des milieux humides
 Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
 d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

0 1 2 3 4 5 km

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la
 cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la
 CMQ, 2014
 Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
 (CDPNQ)

Figure 11 : Priorisation de conservation des milieux humides

Tableau 15 : Classes de priorisation de conservation des milieux humides

Valeur	Nb de complexes
Hautement prioritaire	7 -> 9
Prioritaire	9 -> 11
À valider-a	10 -> 8
À valider-b	19
À valider-c	18 -> 16
	63

En appliquant la grille de priorisation selon les contraintes observées, 9 complexes sont hautement prioritaires (14%) et 11 prioritaires (17%). Pour les autres, leurs valeurs restent à valider par des observations de terrain plus fines.

Conclusion

Malgré l'urbanisation intensive qui s'est faite dans le bassin versant de la rivière Lorette, on constate qu'il reste encore 17% de la superficie en milieux humides. Cependant, ces milieux humides sont majoritairement que d'un seul type, soit le marécage forestier. Les 6 autres types de milieux humides représentent à chacun moins de 10% de l'ensemble des milieux humides du territoire, ce qui fait d'eux une rareté. De plus, pour plusieurs d'entre eux, l'écotone est peu naturel et le milieu humide lui-même est fragmenté. Il reste tout de même des milieux humides de bonnes superficies dans le bassin étudié. Cependant, bien qu'ils soient souvent défavorisés au regard de leur faible superficie, les petits milieux humides isolés, enclavés dans la trame urbain ou agricole, devraient tout de même faire l'objet d'une attention particulière. Ces habitats sont souvent essentiels à de nombreuses espèces soient pour la reproduction, les abris ou encore l'alimentation.

Aussi, il est important de garder en tête les spécificités du bassin versant de la Lorette qui depuis plusieurs années, subit des inondations annuelles importantes. Les milieux humides sont donc essentiels à ce dernier afin de laminier les crues.

Références

Aandrèn, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review, *Oikos*, Vol. 71, No. 3, p. 355-366

ArcGIS Resource Center. 2011. [En ligne]. http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/How_Fuzzy_Membership_works/009z000000rz000000/, page consultée le 24 avril 2014.

Canards Illimités. 2013. Cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la Communauté métropolitaine de Québec. CD-ROM.

Castelle, A. J., C. Conolly, M. Emers, E. D. Metz, S. Meyer, M. Witter, S. Mauermann, T. Erickson, and S. S. Cooke. 1992. Wetland Buffers: Use and Effectiveness. Washington State Department of Ecology, Shorelands and Coastal Zone Management Program, Olympia, WA, February 1992, 171 p.

Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec. 2012. Portrait de milieux humides du Centre-du-Québec. Dans le cadre du Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire. 138 p.

Dignard, N., L. Couillard, J. Labrecque, P. Petitclerc et B. Tardif. 2008. Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Mauricie. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 234 p.

Fournier, R., M. Poulin, J-P. Révéret, A. Rousseau et J. Théau. 2013. Outils d'analyses hydrologique, économique et spatiale des services écologiques procurés par les milieux humides des basses terres du Saint-Laurent : adaptations aux changements climatique. Québec, 114 p.

Joly, Martin, S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides, Première édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, 68 p.

Gouvernement du Québec. 2011. Norme de stratification écoforestière, Quatrième inventaire écoforestier, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Forêt Québec, ISBN pdf : 978-2-550-62183-6, 92 p.

Lindenmayer, D. B. and Fischer, J. 2007. Tackling the habitat fragmentation pantheon (Pantheon signifie en anglais "qui explique tout"). *Trends in Ecology & Evolution* 22, 127-132.

Maltby, E. & T. Barker. 2009. *The wetlands handbook 2*, Plackwell Publishing Ltd, 1068 p.

Ontario wetland evaluation system. 2013. *Southern Manuel*, 3^e édition, version 3.2, 294 p.

Ville de Québec, Service de l'environnement. 2006. *Plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine, Tome 1 : les milieux naturels*. Québec, 119 p. + annexes.

Wenger, S. 1999. *A Review of the Scientific Literature on Riparian Buffer Width, Extent and Vegetation*. Office of Public Service and Outreach, Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, 59 p.

6. Milieux naturels d'intérêt

Table des matières

Introduction.....	2
Critères de sélection des milieux naturels d'intérêt	2
Critères de valeur écologique.....	2
Rareté écologique.....	2
Richesse écologique	3
Maturité.....	3
Critères de valeur sociale	3
Appropriation par les citoyens	3
Attributs au plan de la localisation.....	3
Rareté relative	4
Démarche méthodologique	4
Constitution d'une liste préliminaire de sites	4
Photo-interprétation du territoire	4
Sélection finale des sites	5
Portée de l'information	5
Description des milieux naturels d'intérêt	7
Mont Bélair.....	7
Boisé de l'avenue de l'Amiral	8
Base de plein air de Sainte-Foy	9
Boisé linéaire de la rivière Lorette, secteur du parc Saint-Charles-Notre-Dame	9
Parc central de L'Ancienne-Lorette.....	10
Boisé linéaire de la rivière Lorette, secteur des parcs Créneau et Fénelon.....	11
Parc Montchâtel	11
Boisé de la rue Jordi-Bonet.....	12
Boisé du parc technologique du Québec métropolitain	12
Problématiques de protection et de gestion	14
Références.....	17

Introduction

À la suite de la création de la nouvelle ville de Québec en 2002, celle-ci a décidé de se doter d'un plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine. L'un des premiers ouvrages réalisés dans le cadre du plan directeur fut le *Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec*. Il constitue un outil pour identifier les milieux naturels d'intérêt et orienter les actions à entreprendre pour favoriser leur préservation et leur mise en valeur. Il fournit également de nombreux renseignements sur les parcs naturels de la ville de Québec incluant les territoires de Saint-Augustin-de-Desmaures et de L'Ancienne-Lorette (Ville de Québec, 2005).

Compte tenu de l'excellent travail déjà réalisé par la Ville de Québec, dans cette partie du Plan de gestion traitant des milieux naturels d'intérêt, la description de la méthodologie de même que celle des milieux choisis est en grande partie intégralement reprise du *Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec*. Il est toutefois important de noter qu'une mise à jour de ce répertoire est présentement en cours d'élaboration et que le document sera disponible plus tard en 2014.

Critères de sélection des milieux naturels d'intérêt

Les sites reconnus « d'intérêt » sont des sites de superficies et de propriétés diverses. La sélection des sites pour le répertoire s'est appuyée sur l'analyse de leurs valeurs écologique et sociale. D'une part, la valeur écologique des sites a été établie à partir des critères suivants : la rareté écologique, la richesse écologique, la maturité et la protection de la qualité de l'eau. D'autre part, l'appropriation par les citoyens, les attributs au plan de la localisation et la rareté relative ont permis de déterminer la valeur sociale des sites (tiré de Ville de Québec, 2005).

Critères de valeur écologique

Rareté écologique

Le critère de rareté écologique fait référence à l'ensemble d'un peuplement ou encore à une espèce inusitée propre à un peuplement. Ce critère oriente donc la sélection de communautés dont la répartition est restreinte ou rare dans la région ou encore les habitats reconnus

d'espèces floristiques et/ou fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (tiré de Ville de Québec, 2005).

Richesse écologique

La richesse se réfère à la diversité d'espèces floristiques et fauniques. Ce critère fait ressortir des habitats à grande valeur écologique, caractérisés par la présence d'espèces plus méridionales. Il favorise aussi la sélection de sites de grande superficie, composés d'une variété de peuplements et d'habitats (tiré de Ville de Québec, 2005).

Maturité

Ce critère distingue les peuplements les plus matures et les milieux présentant quelques spécimens d'arbres particulièrement âgés (tiré de Ville de Québec, 2005).

Protection de la qualité de l'eau

Ce critère oriente la sélection de sites dont la conservation est particulièrement importante en raison de leur rôle de protection de la qualité de l'eau. Il a notamment entraîné la sélection de trois sources d'alimentation en eau potable de la ville (tiré de Ville de Québec, 2005).

Critères de valeur sociale

Appropriation par les citoyens

La fréquentation d'un milieu par les résidents du secteur ou encore la mobilisation de certains d'entre eux pour sa protection et sa mise en valeur constituent un indice d'appropriation qui a été pris en compte lors de la sélection des sites (tiré de Ville de Québec, 2005).

Attributs au plan de la localisation

Ce critère réfère aux attraits d'ordre esthétique, panoramique ou géologique que peut présenter un site. Plusieurs d'entre eux ont pour effet d'augmenter la valeur récréative et paysagère d'un milieu. La présence de points de vue panoramique et de particularités géologiques a ainsi été considérée (tiré de Ville de Québec, 2005).

Rareté relative

La rareté relative de milieux naturels dans un secteur a modulé l'ensemble de la sélection des sites. Ainsi, dans les secteurs les mieux pourvus en espaces naturels, l'influence accordée aux critères de valeur écologique a été plus forte que celle accordée aux critères de valeur sociale. L'inverse a aussi été appliqué dans les secteurs les plus dépourvus. C'est pourquoi la sélection de sites localisés dans les secteurs peu urbanisés, situés à proximité des grands massifs forestiers, repose davantage sur leur valeur écologique, tandis que celle effectuée dans les secteurs les plus centraux a été moins exigeante à cet égard (tiré de Ville de Québec, 2005).

Démarche méthodologique

La méthodologie développée par la Ville de Québec lors de l'élaboration du *Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec* a suivi quatre grandes étapes, soit : la constitution d'une liste préliminaire de sites, la photointerprétation du territoire, la sélection finale des sites et finalement, le montage des fiches cartographiques et du répertoire (tiré de Ville de Québec, 2005).

Constitution d'une liste préliminaire de sites

Une consultation auprès du personnel des arrondissements au cours de 2002 et une seconde consultation menée en 2003 auprès des organismes du milieu préoccupés par la conservation des milieux naturels a permis au Service de l'environnement de la Ville de Québec de compléter la liste préliminaire des sites d'intérêt potentiels (tiré de Ville de Québec, 2005).

Photo-interprétation du territoire

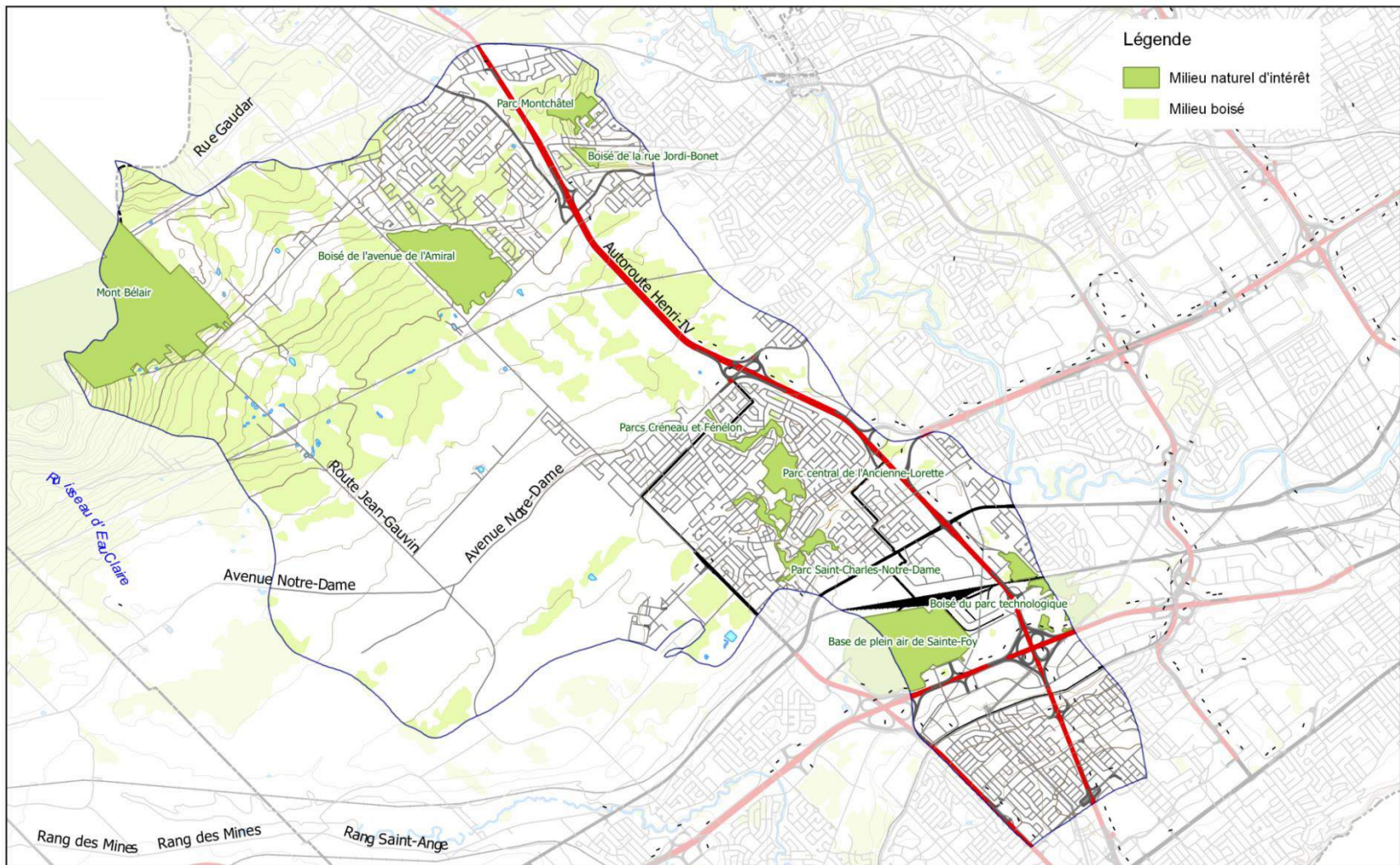
Une analyse du territoire à partir des informations de la cartographie forestière (1993) et de la couverture photographique à l'échelle 1 : 15 000 du territoire datant de 2002 a été complétée (tiré de Ville de Québec, 2005).

Sélection finale des sites

Parmi les sites retenus, un certain nombre avait fait l'objet d'analyses détaillées permettant de les caractériser adéquatement aux fins de la sélection définitive. Tous les sites moins bien documentés ont été visités. Des virées d'inventaire et des points d'observation ont été réalisés dans chaque site afin de préciser les limites des unités écologiques et de recueillir des informations complémentaires pertinentes à l'égard de leurs caractéristiques écologiques, esthétiques et panoramiques. Les visites ont permis de relever des indices de fréquentation par la population, la présence d'habitats fauniques ainsi que différents autres éléments d'intérêt non discernables par photointerprétation (vue panoramique particulière, présence de résurgences, etc.) (tiré de Ville de Québec, 2005).

Portée de l'information

La caractérisation des milieux naturels présentée dans le *Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec* est basée sur une compilation d'études existantes et sur une interprétation de photographies aériennes récentes. En raison des méthodes utilisées et malgré les visites au terrain réalisées pour la grande majorité des sites, l'information présentée comporte tout de même une certaine marge d'erreur ou d'imprécision (tiré de Ville de Québec, 2005). De plus, comme mentionné plus haut, la Ville de Québec est présentement en train de rédiger une deuxième version de ce répertoire. Les données ne sont donc pas à jour.



Légende
 ■ Milieu naturel d'intérêt
 ■ Milieu boisé



Carte de localisation des milieux naturels d'intérêt
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec, Ville de Québec, 2005

Figure 1 : Localisation des milieux naturels d'intérêt du sous-bassin versant de la rivière Lorette

Description des milieux naturels d'intérêt

On retrouve 9 milieux naturels d'intérêt dans le *Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec* qui se retrouvent en partie ou en totalité dans le sous-bassin versant de la rivière Lorette. Ces milieux naturels représentent une superficie de 493 hectares.

Mont Bélair

Le mont Bélair présente une altitude maximale de 485 mètres et une superficie de 1 200 hectares, faisant de lui un des milieux naturels les plus élevés et les plus vastes de la région de Québec. Sa topographie et ses caractéristiques en font un lieu de prédilection pour les activités de détente et de récréation en milieu naturel. À cet égard, la Ville de Québec a entrepris des démarches pour protéger et mettre en valeur une partie importante du site et constituer un parc naturel de 560 hectares. La base de plein air La Découverte, dotée d'infrastructures d'accueil et de loisirs, constitue l'entrée principale du parc. Le périmètre inclut aussi les milieux humides situés à l'extrémité nord-ouest, le lac Alain et le secteur du sommet offrant une vue panoramique sur l'ensemble de la région de Québec. Trois domaines forestiers s'y retrouvent. Du pied au sommet, on observe des unités représentatives de l'érablière à tilleul, de l'érablière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau jaune. Ces habitats sont d'ailleurs fréquentés par une faune variée, abritant notamment le cerf de Virginie, l'orignal et l'ours noir. Le mont Bélair est aussi caractérisé par la présence d'escarpements rocheux. À son sommet, dans le secteur des tours de transmission radio, la Commission géologique du Canada y a répertorié un élément géologique d'intérêt particulier : un gneiss gris à grain moyen montrant un motif complexe résultant de plusieurs épisodes de déformation (tiré de Ville de Québec, 2005). Une partie seulement du mont Bélair (213 hectares) se retrouve dans le bassin de la rivière Lorette, l'autre partie étant plutôt située dans le bassin de la rivière du Cap Rouge. Le parc naturel du mont Bélair fait partie du projet de mise en place de trames vertes et bleue métropolitaines sur le territoire de la communauté métropolitaine de Québec (Communauté métropolitaine de Québec, 2013).

Boisé de l'avenue de l'Amiral

Avec ses 96 hectares, le boisé de l'avenue de l'Amiral constitue un véritable massif forestier en milieu urbain. Localisé dans la zone du contrefort nord-ouest des Laurentides, il est ceinturé par un réseau routier (avenue de l'Amiral, route Sainte-Genève et route de l'Aéroport) et bordé de résidences sur tout son périmètre. Dans le Plan directeur d'aménagement et de développement de la Ville de Québec, publié en 2005, l'affectation de ce site est agroforestière. Malgré son statut de milieu naturel d'intérêt, le boisé subit des pressions urbaines et une modification règlementaire en 2013 a notamment permis la création d'un secteur résidentiel et l'ouverture de rues à même le boisé (Ville de Québec, 2013).

Plus de 57% de la superficie de ce boisé est occupée par des peuplements forestiers d'intérêt, dont deux possèdent une grande valeur écologique. Le premier de ces deux groupements végétaux est représentatif de l'érablière à tilleul et constitue un élément rare sur le territoire de la ville. Sa richesse floristique se remarque surtout au niveau de la strate arborescente qui est dominée par l'érable à sucre et le frêne d'Amérique, accompagnées d'une portion importante de tilleuls et de quelques bouleaux jaunes, hêtres et noyers cendrés (tiré de Ville de Québec, 2005). À cet égard, le noyer cendré est protégé selon la Loi sur les espèces en péril du Canada, et considéré comme espèce en voie de disparition selon le Comté sur la situation des espèces en péril au Canada (Gouvernement du Canada, 2012). Au Québec, il a le statut d'espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (MDDEFP, 2014).

Le second groupement de grand intérêt est un jeune peuplement mélangé de milieux humides, dominé par l'érable rouge, le thuya de l'Est et le frêne noir. Les autres peuplements sont constitués d'érablières sucrières et par divers types d'érablières rouges. Ces boisés, très peu perturbés, sont utilisés à des fins récréatives par les résidents des quartiers avoisinants qui profitent de la présence de sentiers informels. Ce milieu naturel est de propriété privée en presque totalité (Ville de Québec, 2005), et le principal propriétaire est l'un des plus importants propriétaires fonciers et promoteurs immobiliers de la région de Québec (Ville de Québec, 2014).

Base de plein air de Sainte-Foy

La base de plein air de Sainte-Foy occupe une superficie de plus d'une centaine d'hectares localisée immédiatement au nord de l'intersection des autoroutes Félix-Leclerc et Duplessis. La base de plein air comprend deux lacs de faible dimension créés par l'exploitation d'anciennes gravières datant de l'époque de la construction des artères majeures du réseau routier régional. Ces lacs constituent aujourd'hui un des principaux attraits du site, qui compte également des étendues appréciables de forêts naturelles et de milieux humides. Parmi ces derniers, une tourbière localisée au nord des lacs constitue un écosystème fragile et unique à l'intérieur de la portion urbanisée du territoire de la ville. Cette tourbière devient particulièrement attrayante tôt au printemps, au moment de la floraison du rhododendron. D'âge et de composition variés, le milieu forestier est dominé par les érablières rouges, les mélèzaies et les peupleraies. Une large gamme d'activités récréatives est pratiquée à la base de plein air de Sainte-Foy. La randonnée demeure l'activité la plus populaire, soutenue par des réseaux de sentiers pédestres et de ski de fond qui sillonnent l'ensemble du territoire. En raison de la richesse de la faune aviaire (plus de 218 espèces répertoriées), le site est également prisé par les ornithologues amateurs. Finalement, la présence des lacs permet de pratiquer diverses activités nautiques comme la baignade, le canot, la pêche estivale et la pêche blanche. À cette fin, des ensemencements de diverses espèces de poissons sont régulièrement réalisés par des activités de « pêche en ville » (tiré de Ville de Québec, 2005). Ici encore, ce milieu naturel est partagé sur les bassins versants de la rivière Lorette (84 hectares) et de la rivière du Cap Rouge. La base de plein air de Sainte-Foy fait partie du projet de mise en place de trames vertes et bleue métropolitaines sur le territoire de la communauté métropolitaine de Québec (Communauté métropolitaine de Québec, 2013).

Boisé linéaire de la rivière Lorette, secteur du parc Saint-Charles-Notre-Dame

Localisé à moins de 200 mètres au sud du parc central de L'Ancienne-Lorette, le parc Saint-Charles-Notre-Dame est aménagé à même les terrains de la Fabrique de L'Ancienne-Lorette et

de la Commission scolaire des Découvreurs. Le boisé recouvre environ 25% du territoire du parc en bordure de la rivière Lorette. Il s'étend également au sud et au nord-est dans l'emprise appartenant au ministère des Transports du Québec, en bordure de la rivière Lorette et du ruisseau qui s'y jette. La topographie des lieux se caractérise par des terrasses sableuses d'origine marine, disposées sur différents niveaux, sur lesquelles la rivière Lorette trace un parcours particulièrement sinueux. Cette topographie est avantageuse sur le plan panoramique en offrant des points de vue intéressants sur la rivière. Le boisé assure une protection aux berges de la rivière et contribue à la préservation de la qualité de ses eaux. Il présente une structure irrégulière, se caractérisant par des densités et des hauteurs de couvert variables. Une érablière rouge, des peupleraies baumières et des saulaies constituent l'essentiel de ces peuplements. Une friche arbustive et quelques herbaçaias de faible superficie sont également présentes à l'intérieur de ce secteur boisé. La présence d'une école dans le secteur contribue au potentiel de mise en valeur du boisé à des fins récréatives et éducatives (tiré de Ville de Québec, 2005).

Parc central de L'Ancienne-Lorette

Le parc central de L'Ancienne-Lorette occupe une superficie d'environ 56 hectares insérés entre les méandres de la rivière Lorette et du ruisseau Notre-Dame. Les espaces naturels comptent pour 60% de la surface du parc tandis que l'espace résiduel est occupé principalement par des terrains sportifs ainsi que par des bâtiments communautaires et institutionnels. Installées sur des terrasses sablonneuses d'origine marine, près des cours d'eau ainsi que dans des zones inondables ayant une grande sensibilité écologique, les aires boisées sont composées d'érablières sucrières, d'érablières rouges mixtes et de forêts de milieux humides, caractéristiques des érablières laurentiennes de la région de Québec. Des espaces naturels herbacés et arbustifs, vestiges de l'histoire rurale du lieu, agrémentent le paysage. Ces associations végétales attirent une faune aviaire diversifiée tandis que les cours d'eau favorisent la présence d'espèces aviaires piscivores (grand héron, martin-pêcheur, etc.). La topographie plane, la grande accessibilité, la qualité des forêts ainsi que la proximité des institutions et des quartiers urbains ont favorisé depuis longtemps le développement du potentiel récréatif du lieu. On y retrouve entre autres un réseau de sentiers très fréquentés par les adeptes de diverses activités de plein air dont la randonnée pédestre, le ski de fond et le jogging. La propriété des

terrains est partagée principalement entre la Ville de Québec la Commission scolaire des Découvreurs (tiré de Ville de Québec, 2005).

Boisé linéaire de la rivière Lorette, secteur des parcs Créneau et Fénelon

Le boisé linéaire de la rivière Lorette, localisé directement au nord-ouest du parc central de L’Ancienne-Lorette, constitue une lisière verte bordant la rivière. En raison de sa localisation en zone riveraine et de la topographie accidentée des lieux, ce boisé a été épargné par le développement résidentiel. Il forme une bande relativement étroite, d’une largeur variant de 50 à 150 mètres, s’étalant sur près de 1,5 km. Le boisé lie les parcs Fénelon et Créneau situés respectivement aux extrémités ouest et est de la bande. Le secteur est aussi relié au parc central de L’Ancienne-Lorette. Le principal attrait du site réside dans la présence de la rivière Lorette qui forme plusieurs méandres très prononcés et qui inonde les berges au printemps. La végétation du secteur, essentiellement feuillue, est constituée d’espèces arborescentes propres aux milieux humides comme le saule, le peuplier baumier, l’orme d’Amérique et l’érable à Giguère, une espèce non indigène échappée de culture. Par endroit, le couvert végétal est dominé de denses arbustives d’aubépine et de cornouiller stolonifère. Les abris offerts par le couvert forestier de même que la présence de la rivière créent une diversité d’habitats propices à la faune terrestre et aviaire. Le sentier qui sillonne le boisé permet d’y observer les nombreuses espèces d’oiseaux nicheurs et migrateurs qui fréquentent le site. Une large part de la bande riveraine ainsi que les parcs Fénelon et Créneau sont de propriété municipale (tiré de Ville de Québec, 2005).

Parc Montchâtel

D’une superficie de 16 ha, les limites du parc Montchâtel comprennent le sommet et le versant d’une colline boisée ainsi qu’une partie de la terrasse sablonneuse de la vallée du ruisseau du mont Châtel. Le versant ouest offre des points de vue panoramiques sur le mont Bélair et le secteur nord de l’arrondissement de la Haute-Saint-Charles. Les aires boisées, représentant 93% de la surface du parc, comprennent des érablières sucrières à bouleau jaune et hêtre américain matures ainsi que des associations intermédiaires représentatives du contrefort du Bouclier

canadien. Des particularités hydrologiques ajoutent à la valeur écologique du parc dont deux résurgences d'eau au nord-ouest ainsi qu'une lande humide à osmonde royale sur le plateau du sommet. Les espèces fauniques présentes sont d'une diversité exceptionnelle en milieu urbain et comprennent le cerf de Virginie, l'orignal, le lièvre d'Amérique, le porc-épic et de nombreuses espèces aviaires. Pour leur déplacement, ces espèces profitent de la connexion des écosystèmes naturels du parc avec les massifs forestiers situés plus au nord. La qualité et la pluralité des milieux naturels de ce parc de quartier favorisent des expériences récréatives et éducatives étendues. Un réseau dense de sentiers utilisés pour la randonnée pédestre et le vélo de montagne sillonne le parc. On y retrouve aussi des équipements communautaires dont un pavillon d'accueil (tiré de Ville de Québec, 2005).

Boisé de la rue Jordi-Bonet

Le boisé de la rue Jordi-Bonnet occupe 5 hectares du versant sud d'une colline offrant des points de vue panoramique sur le mont Bélair et le secteur nord de l'arrondissement de la Haute-Saint-Charles. Ce boisé, âgé d'environ 75 ans, est formé de deux groupements forestiers, soit une érablière rouge à érable à sucre et bouleau jaune et une érablière sucrière à frêne d'Amérique et pin blanc. Il est issu d'une coupe totale effectuée vers 1930. En plus des espèces déjà mentionnées, le boisé se compose également du hêtre à grandes feuilles, de l'ostryer de Virginie, de l'épinette blanche et du sapin baumier. Lors de la coupe totale, quelques tiges résiduelles ont été laissées sur place pour favoriser l'établissement d'une régénération, dont un certain nombre d'érables à sucre et une vingtaine de majestueux pins blancs aujourd'hui âgés d'une centaine d'années et présentant des diamètres qui atteignent parfois 75 cm. Le site est aussi caractérisé par la présence d'énormes pierres (blocs erratique) laissées par le passage du glacier et qui constituent un vestige du passé. La Ville de Québec a acquis ce boisé à des fins de conservation (tiré de Ville de Québec, 2005).

Boisé du parc technologique du Québec métropolitain

Les groupements d'intérêt du parc technologique du Québec métropolitain sont situés au nord-est de l'intersection des autoroutes Henri-IV et Félix-Leclerc. Au plan géomorphologique, ils sont

établis sur les argiles marines de la dépression Cap-Rouge-Limoilou. Les surfaces boisées couvrent près de 40 ha et sont dominées principalement par de hautes futaies denses et feuillues. La frênaie d'Amérique et l'érablière rouge qui s'étendent de part et d'autre du boulevard du Parc-Technologique sont des peuplements représentatifs du domaine climacique du l'érablière à tilleul. Il s'agit d'associations présentant une grande richesse floristique comme en témoigne la présence de plantes de sous-bois, telles que la sanguinaire du Canada et l'uvulaire à feuilles sessiles. Au niveau de la strate arborescente, on y retrouve aussi principalement le noyer cendré, le bouleau jaune et le bouleau à papier. Par ailleurs, une mélèzaie à épinette noire, localisée au nord du secteur, dans un milieu plus humide, diversifie le paysage et constitue un élément de rareté. Sur le plan faunique, le lièvre d'Amérique et de nombreuses espèces aviaires, dont les grives et les parulines, abondent particulièrement en période de migration. Le boisé est fréquenté par les résidants du quartier, de même que par les travailleurs des diverses entreprises établies dans le parc technologique, qui profitent ainsi d'un vaste réseau de sentiers informels. L'ensemble du secteur est destiné à des usages industriels de haute technologie (tiré de Ville de Québec, 2005). 16 hectares se retrouvent dans le bassin versant de la rivière Lorette.

Tableau 1 : Résumé des différents milieux naturels d'intérêt présents dans le bassin de la rivière Lorette (Ville de Québec, 2006)

Arrondissement	Endroit	Propriétaire	Superficie (ha)	Superficie boisée (ha)
La Haute-St-Charles	Parc Montchâtel	Ville de Québec	16,4	15,3
La Haute-St-Charles	Boisé de la rue Jordi-Bonet	Ville de Québec	5,1	5,1
Laurentien	Mont Bélair	Propriétés municipales acquises comme aires protégées	124	124
Laurentien	Parc central de L'Ancienne-Lorette	Ville de Québec (2002-2005)/Commission scolaire des Découvreurs	56	32
Laurentien	Parc Saint-Charles Notre-Dame	Fabrique de L'Ancienne-Lorette/Commission scolaire des Découvreurs	8,7	2,5
Laurentien	Boisé linéaire de la rivière Lorette, parcs Créneau et Fénélon	Ville de Québec (2002-2005)	4,5	4,5
Laurentien	Base de plein air de Sainte-Foy	Ville de Québec	136,5	117

Problématiques de protection et de gestion

De toute évidence, la proximité entre le milieu naturel et le milieu urbanisé constitue un enjeu en matière de protection et de gestion. Le bassin de la rivière Lorette étant largement urbanisé, surtout dans sa portion sud, la question de la protection des milieux naturels toujours existants prend tout son sens.

La proximité entre les milieux naturels et les milieux urbains crée des potentiels intéressants de mise en valeur, mais constitue également une source potentielle de conflits, puisque la demande pour l'expansion urbaine est constante et l'attrait de la banlieue toujours très présent

pour une partie importante de la population. La proximité des milieux naturels constitue un attrait pour les gens, mais le développement nécessaire à leur venue entraîne des perturbations de ces milieux et parfois même leur disparition.

Les milieux riverains naturels sont des espaces privilégiés pour favoriser l'accessibilité aux lacs et cours d'eau et peuvent constituer des corridors récréatifs reliant les différents pôles naturels du territoire. C'est d'ailleurs dans cet esprit que le projet de trames vertes et bleue métropolitaine a vu le jour (Communauté métropolitaine de Québec, 2013). On se heurte toutefois très souvent à des milieux qui sont de propriété privée, rendant plus difficile leur protection ou leur mise en valeur.

Dans le bassin de la rivière Lorette, les milieux naturels ont subi de nombreuses perturbations au fil des ans, surtout dans la portion du territoire située au milieu et en aval du cours d'eau. Plusieurs espaces naturels sont toujours subsistants en amont mais subissent, à certains égards, des pressions liées au développement urbain. Préserver l'intégrité des divers milieux naturels implique nécessairement des changements importants dans les pratiques actuelles d'aménagements et de gestion. L'adoption d'une approche par bassin versant et l'inscription des parcs naturels, en totalité ou en partie à la grande affectation du sol « Conservation naturelle », en sont des exemples concrets.

Selon le *Plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine* produit par la Ville de Québec en 2006, les priorités de protection devraient être accordées aux espaces présentant les caractéristiques suivantes :

- Les sites représentant des liens physiques entre les espaces protégés actuels. Leur protection favorisera l'établissement de corridors verts bénéfiques au déplacement de la faune. Cette stratégie permet d'augmenter du même coup la superficie et l'intégrité des milieux;
- Les sites présentant une superficie exceptionnelle de plus de 15 hectares. Plus un site est grand, plus les écosystèmes y sont viables.
- Les sites présentant une richesse ou une rareté remarquable au plan écologique. La richesse réfère à la diversité d'espèces floristiques et fauniques. Elle fait donc appel à des habitats à grande valeur écologique souvent caractérisés par la présence d'espèces

plus méridionales. Quant à la rareté écologique, elle réfère à des communautés dont la répartition est rare ou restreinte dans la région ou encore à des habitats reconnus d'espèces floristiques ou fauniques, menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.

- Les milieux moins représentés à l'intérieur des sites affectés à la conservation naturelle tels que les tourbières, les marécages et les boisés (tiré de Ville de Québec, 2006).

Références

Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). 2013. Pour la mise en place des trames verte et bleue métropolitaines sur le territoire de la communauté métropolitaine de Québec. 33 pages. [En ligne]. http://www.cmquebec.qc.ca/Bleuvert/DocTrameVerte/Trames_verte_bleue_Final.pdf, page consultée le 28 avril 2014.

Gouvernement du Canada. 2012. Registre public des espèces en péril. [En ligne]. http://www.registrelep.gc.ca/document/default_f.cfm?documentID=626, page consultée le 28 avril 2014.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2014. Espèces menacées ou vulnérables au Québec. [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm>, page consultée le 28 avril 2014.

Ville de Québec, Service de l'environnement. 2005. Répertoire des milieux naturels d'intérêt. Québec, 92 p.

Ville de Québec. 2005b. Plan directeur d'aménagement et de développement (PDAD) – Plans des affectations du sol. [En ligne]. http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/vie_democratique/administration/planification/pdad/docs/affectations_sol/pdad_2011/pdad_affectations_hsc.pdf, page consultée le 28 avril 2014.

Ville de Québec, Service de l'environnement. 2006. Plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine, Tome 1 : les milieux naturels. Québec, 119 p. + annexes.

Ville de Québec. 2013. Règlement modifiant le règlement de l'arrondissement de la Haute-Saint-Charles sur l'urbanisme relativement à la zone 66433FB (Règlement R.C.A.6V.Q.111). [En ligne]. <http://reglements.ville.quebec.qc.ca/fr/showdoc/an/R.C.A.6V.Q.111>, page consultée le 28 avril 2013.

Ville de Québec. 2014. Carte interactive. [En ligne].

<http://carte.ville.quebec.qc.ca/carteinteractive/>, site consulté le 28 avril 2014.

8. Recommandations

Table des matières

Introduction.....	2
Priorités de conservation.....	2
Les corridors verts ou réseaux écologiques	7
Méthodologie	8
Les composantes du réseau	9
Restauration de milieux humides.....	13
Décanalisation ou restauration de cours d'eau.....	13
Conclusion.....	13
Références.....	15

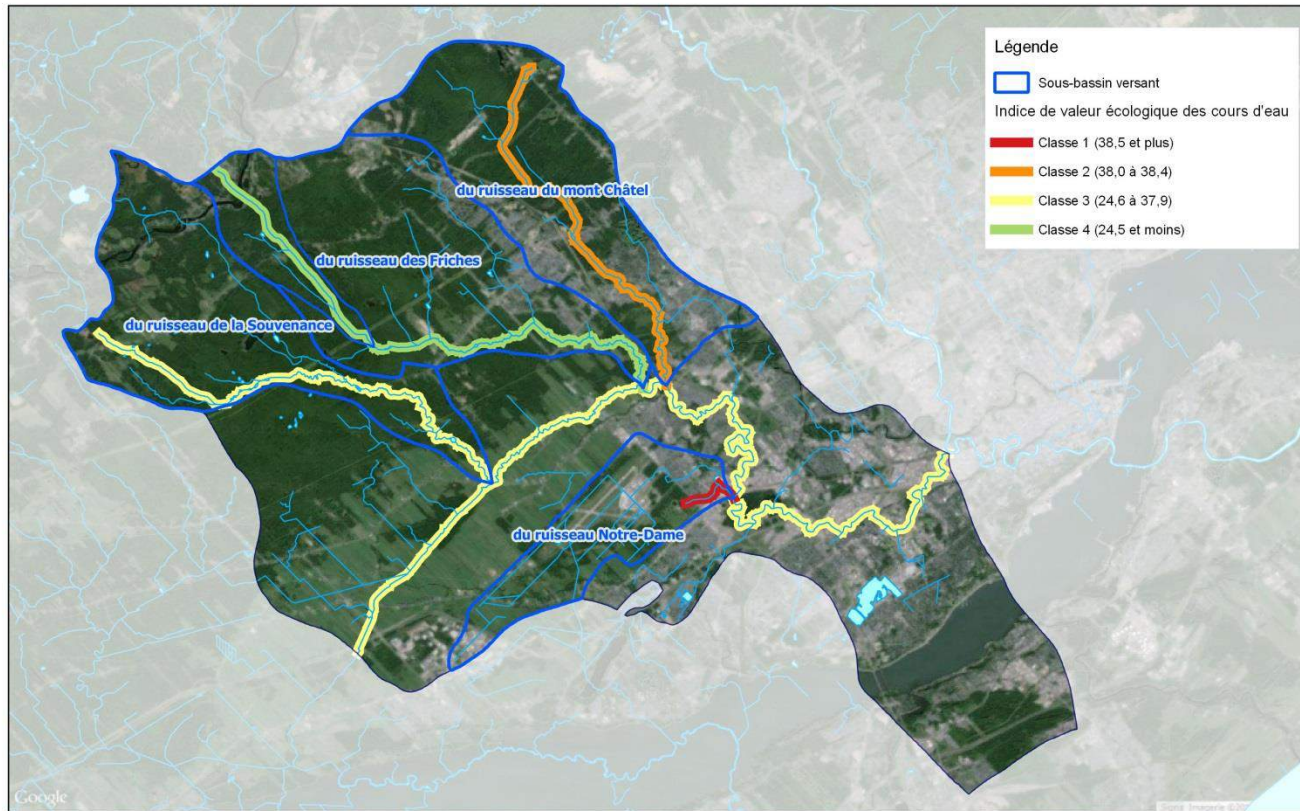
Introduction

L'objectif est d'établir quels sont les secteurs capables de maintenir les fonctions écologiques, de supporter la diversité faunique et floristique et de préserver les corridors biologiques de connectivités entre les milieux naturels. On souhaite assurer la viabilité du réseau d'espaces naturels en consolidant les fonctions des milieux humides et des autres milieux naturels dans une perspective écosystémique. Le Ministère propose de retenir les portions de territoire qui présentent une ou plusieurs des qualités suivantes pour établir les secteurs d'intérêt pour la conservation :

- Concentration de milieux naturels;
- Superficie importante de boisés;
- Présence et valeur des milieux humides;
- Rôle de connectivité entre des concentrations de milieux naturels (corridors biologiques) (Joly et al., 2008).

Priorités de conservation

Tel qu'expliqué dans les sections 4-cours d'eau, 5-milieux humides et 6-milieux naturels d'intérêt, les priorités de conservation sont présentés dans les 3 figures suivants. De plus, la figure 4 présente les 3 éléments réunis.

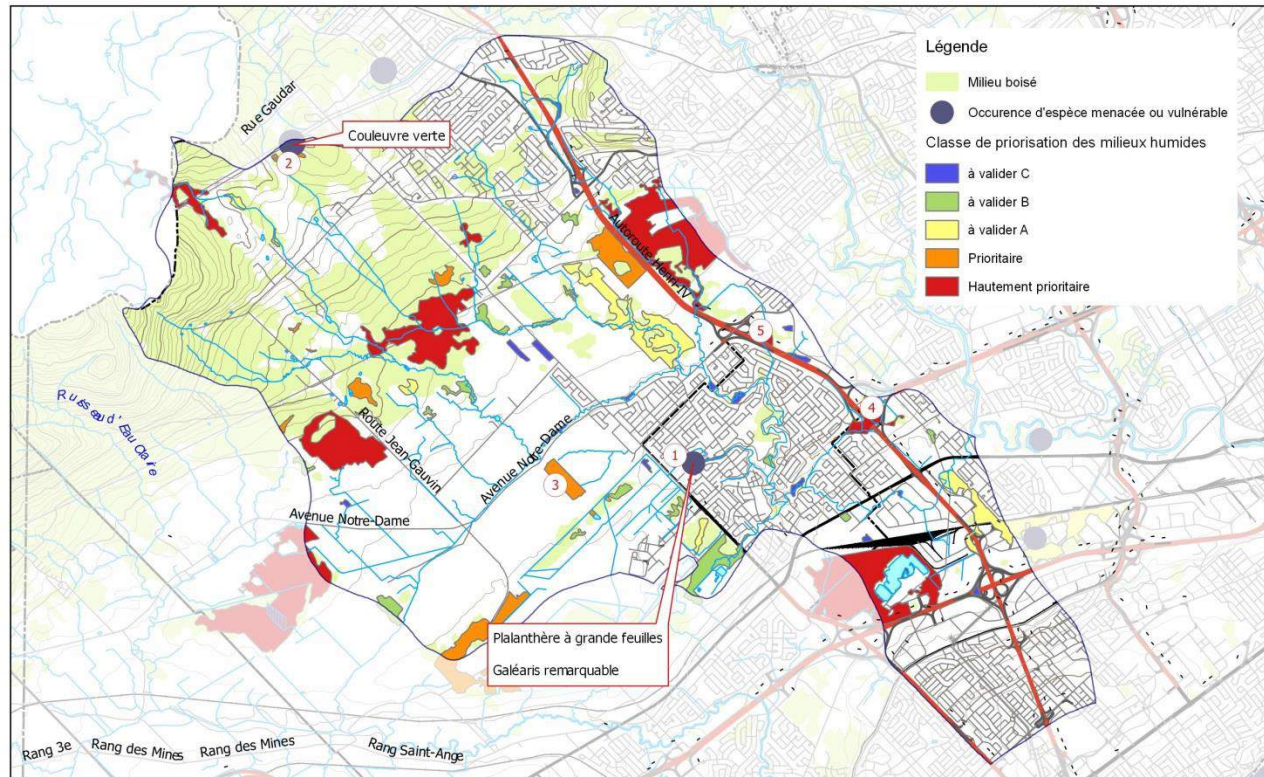


Carte de l'indice de valeur écologique des cours d'eau
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette



Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources
 Naturelles Canada
 Cartographie détaillée des milieux humide du
 territoire de la Communauté métropolitaine de
 Québec, Canards Illimités Canada, 2013

Figure 1 : Valeur écologique des cours d'eau

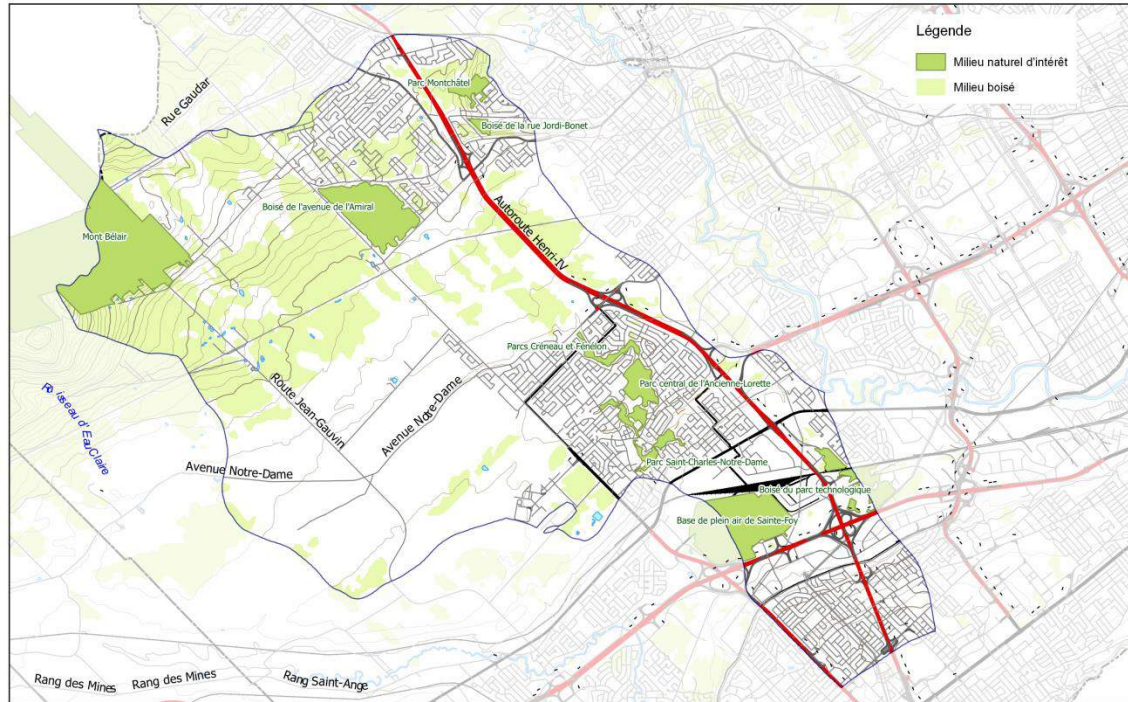


Carte de priorisation des milieux humides
 Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
 d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

0 1 2 3 4 5 km

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la
 cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la
 CMQ, 2014
 Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
 (CDPNQ)

Figure 2 : Priorisation des milieux humides



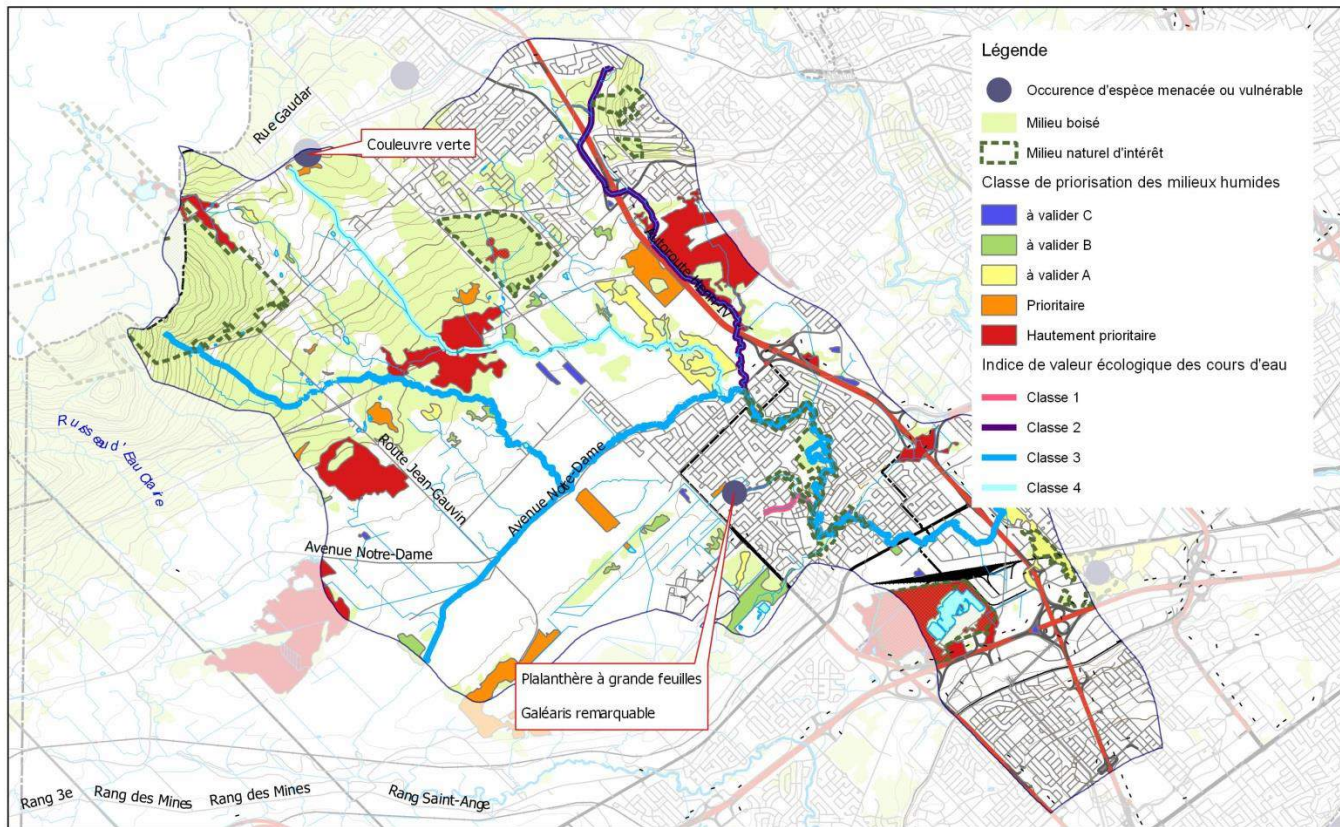
Légende
 ■ Milieu naturel d'intérêt
 ■ Milieu boisé



Carte de localisation des milieux naturels d'intérêt
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec, Ville de Québec, 2005

Figure 3 : Milieux naturels d'intérêt



Carte de priorisation des milieux humides
Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette



Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources Naturelles Canada
 Analyse géomatique d'Étienne Paradis, MDDEFP de la
 cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la
 CMQ, 2014
 Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
 (CDPNQ)

Figure 4 : Priorisation de conservation incluant les 3 thèmes

Ainsi, toute la couronne nord boisée devrait maintenant être conservée et protégée. Particulièrement tout ce qui touche au parc du Mont Bélair, au boisé de l'avenue de l'Amiral et au parc du Montchâtel. De plus, pour les futurs développements, il serait primordial que les promoteurs respectent les principes présentés dans le *Guide du promoteur* de la Ville de Québec, même si le bassin versant de la rivière Lorette ne se trouve pas dans un bassin de prise d'eau potable.

Les corridors verts ou réseaux écologiques

Le bassin versant de la rivière Lorette est, de manière générale, forestier en amont, agricole dans sa partie centrale et urbain dans sa partie aval. Les processus d'urbanisation ont toutefois commencé à prendre place depuis quelques années dans sa partie amont, notamment à Val-Bélair.

D'importants massifs forestiers subsistent toutefois à Val-Bélair du côté du mont Bélair. Ces espaces boisés recèlent un potentiel important de corridors verts étant donné la présence de milieux humides et de nombreuses espèces fauniques et floristiques. En effet, les principales fonctions des corridors verts sont de lier entre eux des écosystèmes et différents habitats d'une espèce pour permettre sa dispersion et sa migration.

La présence de plans d'eau importants en milieu urbain soit la rivière Lorette ainsi que les Lac Laberge en plus de celle de parcs, boisés et de bases de plein air représentent également un potentiel important de création de corridors verts.

Certains obstacles importants président cependant à la création du réseau écologique. Notons à cet effet les routes et autoroutes qui représentent notamment un obstacle important à la circulation de certaines espèces fauniques. Ensuite, les chemins qui longent les lignes hydroélectriques représentent également un obstacle notamment pour la création de corridors boisés.

La zone agricole qui sépare les massifs boisés au nord et la zone urbaine au sud constitue un défi pour la création de ces corridors. Quelques cours d'eau jalonnent cet espace cultivé et ils

mériteraient d'être étudiés de façon à voir comment ils peuvent jouer un rôle structurant dans la création de ces corridors.

Cette section s'articule autour d'une cartographie qui délimite le modèle de réseau écologique potentiel pour le bassin versant de la rivière Lorette. Il s'agit d'une première ébauche méritant d'être étudiée plus à fond avant d'en arriver à la mise en œuvre à proprement parler. Ainsi, la carte produite représente un modèle de réseau incluant les nœuds, les corridors et les zones tampons. Les obstacles sont également identifiés dans le cadre de cette cartographie thématique dont le but est d'orienter la prise de décision pour d'éventuels projets de mise en œuvre de ces corridors.

Méthodologie

Depuis l'apparition du concept de réseau écologique, diverses méthodologies ont été développées pour déterminer la meilleure localisation pour les différentes composantes d'un tel réseau à l'échelle d'un territoire donné. La complexité de la méthodologie choisie pour le bassin versant de la rivière Lorette demeure limitée étant donné la superficie relativement restreinte du territoire.

Le Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette vise à procurer un outil d'aide à la décision au ministère dans le cadre de l'attribution de certificats d'autorisation pour des projets de développement. En effet, la vision d'ensemble donnée par le Plan permettra de prendre des décisions plus éclairées en fonction d'une vision d'ensemble de toutes les composantes du bassin versant, tant sur le plan écosystémique que du point de vue de l'utilisation du sol.

Dans ce contexte, l'objectif visé par la création de corridors verts dans le bassin versant est donc d'accroître la protection et la pérennité de toutes les composantes des milieux naturels du bassin versant (cours d'eau, milieux humides, milieux boisés, etc.) ainsi que leurs fonctions telles que la régulation hydrologique ou encore la protection de la biodiversité.

Les composantes du réseau

Le réseau de corridors verts proposé pour le bassin versant de la rivière Lorette est structuré autour de zones nodales, de corridors et de zones tampons.

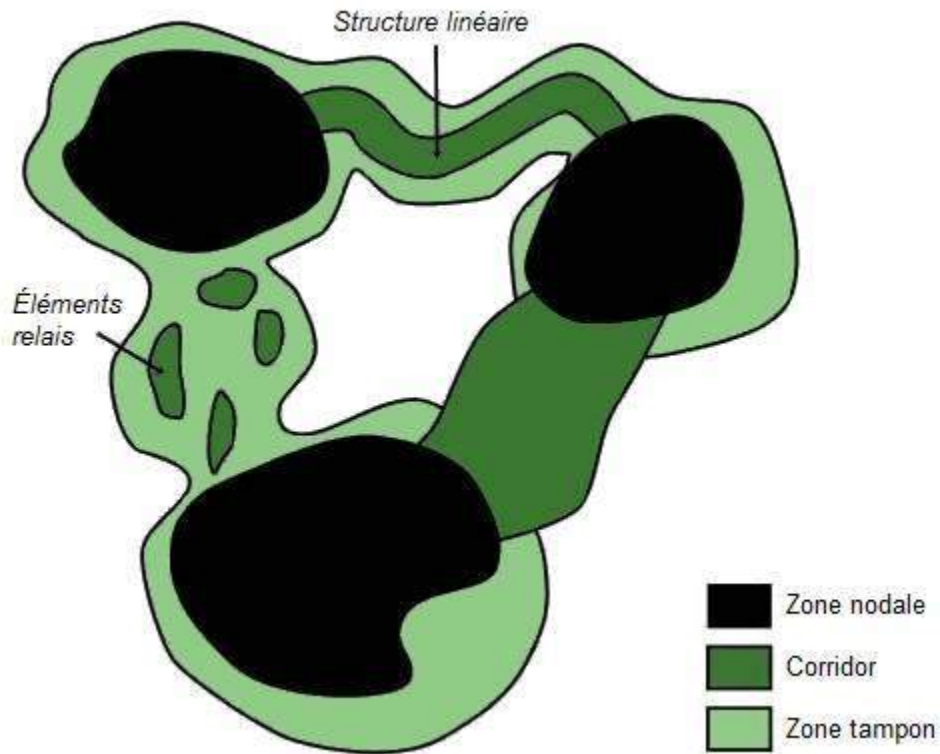


Figure 5: Structure type d'un réseau écologique Source : adaptée de Kohler et al. (2009)

Zones nodales :

Espaces naturels dédiés à la conservation de la biodiversité permettant de préserver des espèces et/ou des écosystèmes spécifiques. Les zones nodales sont les réservoirs à partir desquels les espèces se dispersent vers d'autres habitats potentiels (Bernier et Théau, 2013).

Corridors :

Éléments qui assurent les liaisons fonctionnelles entre les zones nodales. Ce sont des surfaces linéaires ou sous forme d'éléments relais qui permettent aux espèces de se déplacer dans le paysage afin d'assurer les échanges physiques et génétiques entre les habitats, favorisant le

maintien des processus écologiques et de la biodiversité dans les paysages fragmentés (Bernier et Théau, 2013).

Zones tampons :

Zones entourant le réseau, visant à le protéger des perturbations externes potentiellement dommageables et à assurer le maintien de certains processus écologiques. Ce sont des espaces de transition à l'intérieur desquels ne sont admis que les usages du territoire compatibles (Bernier et Théau, 2013).

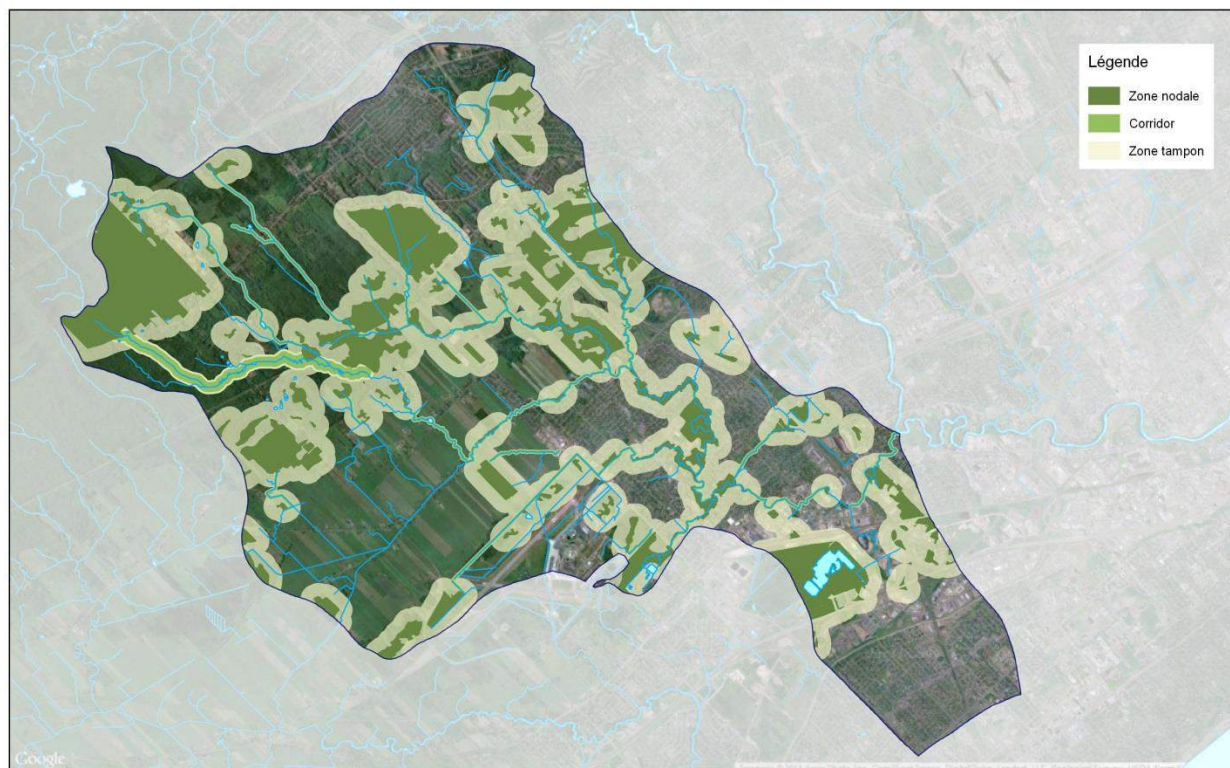
Les zones nodales choisies sont notamment les milieux naturels d'intérêt identifiées au répertoire du même nom de la Ville de Québec (Ville de Québec, 2005). Ce choix repose sur le fait qu'une sélection basée sur des critères de valeur écologique et de valeur sociale a été opérée pour l'identification de ces milieux. De plus, les milieux humides identifiés par Canards Illimités en 2013 ont également été inclus dans les zones nodales étant donné leur fort potentiel de biodiversité et de rôle écologique. Afin de pouvoir remplir leur rôle, les zones nodales doivent avoir une superficie suffisante pour constituer des habitats viables, selon l'espèce ciblée. De ce cas-ci, seul les aires de confinement du cerf de Virginie ont été considérées.

Les corridors visent à relier ces milieux naturels ainsi que les milieux humides plus spécifiquement en longeant les cours d'eau. Leur largeur peut varier en fonction de la présence ou non d'espèces fauniques ayant besoin d'un corridor plus large, tel que le cerf de Virginie. Plus un corridor est large, plus il est susceptible de faciliter les mouvements de la faune. Cependant, les contraintes financières et pratiques incitent plutôt la mise en place de corridors étroits. Le corridor idéal doit donc avoir une largeur suffisante pour être en mesure de remplir son rôle écologique tout en étant réaliste quant à son implantation. La largeur minimale d'un corridor doit aussi être déterminée en fonction de sa longueur. Si la longueur du corridor est inférieure à la distance de dispersion pour les individus de l'espèce cible, les individus n'occuperont le corridor que de façon passagère lors de leurs déplacements. Au contraire, si la longueur excède la distance de dispersion, il est nécessaire que les individus puissent trouver au sein du corridor un habitat convenable qui servira de « relais » dans la dispersion globale de l'espèce le long du corridor. Ces espèces sont considérées comme des résidents du corridor (« *corridor dwellers* »)

et il est alors suggéré que le corridor soit de la même largeur que leur domaine vital (Harrison, 1992).

Des zones tampons plus ou moins larges ont été prévues autour tant des corridors que des zones nodales afin de prévoir des usages compatibles avec les milieux à protéger de façon à en préserver les fonctions et la pérennité.

Évidemment, certains critères doivent être bien en compte afin de modéliser les tracés des corridors, notamment l'occupation du sol, la planification et les contraintes du territoire, les sites importants pour la biodiversité, les aires protégées, la proximité du réseau hydrographique, les zones d'érosion et de fortes pentes, les opportunités et initiatives du territoire. Ainsi, la figure 6 présente une proposition de tracés de réseaux écologiques. Bien évidemment, des ajustements en fonction des réalités terrain doivent être prises en compte en moment de la prise de décision.



Réseau écologique du bassin versant de la rivière Lorette
Identification des potentiels

Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels
d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette



Sources:
 Fond cartographique: CanVec, Ressources
 Naturelles Canada
 Cartographie détaillée des milieux humide du
 territoire de la Communauté métropolitaine de
 Québec, Canards Illimités Canada, 2013

Figure 6 : Proposition de tracés pour la création de corridors verts

Restauration de milieux humides

Lors de nos sorties de terrain, nous avons remarqué qu'un milieu humide se faisait remblayer au coin de l'autoroute Henri IV et de l'Avenue Chauveau. Suite à une demande d'information auprès du MDDEFP, nous avons appris qu'aucun certificat d'autorisation n'avait pas été émis pour se faire. Nous recommandons cet emplacement par la restauration du milieu humide perdu. De plus, d'autres emplacement pourraient être proposés suite à des visites de terrain plus poussées.

Décanalisation ou restauration de cours d'eau

La majorité des cours d'eau qui ont été canalisés sont situés en plein cœur quartier résidentiel, commercial ou industriel, au sud du bassin versant. Il serait donc impassable d'exproprier des propriétaires et de déplacer des rues pour se faire. Comme le bassin versant de la rivière Lorette a subi des pressions énormes par le passé et en subit encore, il ne faudrait pas que des certificats d'autorisation soient donnés pour la canalisation de cours d'eau ou le remblai, peu importe leur taille. Il serait par contre très intéressant de restaurer et de reméandrer bon nombre de cours d'eau redressés ou encore des fossés de drainage rectilignes.

Conclusion

Le projet de requalification des berges de la rivière Lorette présentement en cours démontre bien que bien des erreurs ont été commises par le passé et que du rattrapage doit maintenant être fait pour la sécurité publique, au profit des milieux naturels. Cependant, il faudrait en tirer une leçon et ne pas profiter des modifications hydrologiques apportées pour ajouter des pressions supplémentaires au bassin versant de la rivière Lorette.

Les prochains développements dans le bassin versant de la rivière Lorette devront être exemplaires au niveau environnemental et de préférence, adhérer aux grands principes du *Guide du promoteur* de la Ville de Québec, qui respecte la logique de gestion par bassin versant.

En effet, il s'agit d'un bassin versant fragile et très perturbés au sud. Il est donc primordial de conserver les quelques beaux milieux naturels, humides et cours d'eau qui lui restent, autant du point de vue de leur valeur écologique que sociale.

Références

Amélie Bernier et Jérôme Théau, « Modélisation de réseaux écologiques et impacts des choix méthodologiques sur leur configuration spatiale : analyse de cas en Estrie (Québec, Canada) », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 13 Numéro 2 | septembre 2013, mis en ligne le 06 octobre 2013, consulté le 31 octobre 2013. URL : <http://vertigo.revues.org/14105> ; DOI : 10.4000/vertigo.14105

Démarche Montérégie Ouest, planification de corridors verts : un projet à différents volets, [http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregie/articles/amenagement/Pages/planificati
ondecorridorsvertsprojetadifferentsvolets.aspx](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregie/articles/amenagement/Pages/planificati
ondecorridorsvertsprojetadifferentsvolets.aspx), [En ligne], page consultée le 28 avril 2014.

Harrison, R.L., 1992, Toward a Theory of Inter-Refuge Corridor Design, *Conservation Biology*, 6, 2, pp. 293-295.

Joly, Martin, S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides, Première édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, 68 p.

Ville de Québec, Service de l'environnement. 2005. Répertoire des milieux naturels d'intérêt. Québec, 92 p.